



COMUNE DI MANTOVA

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE e RIQUALIFICAZIONE STRADALE

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Intervento:		INTERVENTI DI MANUTENZIONE e RIQUALIFICAZIONE STRADALE		Elaborato n°		9	
Elaborato:		CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO OPERE STRADALI		scala:		-	
Opere stradali, infrastrutturali e coordinamento:				COMUNE DI MANTOVA			
ingegnere STEFANO ROSSI via Vittorini - MANTOVA  				SETTORE LAVORI PUBBLICI Il Responsabile Unico del Procedimento: ingegnere LUCCA BIANCHI			
Collaboratori:				Il Dirigente:			
Ing. Adele Cericola Ing. Davide Ongari Geom. Simone Raimondi				architetto CARMINE MASTROMARINO			
revisione	data	descrizione	verificato	approvato	data:		
00	06/2016	Prima emissione	S. Rossi	L. Bianchi			GIUGNO 2016

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

**« RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI
INTERVENTI DI MANUTENZIONE
E RIQUALIFICAZIONE STRADALE »**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE I (NORME CONTRATTUALI)**

(art.43, commi 1-6-7 regolamento generale D.P.R. 05/10/2010 n. 207 vigente ai sensi dell'art. 217 del D. Lgs. n. 50/2016)

ALLEGATO A) CAPITOLATO SPECIALE – PARTE II^ (NORME TECNICHE)

(art.43, commi 2- 3-4-5-10 regolamento generale D.P.R. 05/10/2010 n. 207 vigente ai sensi dell'art. 217 del D. Lgs. n. 50/2016)

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE I^ NORME CONTRATTUALI

CAPO 1 – NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	4
Art.1. Oggetto dell'appalto.....	4
Art.2. Ammontare dell'appalto.....	4
Art.3. Modo di stipulazione del contratto.....	4
Art.4. Categoria dei lavori prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili.....	5
Art.5. Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili	6
Art.6. Designazione sommaria delle opere. Forma e principali dimensioni.	6
CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE	8
Art.7. Osservanza delle leggi e dei regolamenti	8
Art.8. Presentazione dell'offerta e stipulazione del contratto	8
Art. 9. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	8
Art.10. Conoscenza delle condizioni dell'appalto.....	8
Art.11. Documenti che fanno parte del contratto e periodo transitorio D. Lgs. n. 50/2016	9
Art.12. Procedure di affidamento in caso di fallimento dell'appaltatore	10
Art.13. Domicilio dell'appaltatore – Rappresentante dell'appaltatore- direttore di cantiere	10
Art.14. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	11
Art.15. Tracciabilità dei flussi finanziari (L.13 agosto 2010, n.136 e s.m.i .).....	12
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE	14
Art.18. Consegna dei lavori - inizio ed ultimazione degli stessi	14
Art.19. Tempo utile per dare compiuti i lavori.....	15
Art.20. Sospensione e ripresa dei lavori (art. 107 D. Lgs. n. 50/2016)	15
Art.21. Proroghe e tempo per l'ultimazione dei lavori (art. 107 comma 5 D. Lgs. n. 50/2016)	17
Art.22. Penali e premio di accelerazione	17
Art.23. Programma esecutivo dei lavori e cronoprogramma.....	18
Art.24. Inderogabilità dei termini di esecuzione	19
Art.25. Durata giornaliera dei lavori.....	19
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	21
Art.26. Anticipazioni della Stazione Appaltante all'appaltatore	21
Art.27. Pagamenti in acconto	21
Art.28. Pagamenti rata saldo.....	22
Art.29. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto	23
Art.30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo	23
Art.31. Revisione dei prezzi - Compensazioni	23
Art.32. Cessione del contratto - cessione dei crediti	23
Art.33. Coperture assicurative	24
CAPO 5 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO – RECESSO - CONTENZIOSO	26
Art.34. Risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo	26
Art.35. Recesso.....	27
Art.36. Transazione	27

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

Art.37. Accordo bonario	27
CAPO 6 – DISPOSIZIONI PER L’ULTIMAZIONE	29
Art.38. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	29
Art.39. Termini per il collaudo o per l’accertamento della regolare esecuzione (art. 102 del D. Lgs. n. 50/2016)	29
Art.40. Presa in consegna dei lavori ultimati.....	29
CAPO 7- CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	31
Art.41. Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori.	31
Art.42. Lavori a misura.....	32
Art.43. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d’opera.....	32
Art.44. Norme per la valutazione e misurazione dei lavori.....	32
CAPO 9 - DISPOSIZIONI PER L’ESECUZIONE	34
Art.45. Variazioni ed addizioni al progetto approvato	34
Art.46. Contestazioni tra la stazione appaltante e l’esecutore	34
Art. 47. Sinistri alle persone e danni e danni cagionati da forza maggiore.....	34
CAPO 10 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA-tutela dei lavoratori	36
Art.48. Tipo di cantiere ai sensi del D. Lgs. 81/2008	36
Art.49. Norme di sicurezza generali	36
Art.50. Sicurezza sul luogo di lavoro- misure organizzative per la vigilanza sulla regolarità delle imprese esecutrici dei lavori	36
Art.51. Piani di sicurezza fisica dei lavoratori.....	37
Art.52. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	38
Art.53. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....	39
CAPO 11 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	40
Art.54. Subappalto.....	40
Art.55. Responsabilità in materia di subappalto.....	40
CAPO 12 - NORME FINALI	43
Art.56. Oneri e obblighi diversi a carico dell'appaltatore	43
Art.57. Obblighi speciali a carico dell’appaltatore.....	48
Art.58. Cartello di cantiere	49
Art.59 Rilevamenti statistici	50
Art.60. Spese contrattuali, imposte, tasse.....	50
Art.61 Approvazione del contratto	50
Art.62. Validità delle modifiche e aggiunte al presente capitolato speciale.....	50

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

CAPO 1 – NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art.1. Oggetto dell'appalto

1. L'appalto ha per oggetto la provvista e l'esecuzione di tutte le opere necessarie per la realizzazione di lavori di manutenzione stradale e opere di urbanizzazione e riqualificazione nel Comune di Mantova.
2. 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 presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. 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.

Art.2. Ammontare dell'appalto

1. L'importo complessivo a base d'asta è di Euro _____ oltre l'iva del _____ di cui Euro _____ per costo complessivo lavorazioni ed Euro _____ per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

PROSPETTO RIASSUNTIVO IMPORTO DEI LAVORI

		Colonna a)+b)+c)
Num.	Importi	TOTALE
A1	opere di riqualificazione e urbanizzazione	€ 417.263,43
A2	opere di manutenzione stradale	€ 304.737,57
B1	Oneri per la sicurezza opere di riqualificazione	€ 13.595,87
B2	Oneri per la sicurezza opere di manutenzione	€ 5.404,13
A) + B)	IMPORTO TOTALE	€ 741.000,00

In base a quanto previsto dall'art. 30 del D. Lgs. n. 50/2016 la ditta dovrà formulare l'offerta garantendo il rispetto degli obblighi in materiale ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi e dalle disposizioni internazionali elencate nell'allegato X al decreto medesimo.

Art.3. Modo di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato a "misura" L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, esclusivamente per la parte di lavori di cui all'articolo 2, comma 1, colonna a) numeri 2 e 3, previsti rispettivamente a misura e in economia negli atti progettuali e nella "lista delle categorie di lavoro e

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

forniture previste per l'esecuzione dell'appalto" (di seguito denominata semplicemente "lista"), fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del D. Lgs. n. 50/2016.

Art.4. Categoria dei lavori prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

1. Ai sensi della Legge 80/2014, vigente ai sensi dell'art. 216 comma 14 e comma 15 del D. Lgs. n. 50/2016 i lavori sono classificati nelle seguenti categorie:

CATEGORIA PREVALENTE: sono i lavori appartenenti ad una categoria che potrà essere generale, specializzata o super specializzata (definite dai sopracitati articoli) di importo più elevato rispetto alle categorie costituenti l'intero intervento

CATEGORIA	DESCRIZIONE	IMPORTO LAVORAZIONI
OG3	OPERE STRADALI	€ 722.000,00 + € 19.000,00 onerisic.

CATEGORIA SUB APPALTABILE: sono i lavori:

- appartenenti ad una categoria speciale di cui alla Legge 80/2014, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori o ad Euro 150.000,00 indicati NON a qualificazione obbligatoria; possono essere realizzati dall'appaltatore anche senza la relativa qualifica ma con la categoria prevalente per una classifica che copra l'intero importo a base d'appalto;
- appartenenti ad una categoria generale o speciale indicate a QUALIFICAZIONE OBBLIGATORIA di cui alla Legge 80/2014 di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori o ad Euro 150.000,00; possono essere realizzati dall'Appaltatore solo se in possesso della relativa qualifica o eventualmente affidate in sub appalto ad imprese in possesso delle relative qualificazioni.

CATEGORIA	DESCRIZIONE	IMPORTO LAVORAZIONI

CATEGORIA SCORPORABILE: sono i lavori che costituiscono strutture, impianti ed opere speciali in base a quanto previsto dall'art. 12 della Legge 80/2014 di conversione del D.L. 47/2014; se dette lavorazioni sono di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori possono essere realizzate dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; nel caso l'Appaltatore non sia in possesso della relativa categoria, può sub appaltare una quota non superiore al 30% e la restante parte del 70% deve essere eseguita da un'impresa mandante con la quale il concorrente deve costituire, già in sede di gara, un ATI di tipo verticale; altresì detta lavorazione può essere eseguita al 100% da impresa mandante qualificata per la categoria e l'importo di detta lavorazione, con la quale il concorrente, deve costituire già in sede di gara, in ATI di tipo verticale;

CATEGORIA	DESCRIZIONE	IMPORTO LAVORAZIONI

CATEGORIA INFERIORE AL 10% DELL'IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI - SUB APPALTABILE AL 100% CHE NON RIENTRA NEL LIMITE DELLA QUOTA SUB APPALTABILE (30% DELL'IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI A BASE D'APPALTO).

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

CATEGORIA	DESCRIZIONE	IMPORTO LAVORAZIONI

Art.5 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'art. 43, commi 6, 7 e 8 del DPR N. 207/2010 e s.m.i., sono i seguenti:

PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera			
<i>n.</i>	<i>Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori</i>	<i>In Euro</i>	<i>In %</i>
	Movimenti di terra e demolizioni	161.314,20	22,34%
	Pavimentazioni stradali	423.254,60	58,62%
	Opere idrauliche	41.425,40	5,74%
	Opere edili per impianti Enel /IP	81.159,00	11,24%
	Segnaletica stradale	13.783,40	1,91%
	Opere a verde e arredo urbano	1.063,32	0,15%
a)	TOTALE LAVORAZIONI (costo lavorazione + costo manodopera)	722.000,00	
b)	TOTALE ONERI PSC	19.000,00	
c)	TOTALE A BASE D'APPALTO	741.000,00	

Art.6. Designazione sommaria delle opere. Forma e principali dimensioni.

1. Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso indicato, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

Vie interessate ai lavori: Via Magri, Strada Riviera Mincio, Strada Castelletto, Via Juvara, Viale Belgioioso, Viale Pompilio, Viale Pompilio piazzetta farmacia, Via Viadana, Via Sabbioneta, Viale Podgora, Via Leonbruno, Via Monzambano.

L'opera riguarda:

I lavori in oggetto si inquadrano nell'ambito di un programma di interventi volti alla manutenzione e riqualificazione della viabilità nel Comune di Mantova.

In linea generale gli interventi di progetto sono finalizzati a:

- risanamento di tratti ammalorati delle carreggiate stradali ed alla successiva stesa del tappeto di usura;
- risanamento dei piani di calpestio di tratti di marciapiede, esistenti in fregio alla sede stradale, caratterizzati da una significativa disgregazione della pavimentazione e dalla presenza di buche;
- realizzazione di nuovi marciapiedi in autobloccanti ove attualmente presenti banchine in ghiaia;
- riqualificazione degli impianti di illuminazione pubblica ove ancora presenti su infrastrutture di calcestruzzo;

*RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI**INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE*

- interrimento delle linee aeree, ove presenti, in concomitanza della realizzazione di nuovi marciapiedi, e più in generale in occasione della riqualificazione della sede stradale.

In riferimento alla sola riqualificazione della carreggiata stradale, sono state previste due tipologie di risanamento superficiale:

- rifacimento del solo tappeto d'usura per uno spessore di cm. 3;
- intervento di risanamento dello spessore complessivo di 10 centimetri relativo al rifacimento dello strato binder (cm. 7) e del manto d'usura (cm. 3).

Gli interventi previsti dal presente progetto sono i seguenti:

- Via Magri - riqualificazione;
- Via Riviera Mincio - ripavimentazione;
- Strada Castelletto - riqualificazione;
- Via Juvara - ripavimentazione;
- Viale Belgioioso - riqualificazione;
- Viale Pompilio – banchina stradale;
- Viale Pompilio – piazza farmacia - riqualificazione;
- Via Viadana - ripavimentazione;
- Via Sabbioneta - ripavimentazione;
- Viale Podgora – manutenzione e ripavimentazione;
- Via Leonbruno - ripavimentazione;
- Via Monzambano – ripavimentazione;
- Via Facciotto - ripavimentazione.

2. Infine tutto quanto può essere necessario per dare ultimata l'opera appaltata in ogni sua parte esterna, interna e di dettaglio, e per mantenerla in stato di perfetta manutenzione fino al collaudo definitivo.
3. L'ubicazione, la forma e le principali dimensioni delle diverse opere saranno generalmente quelle che si rilevano nelle tavole esecutive, che fanno parte integrante del contratto, e salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori, tenendo in considerazione che nessun elaborato grafico per quanto particolareggiato può ritenersi completamente esaustivo dei magisteri connessi alla realizzazione dell'opera, e che quindi devono intendersi previsti e considerati dall'impresa nella formulazione della sua offerta.

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art.7. Osservanza delle leggi e dei regolamenti

1. L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite dal Nuovo Codice dei Contratti approvato con D. Lgs. n. 50/2016 e dal DPR n. 207 del 05/10/2010 per quanto ancora vigente secondo le stesse disposizioni del codice.
2. Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere rispettate le norme tecniche dettate dalla scienza delle costruzioni, da leggi, regolamenti e circolari vigenti.
3. In particolare saranno osservate le prescrizioni contenute nelle leggi, decreti, regolamenti e circolari della Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto del presente appalto.
4. Ove il Capitolato Speciale d'appalto Parte Tecnica 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 relative ai lavori compresi nel presente appalto emanate dal C.N.R., le norme UNI, le norme UNI-CIG, le norme CEI, le tabelle CEI-UNEL, le norme dell'A.N.C.C., anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori.
5. L'Appaltatore ed i propri collaboratori sono tenuti a rispettare le disposizioni del Codice generale di comportamento dei dipendenti pubblici di cui al DPR n. 62/2013 e del Codice di comportamento dei dipendenti del Comune di Mantova, approvato con deliberazione di G.C. n. 12 del 18/02/2014, per quanto compatibili, pubblicati sul sito istituzionale del Comune di Mantova.
L'inosservanza delle suddette disposizioni comporta la risoluzione (o la decadenza) del rapporto oggetto del presente capitolato speciale d'appalto.

Art.8. Presentazione dell'offerta e stipulazione del contratto

1. Le modalità di presentazione dell'offerta e di stipulazione del contratto vengono stabilite dalla Stazione Appaltante con la determina a contrarre e la relativa documentazione di gara.

Art. 9. 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 documento 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 ovvero 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 capitolato speciale d'appalto, 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.

Art.10. Conoscenza delle condizioni dell'appalto

1. Per il fatto di presentare offerta per l'esecuzione dell'opera, l'Impresa implicitamente ammette e dichiara di:

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

- aver esaminato tutta la relativa documentazione e di aver verificato le condizioni del suolo su cui dovrà eseguire l'opera e della sua natura, delle condizioni di viabilità e di accesso nonché della situazione degli edifici;
- di aver attentamente vagliato tutte le circostanze generali e particolari di tempo, di luogo e contrattuali, relative all'appalto stesso, ed ogni e qualsiasi possibilità contingente in grado di influire sull'esecuzione dell'opera;
- di avere l'organizzazione ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione dei lavori secondo i migliori sistemi e regole dell'arte e di essersi assicurata la fornitura tempestiva dei materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere;
- di avere espressamente esaminato, controllato e riveduto il progetto delle opere architettoniche, impiantistiche e strutturali riscontrandolo pienamente rispondente, nei riguardi costruttivi ed esecutivi alle esigenze tecniche e di assumere piena responsabilità circa l'esattezza e la possibilità di pratica esecuzione;
- di essere a completa conoscenza di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sui prezzi dell'offerta, avuto anche riguardo alla provenienza dei materiali prescritti.

Art.11. Documenti che fanno parte del contratto e periodo transitorio D. Lgs. n. 50/2016

1. Sono parte integrante del contratto e devono in esso essere richiamati e l'Appaltatore deve osservarli i seguenti allegati:
 - a) il capitolato speciale d'appalto Parte I e Parte II "Norme tecniche di esecuzione";
 - b) tutti gli elaborati grafici progettuali e le relazioni;
 - c) l'OFFERTA;
 - d) i piani di sicurezza previsti dal D. Lgs. n. 81/2008;
 - e) il crono programma;
 - f) le polizze di garanzia;
2. I documenti elencati al comma 1 non vengono materialmente allegati anche se espressamente richiamati.
3. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - il D. Lgs. N. 50/2016;
 - il regolamento D.P.R. n. 207 del 05/10/2010 per quanto ancora vigente;
 - il Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici adottato con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 145 del 19.04.2000, d'ora in avanti definito "Capitolato generale, limitatamente agli artt. 1, 2, 3, 4, 5 (commi 2 e 3), 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 32 e 35;
4. Poiché l'appalto di cui al presente documento viene affidato nel periodo di vigenza del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" che abroga integralmente il D.lgs 163/2006 "Codice dei Contratti" ed in parte il regolamento di attuazione D.P.R. 207/2010, si dà atto che, per il periodo transitorio, 90 giorni dall'entrata in vigore del decreto legislativo, e fino all'emanazione delle linee-guida ANAC e dei decreti del MIT attuativi del d.lgs. n. 50 del 2016:
 - rimangono vigenti i seguenti articoli del DPR 207/2010:
 - articoli 9 e 10 (disciplina del RUP);

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

- articoli da 14 a 43 (contenuti della progettazione);
 - articoli da 60 a 96 (sistema di qualificazione delle imprese e SOA);
 - articoli da 178 a 210 (scopo e forma della contabilità);
 - articoli da 215 a 238 (collaudo);
- per quanto attiene alle normative contenute nella parte abrogata del DPR 207/2010 ma che, ad oggi, non trovano alcuna rispondenza e/o alternativa nel D. Lgs 50/2016, si applicano, esclusivamente per garantire la corretta e completa regolamentazione dell'appalto, gli stessi contenuti delle predette norme abrogate.

Art.12. Procedure di affidamento in caso di fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore si applica quanto previsto dall'art. 110 del D. Lgs. N. 50/2016.
2. Salvo quanto previsto dall'articolo 110, comma 5, in caso di fallimento, liquidazione coatta amministrativa, amministrazione controllata, amministrazione straordinaria, concordato preventivo ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione del mandatario ovvero, qualora si tratti di imprenditore individuale, in caso di morte, interdizione, inabilitazione o fallimento del medesimo ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia, la stazione appaltante può proseguire il rapporto di appalto con altro operatore economico che sia costituito mandatario nei modi previsti dal presente codice purché abbia i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori o servizi o forniture ancora da eseguire; non sussistendo tali condizioni la stazione appaltante può recedere dal contratto (c. 17 art. 48 D. Lgs. n. 50/2016).
3. Salvo quanto previsto dall'articolo 110, comma 5, in caso di fallimento, liquidazione coatta amministrativa, amministrazione controllata, amministrazione straordinaria, concordato preventivo ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione di uno dei mandanti ovvero, qualora si tratti di imprenditore individuale, in caso di morte, interdizione, inabilitazione o fallimento del medesimo ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia, il mandatario, ove non indichi altro operatore economico subentrante che sia in possesso dei prescritti requisiti di idoneità, è tenuto alla esecuzione, direttamente o a mezzo degli altri mandanti, purché questi abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori o servizi o forniture ancora da eseguire (c. 18 art. 48 D. Lgs. n. 50/2016).

Art.13. Domicilio dell'appaltatore – Rappresentante dell'appaltatore- direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio presso la propria sede legale.
Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione inerente il contratto di appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal Responsabile del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio mediante utilizzo della posta elettronica certificata.
2. L'Appaltatore deve individuare la persona deputata a seguire il cantiere "Direttore tecnico"; persona in possesso dei requisiti di idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del Direttore tecnico. Il mandato deve essere conferito mediante delega sottoscritta dalle parti e depositato presso la Stazione Appaltante che provvede a dare comunicazione all'ufficio di direzione lavori prima della stipula del contratto. L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori.
Quando ricorrano gravi e giustificati motivi la Stazione Appaltante, previa motivata comunicazione all'appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante.

3. L'appaltatore, tramite il direttore tecnico assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore tecnico e del personale dell'appaltatore per indisciplina, 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.
4. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione Appaltante e alla direzione lavori; ogni variazione della persona di cui al comma 2 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione Appaltante del nuovo atto dei delega.

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 sub sistemi 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 capitolato speciale di appalto, 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, è responsabile il direttore dei lavori ai sensi dell'art. 101 del D. Lgs. n. 50/2016.
3. In particolare si richiama l'attenzione sui seguenti principi:
 - A. i materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato tecnico ed essere della migliore qualità;
 - B. il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultino conformi alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese;
 - C. possibilità di mettere in opera i materiali e i componenti solo dopo l'accettazione del direttore dei lavori;
 - D. accettazione "definitiva" dei materiali e dei componenti solo dopo la loro posa in opera;
 - E. non rilevanza dell'impiego da parte dell'esecutore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata;
 - F. riduzione del prezzo nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo;
 - G. possibilità per il direttore dei lavori o per l'organo di collaudo di disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute utili dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore;
 - H. individuazione dei materiali da costruzione per i quali sono dovute le eventuali compensazioni, effettuazione dei conteggi da presentare alla stazione appaltante; verifica dell'eventuale maggiore

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

onerosità subita dall'esecutore, per i materiali da costruzione, del prezzo elementare pagato dall'esecutore rispetto a quello del momento dell'offerta.

Art.15 *Tracciabilità dei flussi finanziari (L.13 agosto 2010, n.136 e s.m.i.)*

1. Per assicurare la tracciabilità dei flussi finanziari finalizzata a prevenire infiltrazioni criminali, gli appaltatori, i subappaltatori e i subcontraenti a qualsiasi titolo interessati ai lavori, ai servizi e alle forniture di cui al presente appalto devono utilizzare uno o più conti correnti bancari o postali, accesi presso banche o presso la società Poste italiane Spa, dedicati, anche non in via esclusiva, fermo restando quanto previsto dal comma 5 L.13 agosto 2010, n.136 e s.m.i..
2. Tutti i movimenti finanziari relativi ai lavori, ai servizi e alle forniture di cui al presente appalto devono essere registrati sui conti correnti dedicati e, salvo quanto previsto al comma 3 della Legge 13 agosto 2010, n.136 e s.m.i., devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o postale, ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni.
3. I pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati alla provvista di immobilizzazioni tecniche sono eseguiti tramite conto corrente dedicato di cui al comma 1, anche con strumenti diversi dal bonifico bancario o postale purché idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni per l'intero importo dovuto, anche se questo non è riferibile in via esclusiva alla realizzazione degli interventi di cui al medesimo comma 1.
4. L'Appaltatore e' tenuto a quanto segue:
 - indicare nelle fatture per ciascuna transazione posta in essere dall'Appaltatore il codice CIG e CUP forniti dalla Stazione Appaltante;
 - indicare nella fattura un c/c bancario o postale dedicato anche, non in via esclusiva, al pagamento da parte della Stazione Appaltante di quanto dovuto per l'appalto in corso;
 - comunicare entro 7 giorni dall'accensione del conto corrente ovvero nel caso di conti già esistenti dalla data della loro prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative a quella commessa, le generalità ed il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui conti correnti bancari o postali dedicati alle suddette operazioni di pagamento tramite bonifico da parte della Stazione Appaltante.
5. L'Appaltatore e tenuto ad inserire nei propri contratti di subappalto e subcontratto una apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla succitata legge.

L'appaltatore, il subappaltatore o il subcontraente che ha notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui al presente articolo ne da' immediata comunicazione alla stazione appaltante e alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante o l'amministrazione concedente.
6. Al fine di consentire alla Stazione Appaltante la verifica degli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari nei contratti sottoscritti dall'Appaltatore con i subappaltatori e i subcontraenti, il medesimo è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante copia dei contratti succitati.
7. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

Art.16. Controllo degli automezzi adibiti al trasporto materiali

1. Al fine di rendere facilmente individuabile la proprietà degli automezzi adibito al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere, la bolla di consegna del materiale deve riportare il numero di targa ed il nominativo del proprietario degli automezzi medesimi.

Art.17. Identificazione degli addetti nei cantieri

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

1. La tessera di riconoscimento di cui all'articolo 18, comma 1, lettera u), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, deve contenere, oltre agli elementi ivi specificati, anche la data di assunzione e, in caso di subappalto, la relativa autorizzazione. Nel caso di lavoratori autonomi, la tessera di riconoscimento di cui all'articolo 21, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 81 del 2008 deve contenere anche l'indicazione del committente.

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art.18. Consegna dei lavori - inizio ed ultimazione degli stessi

1. I lavori saranno consegnati contestualmente alla sottoscrizione del contratto o non oltre 15 giorni dalla data di stipulazione dello stesso, previo invito scritto del direttore dei lavori o del RUP.
2. Resta comunque salva, per la Stazione Appaltante, la facoltà di procedere ad una consegna dei lavori in pendenza del contratto ai sensi dell'articolo 32, commi 8 del D. Lgs. n. 50/2016, purchè l'atto amministrativo di aggiudicazione definitiva sia divenuto efficace.
3. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di procedere ad una consegna parziale senza che al riguardo l'appaltatore possa pretendere indennità o risarcimento di sorta; 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 del presente articolo si applica anche alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.
4. Il direttore dei lavori, comunica all'esecutore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto.
5. Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine assegnato a tali fini dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
6. Nel caso in cui la consegna avvenga in ritardo, per fatto o colpa della stazione appaltante, l'esecutore può richiedere il recesso del contratto e, in caso di accettazione da parte della stazione appaltante, avere il diritto ad un rimborso per le spese contrattuali nonché per le altre spese effettivamente sostenute e documentate in misura comunque non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto: a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro; b) 0,50 per cento per la eccedenza fino a 1.549.000 euro; c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.
7. Nel caso di rifiuto dell'istanza di recesso e di tardiva consegna, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal programma di esecuzione dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.
8. In ogni caso, la facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore non può esercitarsi, con le conseguenze sopra previste, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.
9. Può inoltre verificarsi che, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, ossia per ragioni non derivanti da avvenimenti straordinari e imprevedibili; in tal caso la sospensione non può durare oltre sessanta giorni e trascorso inutilmente tale termine, l'esecutore ha diritto ai compensi e agli indennizzi sopra indicati con riferimento alla consegna dei lavori in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante.
10. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori trasmette copia del relativo verbale al RUP e dalla data di sottoscrizione del verbale da parte del direttore dei lavori e dell'esecutore, decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.
11. Nel caso di subentro di un esecutore ad un altro nell'esecuzione dell'appalto, il direttore dei lavori redige apposito verbale in contraddittorio con entrambi gli esecutori per accertare la consistenza dei materiali, dei mezzi d'opera e di quant'altro il nuovo esecutore deve assumere dal precedente, e per indicare le indennità da corrispondersi. Qualora l'esecutore sostituito nell'esecuzione dell'appalto non intervenga

*RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI**INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE*

alle operazioni di consegna, oppure rifiuti di firmare i processi verbali, gli accertamenti sono fatti in presenza di due testimoni ed i relativi processi verbali sono dai medesimi firmati assieme al nuovo esecutore. Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine assegnato dal direttore dei lavori al nuovo esecutore, si sospende la consegna e la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

12. L'ultimazione dei lavori, sarà accertata ed attestata dal Direttore dei Lavori nel più breve termine dalla data della comunicazione in forma scritta fatta dall'Appaltatore alla Direzione Lavori stessa.
13. Il direttore dei lavori - a fronte della comunicazione dell'appaltatore di intervenuta ultimazione dei lavori - procede ad effettuare i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore ed a rilasciare tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori. In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori, anche ai fini dell'applicazione delle penali previste in caso di ritardata esecuzione.
14. Se dalla visita di accertamento, le opere eseguite risultassero complete e perfette, si redigerà il relativo certificato di ultimazione lavori ed i termini stabiliti per il conto finale ed il collaudo o certificato di regolare esecuzione decorreranno dalla data di fine lavori di cui al certificato di ultimazione lavori.
15. Se invece risultasse la necessità di completare, rifare o migliorare qualche parte dell'opera, l'Impresa dovrà eseguire i lavori necessari, nei tempi e nelle modalità riportate nel verbale di accertamento, e solamente dopo la constatazione dell'avvenuto perfezionamento si redigerà il certificato di ultimazione lavori.

Art.19. Tempo utile per dare compiuti i lavori

1. Il tempo utile per dare compiuti i lavori viene fissato in giorni **270 (duecentosettanta) naturali consecutivi** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna, (in caso di consegna frazionata dalla data dell'ultimo verbale). Nel conteggio di tale tempo si è tenuto conto, del normale andamento meteorologico sfavorevole per la zona dei lavori; per l'impianto del cantiere è stato assegnato un decimo del tempo complessivo, da intendersi già conteggiato nel tempo per dare compiuti i lavori.
2. Nel calcolo del tempo utile si è tenuto conto, nel caso vi ricorrano, anche delle ferie contrattuali.
3. Se il giorno stabilito per l'ultimazione è festivo il termine per l'ultimazione stessa viene prorogato al primo giorno feriale successivo.
4. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori allegato alla documentazione di progetto.
5. L'appaltatore non può per nessuna ragione sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori. Per le eventuali sospensioni dei lavori e proroghe si applicano le disposizioni di cui agli articoli successivi.
6. Qualora i lavori fossero in ritardo rispetto al programma lavori, a causa di negligenza dell'Appaltatore, il Direttore dei Lavori redigerà una relazione sullo stato di avanzamento dei lavori, sulla scorta della quale la Stazione Appaltante potrà intimare all'Appaltatore l'esecuzione dei lavori in ritardo, assegnandogli almeno dieci giorni per ultimarli: decorso inutilmente tale termine, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di deliberare la risoluzione del contratto.
7. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali; l'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla Stazione Appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Art.20. Sospensione e ripresa dei lavori (art. 107 D. Lgs. n. 50/2016)

1. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del

*RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI**INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE*

contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

2. La sospensione può, altresì, essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica.
3. Qualora la sospensione, o le sospensioni, 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'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.
4. La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il direttore lavori dispone la ripresa dell'esecuzione redigendo apposito verbale di ripresa e indica il nuovo termine contrattuale.
5. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e la stazione appaltante non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore stesso può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
6. 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, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.
7. 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.
8. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.
9. Ai sensi dell'art. 1382 del C.C., il danno derivante da sospensione illegittimamente disposta è quantificato secondo i seguenti criteri:
 - a) detratte dal prezzo globale nella misura intera, le spese generali infruttifere sono determinate nella misura pari alla metà della percentuale minima prevista dall'articolo 32 comma 2 lett. b) del Regolamento, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;
 - b) la lesione dell'utile è riconosciuta coincidente con la ritardata percezione dell'utile di impresa, nella misura pari agli interessi moratori come fissati dall'articolo 144 comma 4 del Regolamento, computati sulla percentuale prevista dall'art. 34 comma 2 lett. c) del Regolamento, rapportata alla durata dell'illegittima sospensione;

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

- c) il mancato ammortamento e le retribuzioni inutilmente corrisposte sono riferiti rispettivamente ai macchinari esistenti in cantiere e alla consistenza della mano d'opera accertati dal Direttore dei Lavori ai sensi dell'art. 158 comma 5 del Regolamento;
 - d) la determinazione dell'ammortamento avviene sulla base dei coefficienti annui fissati dalle vigenti norme fiscali.
7. Al di fuori delle voci elencate al comma 6 sono ammesse a risarcimento ulteriori voci di danno solo se documentate e strettamente connesse alla sospensione dei lavori.
8. Tra le circostanze speciali di cui al comma 1 rientrano le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106 del D. Lgs. n. 50/2016.

Art.21. Proroghe e tempo per l'ultimazione dei lavori (art. 107 comma 5 D. Lgs. n. 50/2016)

1. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale e tenendo conto dei termini necessari al RUP per esprimersi in merito. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.
2. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Art.22. Penali e premio di accelerazione

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 viene applicata una penale pari all'uno per mille dell'importo contrattuale, oltre al rimborso alla Stazione Appaltante delle spese per protratta sorveglianza ed assistenza. Qualora fosse prevista l'esecuzione delle opere frazionate in più parti, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti la penale si applica ai rispettivi importi.
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 rescissione del contratto;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - 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 intermedie fissate a tale scopo nel cronoprogramma o programma esecutivo dei lavori;
3. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

*RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI**INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE*

4. Il direttore dei lavori riferisce tempestivamente al responsabile del procedimento in merito ai ritardi nell'andamento dei lavori rispetto al programma di esecuzione. Ai sensi dei commi 3 e 4 dell'articolo 108 del del D. Lgs. n. 50/2016, il responsabile del procedimento promuove l'avvio delle procedure ivi previste.
5. Qualora la disciplina contrattuale preveda l'esecuzione della prestazione articolata in più parti, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più di tali parti le penali di cui ai commi precedenti si applicano ai rispettivi importi.
6. Sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori, le penali sono applicate dal responsabile del procedimento in sede di conto finale ai fini della relativa verifica da parte dell'organo di collaudo o in sede di conferma, da parte dello stesso direttore lavori in sede di redazione del certificato di regolare esecuzione.
7. È ammessa, su motivata richiesta dell'esecutore, la totale o parziale disapplicazione delle penali, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'esecutore, oppure quando si riconosca che le penali sono manifestamente sproporzionate, rispetto all'interesse della stazione appaltante. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'esecutore.
8. Sull'istanza di disapplicazione delle penali decide la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito.
9. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei suddetti ritardi o della risoluzione del contratto.

Art.23. Programma esecutivo dei lavori e cronoprogramma

1. Prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, anche redatto indipendente dal crono programma allegato al presente documento, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente previste per la liquidazione dei certificati di pagamento. Nel dettaglio tale programma elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, deve riportare per ogni lavorazione, anche le previsioni circa il periodo di esecuzione, la quantità di manodopera impiegata, i nominativi del personale tecnico che verrà destinato ai lavori (ingegneri, geometri, assistenti e sorveglianti).

Il programma esecutivo deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e con il crono programma approvato dalla Stazione Appaltante.

Il programma esecutivo deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dal direttore lavori su ordine dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia 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

*RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI**INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE*

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 decreto legislativo n. 81/2008. 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.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione Appaltante; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione Appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.
4. Il programma esecutivo di cui sopra, redatto dall'impresa appaltatrice, può assumere valenza contrattuale al fine di verificare l'andamento dei lavori e l'eventuale scioglimento anticipato del contratto ex art. 108, comma 4, del D.lgs 50/2016. Il programma esecutivo dell'impresa deve tenere conto della previsione di eventuali scadenze differenziate fissate per parti dell'opera in relazione a determinate esigenze.

Art.24. *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 del mancato rispetto del termine di 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 o dal capitolato generale 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.

Art.25. *Durata giornaliera dei lavori*

1. L'appaltatore può ordinare ai propri dipendenti di lavorare oltre il normale orario giornaliero, o di notte, ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, dandone preventiva comunicazione al Direttore dei Lavori. Il Direttore dei lavori può vietare l'esercizio di tale facoltà qualora ricorrano motivati impedimenti di ordine tecnico o organizzativo. In ogni caso l'appaltatore non ha diritto ad alcun compenso oltre i prezzi contrattuali.
2. Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il Direttore dei lavori, ravvisa la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, su

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

autorizzazione del responsabile unico del procedimento ne dà ordine scritto all'appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro del maggiore onere.

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art.26. Anticipazioni della Stazione Appaltante all'appaltatore

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18, del D.lgs 50/2016, sul valore stimato dell'appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori. 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. 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. 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. 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.
2. 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.27. Pagamenti in acconto

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati al netto del ribasso d'asta e comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano, un importo non inferiore a Euro **150.000,00 (centocinquantamila/00)**.
2. 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, la Stazione Appaltante **in fase di liquidazione** opera una ritenuta dello 0,50% ai sensi dell'art. 30 comma 5 del D. Lgs. n. 50/2016. Tali somme trattenute saranno pagate all'Appaltatore medesimo con la rata di saldo dopo l'approvazione del collaudo provvisorio o certificato di regolare esecuzione sempre che in sede di verifica della regolarità contributiva dell'appaltatore e dei sub appaltatori non siano state comunicate inadempienze. Su queste somme la Stazione Appaltante ha gli stessi diritti che sulla cauzione.
3. Entro **i 15 (quindici) giorni** successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige e deposita presso la Stazione Appaltante la documentazione di contabilità (SAL); la documentazione deve recare la dicitura: "*lavori a tutto il*" con l'indicazione della data; il responsabile del procedimento emette, il conseguente certificato di pagamento entro i successivi **15 (quindici) gg.** La Stazione Appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi **30 giorni**, mediante emissione dell'apposito mandato a favore dell'appaltatore.
4. Nel caso di sospensione dei lavori di durata superiore a QUARANTACINQUE (45) giorni la Stazione Appaltante dispone comunque il pagamento in acconto degli importi maturati fino alla data della sospensione.
5. Il pagamento dei corrispettivi a titolo di acconto da parte della Stazione Appaltante per le prestazioni oggetto del contratto è subordinato all'acquisizione del DURC (documento unico di regolarità contributiva). La verifica sulla regolarità contributiva viene fatta in capo al soggetto appaltatore e

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

anche nei confronti dei sub appaltatori e cottimisti di cui all'art. 105 del D. Lgs. n. 50/2016. Il pagamento è inoltre sospeso di mancata trasmissione da parte dell'Appaltatore, entro venti giorni dalla data di pagamento del precedente acconto, di copia delle fatture quietanziate relative ai pagamenti dallo stesso corrisposti ai subappaltatori o cottimisti nonché di quelli corrisposti agli esecutori in subcontratto di forniture e posa in opera (le cui prestazioni sono pagate in base allo stato avanzamento lavori ovvero stato di avanzamento forniture) con l'indicazione delle ritenute di garanzia.

6. Qualora il mancato pagamento sia motivato dall'esecutore con la contestazione della regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore, sempre che quanto contestato sia stato accertato dal Direttore dei lavori, la sospensione dei pagamenti in favore dell'esecutore è limitata alla quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione nella misura accertata dal Direttore dei lavori.
7. Nei casi di cui ai commi 5 e 6 nessuna richiesta di interessi può essere avanzata dall'appaltatore per ritardato pagamento. I termini di cui al comma 3 ultimo periodo, riprendono a decorrere a seguito dell'avvenuta regolare presentazione della documentazione di cui sopra.
8. Qualora, su istanza degli Enti o della Cassa Edile competenti, o degli stessi lavoratori, ovvero delle organizzazioni sindacali, siano accertate irregolarità retributive e/o contributive da parte dell'impresa appaltatrice o sub appaltatrice relativamente al lavoro in appalto, la Stazione Appaltante provvede in base a quanto previsto dai commi 5 e 6 dell'art. 30 del D. Lgs. n. 50/2016.

Art.28. Pagamenti rata saldo

1. Il conto finale dei lavori viene redatto e sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al responsabile del procedimento entro **30 (TRENTA) giorni** dalla data di accertamento della fine lavori. Col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione ai sensi del successivo comma 3.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, entro un termine non superiore a **30 (trenta) giorni** dall'invito fatto dal responsabile del procedimento ai sensi dell'art. 201 del DPR n. 207/2010; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.
3. Firmato dall'esecutore il conto finale o scaduto il termine di cui al comma precedente il responsabile del procedimento redige entro i successivi **15 (quindici) gg. lavorativi** una sua relazione riservata al conto finale in base a quanto previsto dall'art. 202 del Regolamento.
4. La rata di saldo, unitamente alle ritenute applicate in sede di pagamento degli acconti, è pagata entro **30 (TRENTA) giorni** dalla data di rilascio del certificato di regolare esecuzione o collaudo, previa acquisizione del DURC (documento unico di regolarità contributiva) e della garanzia fideiussoria prevista dall'articolo 103 comma 6 del D. Lgs. n. 50/2016, salvo esonero di prestazione di quest'ultima da parte della S.A. stabilito nella lex specialis.
5. Il certificato di regolare esecuzione da redigere a cura del DLL in base a quanto previsto dall'art. 237 del DPR n. 207/2010 deve essere depositato contestualmente alla contabilità finale dei lavori.
6. Nel caso l'appaltatore non abbia presentato la garanzia fideiussoria nei termini richiesti dalla Stazione Appaltante, il termine di pagamento della rata di saldo, decorre dalla data di presentazione della garanzia stessa.
7. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
8. 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.
9. Quando si tratta di edifici o di altre cose immobili destinate per loro natura a lunga durata, se, nel corso

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

di dieci anni dal compimento, l'opera, per vizio del suolo o per difetto della costruzione, rovina in tutto o in parte, ovvero presenta evidente pericolo di rovina o gravi difetti, l'appaltatore è responsabile nei confronti del committente e dei suoi aventi causa, purché sia fatta denuncia entro un anno dalla scoperta.

Art.29. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto

1. Qualora il certificato di pagamento non venga emesso nei termini stabiliti dal presente capitolato per cause imputabili alla Stazione Appaltante, spettano all'appaltatore gli interessi legali di mora stabiliti dall'art. 5 del D. Lgs. n. 231 del 09/10/2002.
2. Qualora il ritardo nell'emissione del certificato di pagamento superi i 60 gg., dal giorno successivo sono dovuti gli interessi legali di mora stabiliti dall'art. 5 del D. Lgs. n. 231 del 09/10/2002.
3. Si stabilisce che la misura di tale saggio è comprensiva del maggior danno ai sensi dell'articolo 1224, comma 2, del Codice Civile.
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 mandato di pagamento, 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 l'Appaltatore ha facoltà, previa costituzione in mora della Stazione Appaltante e trascorsi 60 gg. dalla costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.
5. Nel caso di sub appalto con pagamento diretto ai sensi del comma 13 dell'art. 105 del D. Lgs. n. 50/2016, gli interessi di cui al presente articolo sono corrisposti all'esecutore ed ai sub appaltatori in proporzione al valore delle lavorazioni eseguite da ciascuno di essi.

Art.30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto a quanto previsto dal presente capitolato, per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sono dovuti gli interessi legali di mora stabiliti dall'art. 5 del D. Lgs. n. 231 del 09/10/2002.

Art.31. Revisione dei prezzi - Compensazioni

1. Le variazioni di prezzo in aumento o diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi della Regione o della Provincia, solo per eccedenza rispetto al 10% del prezzo originario e comunque in misura pari alla metà, ai sensi dell'art. 106 comma 1 lett. a) ultimo periodo.
2. La compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% al prezzo dei singoli materiali impiegati nelle lavorazioni rispetto ai prezzi definiti dai suddetti prezziari.

Art.32. Cessione del contratto - cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione parziale o totale del contratto d'appalto sotto qualsiasi forma: ogni atto contrario è nullo.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, in base a quanto previsto dall'art. 106 comma 13 del D. Lgs. n. 50/2016 e dalla Legge n. 52 del 21/02/1991, a condizione che il cessionario sia una banca o un intermediario finanziario disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia, il cui oggetto sociale preveda l'esercizio di attività di acquisto di crediti di impresa.
3. Ai fini dell'opponibilità alle stazioni appaltanti, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debitorie. Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti da corrispettivo di appalto, concessione, concorso di progettazione, sono efficaci e opponibili alle stazioni appaltanti che sono

*RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI**INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE*

amministrazioni pubbliche qualora queste non le rifiutino con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione.

4. Le amministrazioni pubbliche, nel contratto stipulato o in atto separato contestuale, possono preventivamente accettare la cessione da parte dell'esecutore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione. In ogni caso l'amministrazione cui è stata notificata la cessione può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto con questo stipulato.

Art.33. Coperture assicurative

1. Ai sensi dell'articolo 103 comma 7 del D. Lgs. n. 50/2016, l'esecutore dei lavori è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. Nei documenti e negli atti a base di gara è stabilito l'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore. La polizza del presente comma deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.
2. Le polizze devono 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.
6. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.
8. Nel caso di sospensione dei lavori, l'appaltatore comunicherà tali eventi alla compagnia di assicurazione, con la richiesta di spostamento dei termini temporali di sicurezza della polizza, regolando economicamente, esclusivamente con la compagnia stessa, l'eventuale maggiorazione del premio. Copia di tale comunicazione dovrà essere trasmessa, per conoscenza, alla Stazione Appaltante.
9. Una proposta della polizza di cui al presente articolo, dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante, prima della stipula del contratto d'appalto, per l'approvazione riservandosi la stessa, a proprio insindacabile giudizio, il diritto di richiedere tutte le opportune modifiche ed integrazioni.
10. La mancata presentazione dell'originale di polizza o la non conformità a quanto previsto nel presente capitolato, determina la revoca dell'affidamento.
11. La polizza dovrà contenere la seguente clausola vincolante, chiaramente espressa: "la polizza non potrà essere modificata dal contraente senza il consenso scritto della Stazione Appaltante. La compagnia assicuratrice comunicherà alla stessa stazione appaltante, a mezzo lettera a data certa, ogni circostanza che potesse invalidare la garanzia per fatto o inadempimento del contraente, anche se riferita a fatti occorsi alla ditta appaltatrice in cantieri, di diversi enti o ditte".

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

12. Fino all'entrata in vigore del nuovo schema tipo previsto dall'art. 103 comma 9 la polizza di cui trattasi deve prevedere le seguenti voci:
partita 1 "opere permanenti e temporanee": pari all'importo del contratto al lordo dell'iva.
partita 2 "opere preesistenti": euro _____;
partita 3 "per demolizioni e sgomberi": euro _____;
13. 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.

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

CAPO 5 – RISOLUZIONE DEL CONTRATTO – RECESSO - CONTENZIOSO

Art.34. Risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo

1. La Stazione Appaltante procede con la risoluzione del contratto ogni qualvolta si presentino le condizioni di cui all'art. 108 commi 1 e 2 del D. Lgs. n. 50/2016.
2. Quando il direttore dei lavori, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, 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 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 del procedimento dichiara risolto il contratto.
3. Qualora, al di fuori di quanto previsto al comma 3, 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. Si procede in analogia al comma 1 anche nel caso in cui a ravvisare gravi e ripetuti inadempimenti sia il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.
5. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.
6. 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.
7. 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.
8. Nei casi di cui ai commi 2 e 3 dell'art. 108 del D. Lgs. n. 50/2016, in sede di liquidazione finale dei lavori riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 110, comma 1.
9. 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

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

Art.35. Recesso

1. Fermo restando quanto previsto dagli articoli 88, comma 4-ter, e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.
2. Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.
3. L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da una formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.
4. I materiali, il cui valore è riconosciuto dalla stazione appaltante a norma del comma 1, sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori prima della comunicazione del preavviso di cui al comma 3.
5. La stazione appaltante può trattenere le opere provvisoriale e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.
6. L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i magazzini e i cantieri a disposizione della stazione appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese.

Art.36. Transazione

1. Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici di lavori, possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi.
2. Ove il valore dell'importo oggetto di concessione o rinuncia sia superiore a 200.000 euro, è acquisito il parere legale.
3. La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il responsabile unico del procedimento.
4. La transazione ha forma scritta a pena di nullità.

Art.37. Accordo bonario

1. Per i lavori pubblici di cui alla parte II, con esclusione del capo I, affidati da amministrazioni aggiudicatrici ed enti aggiudicatori, 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 seguenti disposizioni.
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. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli

*RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI**INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE*

quantificati nelle riserve stesse. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs. n. 50/2016. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo o 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.

3. 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.
4. 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.
5. Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 3, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento ed il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento ed il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti con il decreto di cui all'articolo 209, comma 16 del D. Lgs. n. 50/2016. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 3.
6. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, 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.
7. L'accordo ha natura di transazione.
8. 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.
9. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

CAPO 6 – DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**Art.38. *Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione***

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 5 giorni lavorativi dalla richiesta, il certificato di ultimazione; con la redazione del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta ad eliminare a sue spese nel termine fissato, che non può superare i 60 gg., e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno della Stazione Appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. 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 della Stazione Appaltante, da effettuarsi entro i termini ivi previsti.

Art.39. *Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione (art. 102 del D. Lgs. n. 50/2016)*

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi 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. Ai sensi dell'art. 102 comma 8 fino all'entrata in vigore del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, si applicano le disposizioni di cui al DPR n. 207/2010 Parte II Titolo X "Collaudo dei lavori" e relativi allegati.
3. Il certificato di regolare esecuzione va emesso non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori e contiene gli elementi di cui all'art. 229. Si applicano inoltre le disposizioni previste dagli articoli 229 comma 3, 234 commi 2,3,4 e 235 del DPR n. 207/2010 vigenti.
4. Con l'approvazione del certificato di regolare esecuzione sarà corrisposto all'appaltatore l'eventuale credito residuo per i lavori eseguiti e si procederà allo svincolo della cauzione definitiva e della copertura assicurativa.

Art.40. *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 ai sensi dell'art. 230 del Regolamento vigente, in base all'art. 216 comma 16 del D. Lgs. n. 50/2016.
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. Si può procedere alla presa in consegna anticipata dei lavori ultimati, in pendenza del collaudo provvisorio, a condizioni che:
 - a) sia stato eseguito con esito favorevole il collaudo statico ove previsto;
 - b) sia stato tempestivamente richiesto, a cura del Responsabile del procedimento, il certificato di

*RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI**INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE*

- abitabilità o il certificato di agibilità di impianti ed opere a rete;
- c) siano stati eseguiti i necessari allacciamenti idrici, elettrici e fognari alle reti dei pubblici servizi;
 - d) siano state eseguite le prove previste dal capitolato speciale d'appalto, dal direttore lavori e dal collaudatore;
 - e) sia stato redatto apposito stato di consistenza dettagliato, da allegare al verbale di consegna del lavoro.
4. Su richiesta della Stazione Appaltante, l'organo di collaudo procede a verificare l'esistenza delle condizioni sopra specificate nonché ad effettuare le necessarie constatazioni per accertare che l'occupazione e l'uso dell'opera o lavoro sia possibile nei limiti di sicurezza e senza inconvenienti nei riguardi della Stazione Appaltante e senza ledere i patti contrattuali; redige pertanto un verbale, sottoscritto anche dal direttore lavori e dal responsabile del procedimento, nel quale riferisce sulle constatazioni e sulle conclusioni cui perviene.
 5. 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.
 6. La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo dell'opera o lavoro e su tutte le questioni che possano sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore.
 7. La consegna si intenderà, in ogni caso, effettuata sotto la riserva della responsabilità dell'Appaltatore e con le garanzie di cui all'art. 1667 del codice civile per i vizi e le difformità dell'opera, e al D.P.R. 24.05.1988, n° 224, per i danni cagionati da difetti dei prodotti messi in opera o comunque incorporati e facenti parte della stessa, nonché con la garanzia per i gravi difetti dell'opera di cui all'art. 1669 del codice civile.

CAPO 7- CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI**Art.41. Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori.**

1. Nei prezzi unitari dei lavori e relativi alla sicurezza di cantiere si intenderà sempre compresa, senza eccezione alcuna, ogni spesa per opere principali, accessorie e provvisoriale, ogni fornitura, ogni lavorazione, compensi ad operai ed oneri necessari per dare finita in ogni sua parte ciascuna categoria di lavoro secondo le migliori regole dell'arte, le prescrizioni contenute nel presente Capitolato e quelle che potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori in corso dei medesimi.
2. Con i succitati prezzi si intendono espressamente compensati e perciò a carico dell'Appaltatore:
 - tutti gli oneri connessi alla sicurezza del cantiere, (protezioni di sorta, transennamenti, disposizione di D.P.I., ogni onere connesso)
 - tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisoriale, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.
 - circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, cali, perdite, sprechi ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
 - circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere; circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi pronti al loro uso;
 - le spese per formare, mantenere ed illuminare i cantieri, per armature di sostegno, passaggi provvisori, per impalcature e chiusure con steccati; aggettamenti e deviazione di corsi d'acqua;
 - per l'installazione della segnaletica prevista dal vigente Codice della Strada necessaria a segnalare i cantieri di lavori ed eventuali interruzioni o deviazioni di traffico che si rendessero necessarie in conseguenza dei lavori;
 - per la custodia delle opere e dei materiali sia di giorni che di notte e per la loro manutenzione fino al collaudo;
 - per rilievi, tracciamenti, verifiche, esami di laboratorio, assaggi, formazione capisaldi, prove di carico, indagini geologiche suppletive, ecc.;
 - per costruzione di tettoie e ricoveri di operai e materiali;
 - per risarcimento danni a persone e a cose in dipendenza dell'esecuzione di lavori, in particolare per i danni arrecati alle proprietà private esterne alle aree da occupare stabilmente per le nuove opere;
 - per i danni che in causa del transito stradale durante i lavori dovessero essere arrecati ai medesimi e per i maggiori oneri che comunque l'Impresa dovesse sostenere in conseguenza della necessità di mantenere in qualsiasi momento la possibilità del transito stesso lungo il tratto di strada interessato dalle opere appaltate senza pregiudizio per gli utenti stradali, per la proprietà stradale e la proprietà di terzi;
3. I prezzi medesimi, nonché il compenso per la sicurezza, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio.

Art.42. 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 delle opere 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 capitolato speciale d'appalto 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 dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato speciale.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), rigo 3, come evidenziati al rigo b) della tabella "B", integrante il capitolato speciale, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art.43. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto, all'importo dei lavori eseguiti può essere aggiunta, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, la metà del valore 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.
2. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

Art.44. Norme per la valutazione e misurazione dei lavori

1. Tutti i lavori saranno valutati a misura reale con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'elenco prezzi in base alle quantità risultanti dai rilievi che saranno effettuati in sede di consegna e durante e/o dopo il compimento delle opere dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Impresa Appaltatrice.
2. L'Appaltatore dovrà tempestivamente chiedere, per iscritto alla Direzione Lavori, la misurazione in contraddittorio di quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, come pure dovrà tempestivamente richiedere che si proceda in contraddittorio alla misurazione o alla pesata di tutto ciò che necessita di essere misurato o pesato prima della posa in opera.
3. Inoltre è anche obbligato a ripristinare, a proprie spese, senza alcun compenso, ciò che è stato alterato e/o demolito. Quando ne sia richiesto sarà pure tenuto a prestare nei casi suddetti la sua opera ed assistenza personale.

4. Resta pertanto tassativamente convenuto che se, per difetto di ricognizione fatta a tempo debito talune qualità o
5. quantità non fossero esattamente accertate, l'assuntore dovrà accettare la valutazione che verrà fatta dalla Direzione dei Lavori o sottostare a tutte le spese ed a tutti i danni che per tardive ricognizioni gliene potessero derivare.
6. Le strutture di dimensioni maggiori alle prescritte qualora vengano tollerate a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, saranno pagate per le sole dimensioni ordinate o di progetto. Così pure non saranno in alcun modo prese in considerazione lavorazioni più accurate di quanto prescritto.
7. In particolare si prescrive quanto segue:
 - a. scavi e rilevati per la formazione del rilevato stradale: il volume verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate. Nel computo dei rilevati non sarà tenuto conto delle modifiche intervenute alle sezioni di consegna per gradinamenti, lievi piante, siepi e piantagioni in genere. Nel computo degli scavi in sezione libera nei tratti ove saranno costruiti muri di controripa lo scavo sarà computato - lato monte - a parete verticale e a filo muro (o drenaggio) contro terra, senza tener conto dell'eventuale maggior volume conseguente a scavi in scarpata libera;
 - b. scavi di fondazione: saranno valutati come eseguiti a pareti verticali sulla base di fondazione, ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo e qualunque armatura, sbadacchiatura e puntellazione occorrente;
 - c. muratura in genere: tutte le murature saranno misurate geometricamente, a volume in base a misure prese sul vivo dei muri;
 - d. sottofondi: saranno misurati in ragione di superficie qualora sia stato prestabilito lo spessore finito; negli altri casi (ricarichi, messa in sagoma, ecc.) in cui è previsto il prezzo della ghiaia a metro cubo la stessa sarà misurata sull'automezzo all'arrivo sul luogo d'impiego in base alle dimensioni del cassone in pianta e all'altezza del materiale ben spianato. A tale scopo ogni automezzo dovrà essere munito di apposita bolla di consegna sulla quale verranno segnate le dimensioni del cassone. Nel caso di misurazioni di superficie non sarà tenuto conto di eventuali eccedenze oltre le misure stabilite dalla D.L.;
 - e. trattamenti superficiali bituminosi: l'emulsione e il bitume saranno valutati a peso, salvo nei casi in cui sia stata prestabilita dalla Direzione dei Lavori la quantità per unità di superficie, per cui la valutazione sarà fatta in ragione di superficie. I trattamenti in conglomerato bituminoso saranno valutati in ragione di superficie, e nel relativo prezzo unitario è compreso ogni onere per dare il lavoro completo con le modalità e norme indicate. In particolare si precisa che per spessore finito si intende quello misurato dopo la definitiva rullatura.
 - f. La valutazione delle tubazioni in generale sarà fatta a metro lineare misurato sull'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi e complessivo dei pezzi speciali di egual diametro.

CAPO 9 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**Art.45. Variazioni ed addizioni al progetto approvato**

1. Nessuna variazione o addizione al progetto approvato può essere introdotta dall'esecutore se non è disposta dal Direttore dei lavori e preventivamente approvata dalla stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'art. 106 del D.lgs 50/2016.
2. Il mancato rispetto del comma 1, comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del Direttore dei lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.
3. Le modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto in corso di validità devono essere autorizzate dalla Stazione Appaltante con le modalità previste dall'ordinamento della stessa. In ogni caso si applica l'art. 106 del D.lgs 50/2016 cui espressamente si rinvia.

Art.46. Contestazioni tra la stazione appaltante e l'esecutore

1. Il direttore dei lavori o l'esecutore comunicano al responsabile del procedimento le contestazioni insorte circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori; il responsabile del procedimento convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia. La decisione del responsabile del procedimento è comunicata all'esecutore, il quale ha l'obbligo di uniformarsi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.
2. 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'esecutore 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.
3. L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al responsabile del procedimento con le eventuali osservazioni dell'esecutore.
4. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

Art. 47. Sinistri alle persone e danni e danni cagionati da forza maggiore

1. Qualora nell'esecuzione dei lavori avvengono sinistri alle persone, o danni alle proprietà, il direttore dei lavori compila e trasmette senza indugio al RUP, apposita relazione indicando il fatto e le presumibili cause ed adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre per la stazione appaltante le conseguenze dannose.
2. Restano a carico dell'esecutore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa:
 - tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;
 - l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.
3. L'esecutore non può pretendere compensi per danni alle opere o provviste se non in casi di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto. In particolare, nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei, entro cinque giorni dall'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento. Conseguentemente, al fine di determinare il risarcimento al quale può avere

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI***INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE***

diritto l'esecutore, spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;

b) le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;

c) la eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;

d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;

e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

4. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

CAPO 10 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA-TUTELA DEI LAVORATORI**Art.48. Tipo di cantiere ai sensi del D. Lgs. 81/2008**

1. Il cantiere oggetto dell'appalto, regolato dal presente capitolato speciale, rientra nelle ipotesi di cui all'art. 90 comma 3 del D. Lgs 81/2008 e s.m. ed integrazioni.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione Appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 81/2008.

Art.49. Norme di sicurezza generali

1. I lavori appaltati, devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni ed igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza ed 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.50. Sicurezza sul luogo di lavoro- misure organizzative per la vigilanza sulla regolarità delle imprese esecutrici dei lavori

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione Appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela previste dalla normativa vigente in materia ed in base a quanto indicato nel PSC quando previsto.
3. Ferme restando le competenze e le responsabilità del committente e del responsabile dei lavori, in quanto nominato, il coordinatore della sicurezza durante l'esecuzione delle opere oppure l'ufficio di direzione lavori esercitano la funzione di controllo sulla permanenza delle condizioni di regolarità e sicurezza delle imprese a qualunque titolo presenti in cantiere e coinvolte nell'esecuzione di lavori pubblici di interesse regionale.
4. Le imprese hanno l'obbligo di collaborare e di porre in essere tutti i comportamenti necessari affinché i soggetti di cui al comma 3 possano svolgere le funzioni di controllo ivi previste.
5. Le imprese hanno l'obbligo di tenere sempre in cantiere, anche in forma digitale, il libro delle presenze di cantiere, nonché copia semplice del libro matricola e del registro presenze, aggiornati con specifico riferimento al cantiere, e debbono mettere a disposizione, su richiesta dei soggetti di cui al comma 3, entro il termine di 3 gg.:
 - Copia delle comunicazioni di assunzione di ogni lavoratore in cantiere;
 - Copia della denuncia dei versamenti all'INPS, e alla CASSA EDILE di riferimento territorialmente competente;
 - Copia della denuncia INAIL di nuovo lavoro;
6. L'appaltatore è inoltre tenuto:
 - ad esporre giornalmente, in apposito luogo indicato dalla direzione lavori, un prospetto redatto conformemente alle indicazioni fornite dalla direzione lavori, da compilarli ad inizio giornata e

recante l'elenco nominativo della manodopera presente in cantiere, alle dipendenze sia dell'appaltatore, sia delle altre imprese comunque impegnate nell'esecuzione dei lavori;

- dotare tutti i lavoratori presenti in cantiere, anche se alle dipendenze di altre imprese impegnate nell'esecuzione dell'opera, di un tesserino di riconoscimento, rilasciato dal datore di lavoro, esposto in modo visibile, e costituito da una fotografia, e recante il cognome e nome del lavoratore, il nome dell'impresa di appartenenza ed il numero di matricola, nei termini e con le modalità previste dall'art. 31 bis della Legge n. 248/2006;

Art.51. Piani di sicurezza fisica dei lavoratori

1. L'appaltatore dovrà consegnare alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dalla data di adozione del provvedimento che determina l'aggiudicazione definitiva e comunque prima dell'inizio dei lavori, la seguente documentazione:

a) per cantieri di entità e tipologia previsti dall'art. 90 comma 3 D. Lgs. N. 81/2008 e s.m.i.

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

- a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
- b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, 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.

3. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al punto 1, lettera a), le proposte si intendono accolte.

4. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al punto 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

5. Nei casi di cui al punto 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

6. Nei casi di cui al punto 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

b) per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90 comma 3 D. Lgs. N. 81/2008 e s.m.i..

1. L'appaltatore è obbligato a redigere e consegnare un **piano sostitutivo delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori**, sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano generale di sicurezza ai sensi dell'art. 131 comma 2 lett. b) del D. Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. quando il cantiere non è soggetto alle norme del D.Lgs. 81/2008. Tale piano dovrà essere aggiornato di volta in volta sentito il direttore dei lavori e coordinato, a cura dell'appaltatore, per 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. Il Direttore Tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori, ai sensi dell'art. 131, comma 3, del D. Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento eventualmente predisposto nel corso dei lavori dal coordinatore per la sicurezza ai sensi di quanto disposto dal D. Lgs. N. 81/2008.

c) in tutti i casi

1. L'appaltatore, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di 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 comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 17 e 18, e gli adempimenti di cui all'articolo 26, comma 1, lettera b), del D. Lgs. N. 81/2008 e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 17 comma 1 lett. b e art. 18 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90 comma 3, decreto legislativo n. 81/2008 il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo previsto all'art. 131 comma 2 del D. Lgs. n. 163/2006 e s.m.i. e deve essere aggiornato qualora sia successivamente redatto il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza ai sensi del combinato disposto degli articoli 95 comma 5 e 92 comma 2 del D. Lgs. N. 81/2008.
2. Per cantieri di entità e tipologia previsti dall'art. 90 comma 3, del DLgs. n. 81/2008 il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento previsto dall'articolo 100 dello stesso decreto.

Art.52. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81/2008 e s.m. ed integrazioni, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato XIII dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il proprio piano. 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.
3. Il piano di sicurezza e di coordinamento ovvero sostitutivo ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 131 comma 3 del Codice. La vigilanza sull'osservanza dei piani di sicurezza è affidata al coordinatore della sicurezza.

4. L'appaltatore si impegna, altresì, ad adeguare il piano sostitutivo delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori ed il piano operativo di sicurezza alle prescrizioni imposte dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione lavori, ivi compreso il fermo delle lavorazioni non a norma, qualora questi rilevi e contesti, in ogni momento dell'esecuzione dei lavori, insufficienze di qualunque genere del piano, senza che ciò comporti ulteriori oneri per l'ente committente e senza che l'impresa possa pretendere indennizzo alcuno.

Art.53. 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 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.
 - e) è tenuto alla presentazione della documentazione di avvenuta denuncia all'Ispettorato del Lavoro, INPS, e Cassa Edile prima dell'inizio dei lavori e non oltre trenta giorni dalla data del verbale di consegna;

CAPO 11 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**Art.54. Subappalto**

1. I soggetti affidatari di norma eseguono in proprio le opere o i lavori compresi nel contratto.
2. E' ammesso il subappalto secondo le disposizioni dell'art. 105 del D. Lgs 50/2016, cui si rinvia.

Art.55. Responsabilità in materia di subappalto

1. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante..
2. 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 sicurezza.
3. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dall'esecutore o dal 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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;
7. 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.
8. Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
9. 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

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

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.

10. 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.
11. 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.
12. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
13. 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, nonché alle associazioni in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata.
14. 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), 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.
15. Ai sensi dell'art. 50 del D.L. n. 69 del 21/06/2013 convertito con modifiche con la Legge n. 98 del 09/08/2013 ed entrato in vigore il 21/08/2013, e del D. Lgs. n. 175 del 21/11/2014 entrato in vigore il 13/12/2014 l'Appaltatore NON risponde in solido con il sub appaltatore, relativamente all'IVA e alle ritenute fiscali.
16. Permane in capo all'appaltatore la responsabilità solidale in merito a:
 - Art. 1676 del codice civile (retribuzioni del lavoratore): L'articolo 1676 del codice civile prevede che i dipendenti dell'appaltatore possano agire direttamente nei confronti del committente "per conseguire quanto è loro dovuto, fino alla concorrenza del debito che il committente ha verso l'appaltatore nel tempo in cui essi propongono la domanda". L'azione può essere esercitata nei confronti sia di committenti pubblici che privati, non ha limiti temporali ma può riguardare le sole

*RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI**INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE*

retribuzioni e trova un limite nel debito residuo del committente nei confronti dell'appaltatore; se il committente ha saldato integralmente il corrispettivo non c'è spazio per questa azione;

- art. 29, co. 2, d.lgs. n. 276/2003 (Decreto attuativo della Legge Biagi; retribuzioni, contributi e premi assicurativi): l'articolo 29 del D.Lgs 276 del 2003 prevede che il committente imprenditore o datore di lavoro è obbligato in solido con l'appaltatore, nonché con ciascuno degli eventuali subappaltatori, entro il limite di due anni dalla cessazione dell'appalto, a corrispondere ai lavoratori i trattamenti retributivi, comprese le quote di TFR, i contributi previdenziali ed i premi assicurativi dovuti in relazione al periodo di esecuzione del contratto di appalto. Sono invece escluse dall'obbligo solidale le sanzioni civili di cui risponde solo il responsabile dell'inadempimento. Il committente chiamato in giudizio dai dipendenti dell'appaltatore può eccepire la preventiva escussione del debitore principale. Dal 2013 nel novero dei soggetti tutelati dalla responsabilità solidale abbiamo non solo i dipendenti dell'appaltatore o del subappaltatore ma anche altri soggetti autonomi che intervengono nell'appalto (es. i Cococo o i Cocopro; non riguarda invece gli artigiani; si veda la Circolare Min Lavoro 35/2013).

17. Non si applica la responsabilità di cui al secondo capoverso del comma precedente qualora ricorrano i casi previsti dall'art. 105 comma 8 del D. Lgs. n. 50/2016.

CAPO 12 - NORME FINALI**Art.56. Oneri e obblighi diversi a carico dell'appaltatore**

1. Quanto risulta dal presente capitolato, e dalle tavole di progetto esecutivo allegate, definisce in modo sufficiente l'oggetto del contratto e consente alle imprese concorrenti un' idonea valutazione dell'appalto.
2. E' però evidente che nessuna rappresentazione grafica, né alcuna descrizione dettagliata può essere tanto approfondita da:
 1. comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori compresi nelle numerose parti degli impianti;
 2. descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature;
 3. precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere.
3. Deve essere perciò ben chiaro che oggetto dell'appalto è la fornitura e la posa in opera di tutti i mezzi anche se non esplicitamente indicati, necessari per realizzare i fini indicati nei dati tecnici e negli articoli di elenco prezzi.
4. La qualità dei mezzi stessi deve corrispondere a quanto di più progredito il progresso tecnologico ha reso disponibile per lavori del genere considerato e comunque rispettare quanto prescritto nel presente Capitolato.
5. Sarà a totale ed esclusivo carico e spesa dell'Appaltatore quanto segue:
 - a) attuare l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e dai decreti relativi alla prevenzione infortuni sul lavoro, alla igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle previdenze varie per la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia, la tubercolosi ed altre malattie professionali, invalidi di guerra ed ogni altra disposizione in vigore e che potrà intervenire in corso di appalto per la tutela materiale e morale dei lavoratori. L'Appaltatore dovrà in ogni momento, a semplice richiesta della Stazione Appaltante, dimostrare di aver provveduto a quanto sopra;
 - b) attuare, nei confronti dei lavoratori dipendenti occupati nei lavori costituenti oggetto del presente appalto, se cooperative anche nei confronti dei soci, condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili, alla data dell'offerta, alla categoria e nella località in cui si svolgono i lavori; nonché rispettare le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed integrazioni, ed in genere ogni altro contratto collettivo applicabile nella località che, per la categoria, venga successivamente stipulato. L'Appaltatore è altresì tenuto a continuare ad applicare i su indicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione. I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche nel caso che lo stesso non sia aderente alle associazioni sindacali o receda da esse;
 - c) applicare le segnalazioni regolamentari diurne e notturne, mediante appositi cartelli e fanali, se necessario anche presidiati da idoneo personale, delle zone interessate dai lavori e specialmente nei tratti stradali interessati dai lavori di costruzione o da quelli richiesti dalle eventuali manutenzioni, riparazioni e deviazioni provvisorie; assicurare sempre il passaggio agli abitanti delle case site lungo le strade in cui vengono eseguiti i lavori ed ai negozi prospicienti dette strade. Dovrà inoltre essere ostacolato il meno possibile il transito sia dei pedoni che dei veicoli. In tal caso le spese di sbarramento, segnalazioni e guardia, sia di giorno che di notte, spetteranno all'Impresa.

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

- d) provvedere al pagamento di tutte le spese di stipulazione del contratto, bollo, registrazioni ecc. il pagamento delle tasse, dei bolli sui documenti e atti ufficiali, nonché l'accollo di altri oneri per concessioni comunali (licenza di costruzione, di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite e delle copie e stampa di tutti gli elaborati relativi all'appalto; nonché di tutte le copie del progetto o di parti di esso che saranno necessarie per tutti indistintamente gli atti ed autorizzazioni richiesti o comunque collegati con il lavoro quali ad esempio, senza che la specificazione diminuisca la generalità dell'impiego, le copie richieste dagli enti statali e parastatali, dai Comuni, dalle Autorità Militari, dai Collaudatori, dalle Sovrintendenze, dai Consorzi, ecc.;
- e) fornire tutte le prestazioni, i caneggiatori, gli attrezzi e gli strumenti comunque necessari per rilievi, tracciamenti, misurazioni, relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;
- f) eseguire i tracciamenti necessari per la precisa determinazione ed esecuzione delle opere; conservare i riferimenti relativi alla contabilità sino al collaudo, conservare, sempre fino a collaudo, i capisaldi planimetrici e altimetrici ricevuti in consegna, provvedendo preventivamente al loro spostamento controllato ed esattamente riferito nel caso in cui essi ricadano nelle aree occupate dalle opere d'arte;
- g) provvedere a tutte le pratiche ed oneri per l'occupazione temporanea o definitiva di aree pubbliche e private per deviazioni provvisorie di corsi d'acqua, di opere di irrigazione, scolo e bonifica, pubblici e privati, per deviazioni di strade pubbliche e private, per strade di servizio per accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi e loro illuminazione durante il lavoro notturno, per cave di prestito, per discariche di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione Lavori e per tutto quanto altro necessario all'esecuzione dei lavori;
- h) svolgere tutte le pratiche per conseguire i permessi di estrazione dai pubblici corsi d'acqua dalle aree pubbliche o private dei materiali occorrenti, nonché pagare i canoni dovuti per le concessioni relative;
- i) i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, 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 steccato in legno, o metallico e foglio plastificato rosso per un'altezza non minore di m 2, secondo quanto verrà richiesto dalla Direzione dei Lavori e comunque in ottemperanza alle norme sulla sicurezza e prevenzione degli infortuni.
- j) Le spese per abbonamenti, canoni e consumi saranno a carico dell'Impresa.
- k) provvedere alla guardia e sorveglianza diurna e notturna del cantiere;
- l) redigere gli elaborati di cantiere di tutte le opere d'arte. Gli elaborati dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori con congruo anticipo sulla esecuzione dei lavori. Tali elaborati saranno consegnati alla Direzione Lavori in n° 3 copie, unitamente ad un lucido di tutti gli elaborati. È a carico dell'Impresa l'espletamento di ogni pratica prevista dalla legge 5.11.71 n° 1086. A riguardo l'impresa è tenuta a nominare un ingegnere calcolatore di sua fiducia, e sul cui nominativo La Stazione Appaltante si riserva l'accettazione, per la verifica ed accettazione scritta degli elaborati grafici e di calcolo delle strutture consegnate dalla Stazione Appaltante. Pertanto l'Appaltatore assume piena ed intera responsabilità

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

dell'esecuzione dell'opera. In particolare l'impresa dovrà fornire i calcoli statici a firma di un tecnico abilitato di verifica della capacità portante in esercizio secondo i carichi di progetto dei manufatti prefabbricati (tombotto scatolare, tubi in c.a.v etc.) che vengono posti in cantiere. L'Appaltatore eseguirà inoltre e fornirà alla Stazione Appaltante, senza alcun compenso n° 1 originale e n° 3 copie di tutti i disegni necessari alla contabilizzazione delle opere nonché un disegno d'assieme riguardante l'esatta posizione sia planimetrica che altimetrica di tutte le opere eseguite. E', inoltre, a carico dell'impresa l'onere della fornitura della documentazione completa riportante le caratteristiche tecniche dei materiali che vengono impiegati in cantiere per l'esecuzione dei lavori (depliant illustrativi, specifiche tecniche, certificazioni ed altro) secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

- m) Effettuare prima dell'inizio dei lavori le indagini geotecniche che l'appaltatore riterrà necessarie al fine della verifica dei parametri geotecnici di progetto, restando inteso che l'appaltatore assume piena ed intera responsabilità sulla corretta esecuzione dell'opera.
- n) Provvedere, qualora richiesto dalla Direzione Lavori e dal Collaudatore, al prelievo, ed all'invio ai laboratori ufficiali dei campioni dei materiali da impiegare per tutte le prove che saranno ritenute necessarie, nonché al pagamento delle tasse ed onorari per il rilascio dei relativi certificati.
- o) Eseguire tutte le prove ed ogni altra indagine che la Direzione Lavori ed il collaudatore riterranno necessari, compresa la fornitura dell'apparecchiatura necessaria nonché gli eventuali apparecchi di misura, i materiali, i mezzi d'opera, le opere provvisorie, i consumi di energia, l'esecuzione ad esempio degli scavi di assaggio e/o di ogni altro magistero, nonché la prestazione dell'idonea manodopera, sia specializzata, che comune, occorrente per effettuare le prove e/o le indagini richieste;
- p) Le opere di assistenza muraria agli impianti sono comprese nei singoli prezzi unitari contrattuali. Risulta a carico dell'appaltatore l'onere della formazione e la successiva chiusura di tracce e fori, il fissaggio di grappe, mense, apparecchi di sostegno e quant'altro necessario per la perfetta posa in opera degli impianti, nonché ogni onere principale ed accessorio per il ripristino e la rifinitura di tutte le murature e strutture interessate.
- q) Provvedere mediante fasciatura, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti delle opere che non è agevole togliere d'opera per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, ecc. in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo o come trovato in posto al momento della consegna.
- r) Provvedere, senza diritto ad alcun compenso, al reperimento fornitura e trasporto dell'energia elettrica, acqua, gas, ecc. occorrente per l'esecuzione di tutti i lavori oggetto del presente appalto, sollevando La Stazione Appaltante da ogni onere in merito. L'onere della fornitura delle succitate fonti energetiche dovrà consentire anche l'esecuzione delle prove di collaudo degli impianti;
- s) Fornire a lavori ultimati un lucido e tre copie di tutto il progetto esecutivo delle opere edili e degli impianti in genere in raccolte separate:
- t) certificati di omologazione dei componenti di produzione distribuzione ed utilizzazione del calore di tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi, che dovranno risultare conformi alle prescrizioni delle normative vigenti. Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e comportamento al fuoco) certificati, libretti, ecc. dei serbatoi, i recipienti in

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

- pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ANCC. I disegni di tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.
- u) I nulla osta degli enti preposti (ANCC, VV.FF. ecc.) il cui ottenimento è a carico della ditta stessa, come detto in altro articolo;
 - v) I disegni definitivi finali degli impianti così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc. il tutto quotato in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni la ditta dovrà fornire alla S.A. un lucido e tre copie complete.
 - w) Una monografia in triplice copia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione. Alla fine della monografie, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina un elenco dei prezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.
 - x) presentare settimanalmente alla Direzione Lavori tutte le notizie relative all'impiego di manodopera;
 - y) sostenere le spese tutte per lo studio della granulometria e della composizione della miscela, per il prelevamento dei campioni e per le prove tutte sulle terre, sui materiali e sulle opere, da eseguirsi presso gli istituti che verranno indicati dalla Direzione Lavori;
 - z) provvedere alla manutenzione delle opere fino al collaudo in base a quanto previsto dalla normativa vigente;
 - aa) sostenere tutte le spese per le operazioni di collaudo di tutte le opere e per le operazioni di prove statiche e dinamiche che saranno eseguite in tale sede, restando escluso solo l'onorario per i Collaudatori;
 - bb) fornire le fotografie delle opere in corso nei vari periodi del loro sviluppo, nel numero e nelle dimensioni che verranno richieste dalla Direzione Lavori;
 - cc) qualora nel corso dei lavori, siano scoperte cose d'interesse archeologico, storico, artistico, paleontologico, ecc. o soggette comunque alle norme di legge 1° giugno 1939 n° 1089, l'Appaltatore deve farne immediata denuncia alla Stazione Appaltante, il quale soltanto ha la figura di scopritore, nei confronti dello Stato, coi connessi diritti ed 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, alla conservazione e custodia di adatti locali di tutte le suddette cose, dopo che la Sovrintendenza competente avrà autorizzato il trasporto delle cose medesime;
 - dd) disporre, prima dell'inizio dei lavori, nel numero che sarà prescritto, le tabelle recanti le indicazioni relative all'Autorità, all'Ufficio e all'Opera che viene eseguita. Tali tabelle dovranno avere dimensioni e forma come previsto in capitolato e rispondere alle caratteristiche che saranno indicate dalla Stazione Appaltante;
 - ee) fornire la manodopera, i materiali ed i mezzi necessari per i lavori in economia che potranno essere richiesti dalla Direzione Lavori;
 - ff) È fatto divieto all'Appaltatore salvo autorizzazione scritta dell'Appaltante di pubblicare ed autorizzare terzi a pubblicare notizie, disegni o fotografie delle opere oggetto dell'appalto;

RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E RIQUALIFICAZIONE STRADALE

- gg) provvedere all'impianto e lo spianto del cantiere, intendendosi con ciò tutti gli oneri necessari e sufficienti affinché i lavori avanzino regolarmente con efficienza anche se non specificatamente menzionati (ad esempio, la costruzione ed esercizio di eventuali strade e mezzi di accesso al servizio della zona dei lavori);
- hh) realizzare l'effettivo diagramma dell'andamento lavori mantenendolo costantemente aggiornato, in modo che si possa, ad ogni istante, controllare il reale avanzamento dei lavori. Tale diagramma sarà ubicato entro i locali ad uso ufficio per il personale di direzione ed assistenza e dovrà essere ben visibile;
- ii) l'Impresa è tenuta inoltre alla conservazione a propria cura e spese di tutte le opere incontrate durante lo scavo, dei cunicoli, quali: scoli d'acqua, allacciamenti privati, tombini, fognoli, cavi, tubazioni di qualsiasi genere, ecc.;
- jj) l'Impresa è tenuta ad affidare la custodia dei cantieri a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata. Qualora il Direttore dei Lavori riscontrasse l'inadempienza dell'Impresa a tale obbligo, notificherà apposito ordine di servizio con l'ingiunzione ad adempiere entro breve termine perentorio, dando contestuale notizia di ciò alla competente autorità di Pubblica Sicurezza. L'inadempienza in questione, sarà valutata dalla Stazione Appaltante per i provvedimenti del caso, ove ne derivasse pregiudizio al regolare andamento dei lavori;
- kk) eseguire e assumere a propria cura e spese tutte le opere provvisorie come ponti, assiti, steccati per recingere provvisoriamente il terreno, sistemazione provvisoria per l'accesso al cantiere, lumi, pedaggi, tasse e licenze relative, armature centine, casseri sagome, puntelli, taglie attrezzi ed utensili e tutto quanto può occorrere per dare compiuti i lavori. Saranno del pari a carico dell'impresa tutte le spese occorrenti per l'incanalamento e lo smaltimento delle acque di qualsiasi tipo, lo spazzamento delle nevi e tutto quanto può occorrere per mantenere le opere eseguite ove necessario al riparo dall'acqua, dal sole e dal gelo.
- ll) Le spese per lo sgombero del cantiere entro una settimana dalla ultimazione dei lavori, ad eccezione di quanto occorrente per le operazioni di collaudo, da sgomberare subito dopo il collaudo stesso, nonché le spese per la rimozione di materiali o cumuli di terra o riporti relativi e strade di servizio che sono state eseguite per l'uso del cantiere ma che non sono previste nel progetto e le spese relative all'uso delle discariche autorizzate di rifiuti.
- mm) il mantenimento della disciplina in cantiere, l'allontanamento e la sostituzione di quei tecnici, rappresentanti e operai per i quali, a causa di imperizia, insubordinazione, mancanza di probità o altro, La Stazione Appaltante o la Direzione dei lavori richiedesse l'allontanamento anche immediato.
- nn) La costituzione delle baracche per gli operai fornite di servizi e locale di pronto intervento, docce ecc. secondo quanto prescritto dalla normativa sulla sicurezza, prevenzione ed igiene del lavoro (allegato V del D. Lgs. n. 81/2008). Le latrine, ove possibile, saranno provviste di fogna per il regolare scarico dei liquami nelle vicine fogne pubbliche ovvero di sistemi chimici di smaltimento. I suddetti locali dovranno essere mantenuti in buon ordine e puliti a cura e spese dell'Appaltatore.
- oo) Il buon ordine e la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte.

- pp) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione Appaltante, nonché, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che La Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.
- qq) Il 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 ed 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.
- rr) Comunicare per debito tempo al coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione lavori ai sensi del D.Lgs. 81/2008, qualora richiesto anche per iscritto, ogni nuova lavorazione, o diversa fase di una medesima lavorazione che si vada ad affrontare in cantiere, al fine di consentire al suddetto coordinatore per la sicurezza di potersi recare in cantiere per assistere alle lavorazioni, qualora lo ritenesse del caso.

Art.57. *Obblighi speciali a carico dell'appaltatore*

1. 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,
 - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
 - b) 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;
 - c) 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.
2. 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.

3. 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.

4. Qualora terre e rocce da scavo prodotte vengano riutilizzate nell'ambito della medesimo sito di produzione il proprietario/produttore deve inviare al Comune un'autocertificazione secondo il modello predisposto dalla Regione Veneto.

Qualora terre e rocce da scavo prodotte vengano riutilizzate in siti e/o processi diversi dal luogo di escavazione, prima dell'inizio dei lavori di scavo dovrà essere presentata all'ARPAV ed ai Comuni luogo di produzione e di utilizzo dichiarazione "MODELLO 1: Comunicazione all'ARPAV (e al Comune), prima dell'inizio dei lavori di scavo, del rispetto dei requisiti di cui al comma 1 dell'art. 41bis, e comunicazione delle eventuali modifiche di detti requisiti" di cui agli indirizzi operativi prot. 397711 emessi in data 23/09/2013 dalla Regione Veneto.

Con il medesimo modello andranno comunicate agli enti preposti sopra richiamati tutte l'eventuali modifiche dei requisiti e delle condizioni dichiarate entro 30 giorni dalle stesse.

Qualora sia stata seguita la procedura di cui al precedente punto, all'ultimazione lavori dovrà essere presentata all'ARPAV ed ai Comuni luogo di produzione e di utilizzo dichiarazione "MODELLO 2: Comunicazione ai sensi del comma 3 dell'art. 41bis, della conferma alle autorità competenti del completo utilizzo dei materiali da scavo secondo le previsioni comunicate" di cui agli indirizzi operativi prot. 397711 emessi in data 23/09/2013 dalla Regione Veneto.

Il servizio per la compilazione delle dichiarazioni obbligatorie e dell'autocertificazione è disponibile sul sito internet di ARPAV: <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo/terre-e-rocce-da-scavo>. La dichiarazione MODELLO 1 e MODELLO 2, può essere stampata, su file o su carta, e una volta firmata (digitalmente o su carta previa successiva scansione), va inviata come file pdf all'indirizzo PEC terreroce@pec.arpav.it. L'autocertificazione va inviata solo al Comune territorialmente competente, con le medesime modalità.

Il deposito dei materiali da scavo destinati al riutilizzo ai sensi dell'art. 41bis della L. 98/2013 può avvenire all'interno del sito di produzione per un tempo non superiore ad un anno dalla data di produzione, salvo il caso in cui l'opera nella quale il materiale è destinato ad essere utilizzato preveda un termine di esecuzione superiore.

La decorrenza dei termini di deposito sopra richiamati fanno venir meno con effetto immediato la qualifica di sottoprodotto del materiale che dovrà quindi essere trattato come rifiuto ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

I materiali di origine antropica esclusi dalla disciplina di cui al dal D.M. 10/08/2012 n. 161, così come modificato dalla L. 98/2013, restano soggetti all'applicazione della gestione quale rifiuto come previsto dal comma 5, art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m. ed integrazioni.

Art.58. Cartello di cantiere

1. Nel cantiere dovrà essere installata immediatamente e mantenuta durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, apposta tabella di dimensioni non inferiori a cm 150 di larghezza per cm 200 di altezza,

collocata in sito idoneo, ben visibile indicato dal Direttore dei Lavori o dal RUP. Sia la tabella che i sostegni dovranno essere realizzati con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto. Le diciture dovranno essere scritte con colori indelebili secondo lo schema tipo allegato alla Circolare M.LL.PP. 1.06.1990, n° 1729/UL, e comunque sulla base di quanto indicato dal DLL e dal RUP.

2. In caso di opera finanziata con contributi statali o regionali il cartello di cantiere dovrà avere le caratteristiche ed i contenuti obbligatori previsti dall'Ente erogatore del contributo e tempestivamente comunicati dalla Stazione Appaltante.

Art.59 *Rilevamenti statistici*

1. L'Impresa avrà l'obbligo di inoltrare, all'Ufficio della DD.LL. tutti i dati richiesti e necessari per la Stazione Appaltante per assolvere ai vari adempimenti in materia di rilevazione di opere pubbliche, tra cui anche quello di rilasciare il CEL (certificato di esecuzione lavori) informatizzato e della compilazione delle schede.
2. I dati devono essere forniti tempestivamente nel termine massimo di 10 gg. dalla data della richiesta

Art.60. *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. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. 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.

Art.61 *Approvazione del contratto*

1. Il contratto stipulato in base al presente Capitolato, vincolerà fin dal primo momento l'Appaltatore e la Stazione Appaltante.

Art.62. *Validità delle modifiche e aggiunte al presente capitolato speciale*

1. Le clausole aggiunte al presente Capitolato Speciale di Appalto, di cui ai successivi punti, prevalgono su quelle di cui agli articoli precedenti qualora siano con esse incompatibili e anche se queste ultime non siano state cancellate (art. 1342 del codice civile).

I.

**« RIQUALIFICAZIONE STRADALE DI AMBITI URBANI
INTERVENTI DI MANUTENZIONE
E RIQUALIFICAZIONE STRADALE »**

ALLEGATO A)

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE II (NORME TECNICHE)**

(art.43, commi 2- 3-4-5-10 regolamento generale D.P.R. 05/10/2010 n. 207 vigente ai sensi dell'art. 217 del D. Lgs. n. 50/2016)

Parte II – Specifiche tecniche

CAPO 1 – Opere stradali in genere

Art. II.1.1 – Generalità

Art. II.1.2 – Provenienza e qualità dei materiali

Art. II.1.3 – Accettazione, qualità ed impiego dei materiali – Certificazioni di conformità

Art. II.1.4 – Tracciamenti

Art. III.1.5 – Scavi e rialzi in genere

Art. II.1.6 – Formazione dei piani di posa dei rilevati

Art. II.1.7 – Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea

Art. II.1.8 – Formazione rilevati

Art. II.1.9 – Scavi di sbancamento

Art. III.1.10 – Scavi di fondazione (Scavi a sezione obbligata)

Art. II.1.11 – Malte

Art. II.1.12 – Conglomerati cementizi

Art. II.1.13 – Muratura di mattoni

Art. II.1.14 – Opere in cemento armato normale e precompresso

Art. II.1.15 – Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture

Art. II.1.16 – Armature, centinature, casseforme, opere provvisorie

Art. II.1.17 – Strutture in acciaio

Art. II.1.18 – Demolizioni

Art. II.1.19 – Acquedotti e tombini tubolari

Art. II.1.20 – Drenaggi e fognature

Art. II.1.21 – Generalità delle pavimentazioni stradali e relativi strati di fondazione

Art. II.1.22 – Strati di fondazione

Art. II.1.23 – Strato di base in misto bitumato

Art. II.1.24 - Strati di collegamento (binder) e di usura

Art. II.1.25 – Trattamenti superficiali

Art. II.1.26 – Trattamento ad impregnazione di strade sterrate con emulsioni bituminose

Art. II.1.27 – Splittmastix asphalt (usura antisdrucchiolo SMA)

Art. II.1.28 – Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Art. II.1.29 – Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature

Art. II.1.30 – Cordonate in calcestruzzo

Art. II.1.31 – Elementi prefabbricati in calcestruzzo

Art. II.1.32 – Segnaletica stradale

CAPO 2 – Pavimentazioni in porfido

PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI PORFIRICI

Art. II.2.1 - materiali porfirici

Art. II.2.2 - cubetti

Art. II.2.3 - tozzetti

Art. II.2.4 - piastrelle a spacco, fresate, semilucidate, lucidate, fiammate

Art. II.2.5 - lastre irregolari (opus incertum)

Art. II.2.6 - binderi

Art. II.2.7 - cordoni

Art. II.2.8 - cordonetti per aiuole

Art. II.2.9 - soglie carraie, plinti, bocche di lupo

Art. II.2.10 - smolleri

Art. II.2.11 - gradini

Art. II.2.12 - gradini massicci

Art. II.2.13 - alzate, battiscopa, zoccolino

Art. II.2.14 - copertine

Art. II.2.15 - davanzali

Art. II.2.16 - sassi da muro grezzi

Art. II.2.17 - tranciato

- Art. II.2.18 - masselli
- Art. II.2.19 - briglie per fiumi
- Art. II.2.20 - pietrischi e sabbie

PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI COMPLEMENTARI E ACCESSORI

- Art. II.2.21 - materiali complementari
- Art. II.2.22 - materiali accessori

ESECUZIONE DEI VARI TIPI DI PAVIMENTAZIONE

- Art. II.2.23 - norme generali
- Art. II.2.24 - criterio di impiego delle pavimentazioni in cubetti
- Art. II.2.25 - posa in opera di cubetti di porfido
- Art. II.2.26 - sigillatura delle pavimentazioni in cubetti
- Art. II.2.27 - posa in opera di piastrelle regolari
- Art. II.2.28 - posa in opera di lastre irregolari ad opera incerta
- Art. II.2.29 - posa in opera di cordoni e binderi
- Art. II.2.30 - posa in opera di smoller
- Art. II.2.31 - posa in opera di altri elementi in porfido
- Art. II.2.32 - riparazioni e ripristini
- Art. II.2.33 - pavimentazioni particolari

Parte III – Norme per la misurazione e valutazione delle opere

- Art. III.1 – Norme generali
- Art. III.2 – Movimento di materia – Scavi e rilevati
- Art. III.3 – Murature in genere e conglomerati cementizi
- Art. III.4 – Casseformi
- Art. III.5 – Acciaio per strutture in c.a.
- Art. III.6 – Manufatti in acciaio
- Art. III.7 – Elementi prefabbricati in conglomerato cementizio
- Art. III.8 – Telo “geotessile”
- Art. III.9 – Sovrastruttura stradale (massicciata)
- Art. III.10 – Conglomerati bituminosi
- Art. III.11 – Pavimentazioni in pietra naturale
- Art. III.12 – Segnaletica orizzontale

PARTE II – SPECIFICHE TECNICHE

CAPO 1 – OPERE STRADALI IN GENERE

Art. II.1 – Generalità

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., le norme C.N.R. e le norme stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto dell'ANAS pubblicato dalla MB&M di Roma nel 1993, le quali devono intendersi come requisiti minimi, al di sotto dei quali, e salvo accettazione, verrà applicata una adeguata riduzione del prezzo dell'elenco.

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 o conglomerati bituminosi, ovvero tutti i presupposti e le operazioni di mix design necessarie per l'elaborazione progettuale dei diversi conglomerati 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.

Quando la Direzione lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese 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.

Le opere verranno eseguite secondo un programma dei lavori presentato e disposto dall'Impresa, previa accettazione dell'Amministrazione appaltante, o dalle disposizioni che verranno ordinate volta a volta dalla Direzione dei lavori.

Resta invece di esclusiva competenza dell'Impresa la loro organizzazione per aumentare il rendimento della produzione lavorativa.

L'utilizzo, da parte dell'Impresa, di prodotti provenienti da operazioni di riciclaggio è ammesso, purché il materiale finito rientri nelle successive prescrizioni di accettazione. La loro presenza deve essere dichiarata alla Direzione lavori.

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. II.2 – 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 calce idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni e requisiti di accettazione di cui alla L. 26 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.

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.

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 CS2 [min %]	99	99	99	99	99
Volatilità max : a 163 °C a 200 °C	-- 0,5	-- 0,5	0,5 --	1 --	1 --
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 :

Prove di accettazione		Metodi di prova	A rapida rottura		A media velocità di rottura		A lenta rottura	
			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 (bitume+ flussante), % in peso	100 - a	min 55	min 65	min 60	min 65	min 55	min 60
c	Contenuto di bitume (residuo della distillazione), % in peso	ASTM D	min 53	min 62	min 54	min 55	min 55	min 60

		244-72						
d	Contenuto di fluxante, % in peso	b - c	max 2	max 3	max 6	max 10	0	0
Caratteristiche:								
e	Velocità di rottura: demulsività, % peso	ASTM D 244-72	>40	> 40	--	--	--	--
	adesione, %	LCPC	> 90	> 90	--	--	--	--
	rivestimenti aggregati acidi o basici:	ASTM D 244-72						
	- Asciutti, %		--	--	> 80	> 80	--	--
	- Umidi, %		--	--	> 60	> 60	--	--
	impasto con cemento o con polvere silicea, g	ASTM D 244 72/SFERB -76	--	--	--	--	max 2	max 2
f	Trattenuto al setaccio ASTM n. 20, % in peso	ASTM D 244-72	max 0,2					
g	Sedimentazione a 5 giorni, % in peso	ASTM D 244-72	max 10	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					
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 :

Bitumi modificati - specifiche suggerite dal CEN

	Norma EN	Norma corrisp.	Unità di misura	GRADAZIONE (*)					
				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
<i>Stabilità allo stoccaggio</i>									
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) IMPERMEABILIZZAZIONI PER PONTI E VIADOTTI

Impermeabilizzazione in soluzione continua

Premessa:

Questo sistema di impermeabilizzazione dei viadotti consiste nella realizzazione di un pacchetto costituito da bitume modificato con l'interclusione di un tessuto non tessuto in poliestere da filo continuo o da fiocco che protegge il manto stesso dal transito dei mezzi di cantiere durante le fasi costruttive. A lavori ultimati dell'impermeabilizzazione è possibile realizzare lo strato di collegamento (binder) e quello di usura in conglomerato bituminoso. All'atto della stesa del conglomerato bituminoso sul manto impermeabilizzante non si dovrà eseguire la normale mano di attacco con emulsione bituminosa.

I lavori non si dovranno eseguire a temperature inferiori a +10 °C.

Modalità di esecuzione del trattamento:

1. Accurata pulizia della superficie da impermeabilizzare, mediante motosoffiatore e se necessario con motospazzatrice o getto di acqua ad alta pressione. La superficie si deve presentare asciutta, perfettamente stagionata ed esente da oli.
2. Spargimento di bitume modificato alla temperatura di 200 °C, in ragione di 2,5 Kg/mq mediante autocisterna termica provvista di impianto di riscaldamento e barra di distribuzione automatica.
3. Immediata applicazione del tessuto non tessuto di poliestere, che dovrà essere sovrapposto per 20 cm.
4. Spargimento della seconda mano di bitume modificato in ragione di 2 Kg/mq sempre con autospanditrice con barra automatica di spruzzatura.
5. Spargimento di sabbia indifferentemente di natura calcarea o silicea, di pezzatura non superiore a 3 mm, in ragione di circa 2 Kg/mq.

Tutte le precedenti operazioni, le cautele e le precauzioni, sono a cura e spese dell'Impresa, pertanto si intendono compensate già nel prezzo unitario della lavorazione stabilito in sede di gara.

Caratteristiche del tessuto non tessuto di poliestere:

Dovrà essere privo di collanti o impregnanti e non dovrà aver subito alcun trattamento di termosaldatura. Pertanto il tessuto non tessuto in poliestere dovrà essere del tipo agugiato ottenuto dal solo processo di filatura. Se non diversamente specificato sulla voce dell'elenco prezzi, e salvo diverso ordinativo della Direzione lavori la grammatura del tessuto non tessuto dovrà essere almeno di 150 grammi/mq. Le caratteristiche chimico-fisiche da rispettare sono riportate nella seguente tabella:

Caratteristiche	Valori
Punto di rammollimento (°C)	240
Punto di fusione (°C)	260
Resistenza ai raggi UV	Ottima
Resistenza agli agenti chimici	Ottima
Tenuta allo scorrimento (carico costante)	Ottima
Ripresa di umidità a 20 °C (65% di u.r.) (%)	0,4

Caratteristiche del bitume modificato:

Dovrà essere conforme alle prescrizioni riportate di seguito:

Caratteristiche	Metodo di prova	Valori	
Penetrazione a 25 °C (dmm)	CNR 24/71	55-65	
Punto di rammollimento (°C)	CNR 35/73	55-65	
Punto di rottura Fraas (°C)	CNR 43/74	< -15	
Viscosità dinamica a 80 °C (Pa s)	SN 67.1722a	20-80	
Viscosità dinamica a 160 °C (Pa s)	SN 67.1722a	0,20-0,60	
Stabilità allo stoccaggio (°C)	Tuben test	Dopo 24 h	< 3
		dopo 7 gg	< 3

P) TUBAZIONI

Tubi di acciaio:

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

Tubi di cemento:

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

Tubi di poli-cloruro di vinile (PVC):

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.

Come previsto dalle norme U.N.I. 7441-75, 7443-75, 7445-75, 7447-75 i tubi si distinguono in:

- tipo 311, per fluidi non alimentari in pressione, con temperature fino a 60°;
- tipo 312, per liquidi alimentari e acqua potabile in pressione, per temperature fino a 60°;
- tipo 313, per acqua potabile in pressione;
- tipo 301, per acque di scarico e ventilazione nei fabbricati, per temperature max perm. di 50°;
- tipo 302, per acque di scarico, per temperature max perm. di 70°;
- tipo 303/1 e 303/2, per acque di scarico, interrate, per temperature max perm. di 40°.

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 di polietilene (PE):

I tubi in PE saranno prodotti con PE puro stabilizzato con nero fumo in quantità del 2-3% della massa, 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. 6462-69 e 6463-69, mentre il tipo ad alta densità risponderà alle norme U.N.I. 711, 7612, 7613, 7615.

Tubi drenanti in PVC:

I tubi drenanti saranno 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:

- 1) 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);
- 2) tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza, (d.i. mm da 100 a 250);
- 3) 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.

Q) MATERIALI PER APPLICAZIONI GEOLOGICHE-GEOSINTETICI

Geotessili non tessuti:

Teli realizzati a struttura piana composta da fibre sintetiche "coesionate" mediante agugliatura meccanica o con termosaldatura. In relazione alla lunghezza delle fibre di polipropilene e/o poliestere, i geotessili non tessuti si distinguono a filamento continuo e a filamento 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 usare i geotessili non tessuti a filo continuo e devono avere i seguenti requisiti: peso unitario di almeno 110 g/mq, permeabilità di circa 300 l/mq/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 alle norme U.N.I. 4818, 5114, 5111, 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 le seguenti caratteristiche minime:

Geoteti:

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.

Biostruoie:

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.

Geostruoie:

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:

- a) *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);
- b) *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);
- c) *a sovrapposizione*: sono realizzate mediante la sovrapposizione e successiva saldatura di geonastri costituiti da un nucleo in poliestere ad alta tenacità rivestito con guani 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. Il materiale fornito dovrà essere certificato secondo le norme ISO 9002 e dovranno essere note le curve sforzo/deformazione nel tempo sino ai 120 anni.

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 simile. 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.

Substrati artificiali

Tali substrati, realizzati per formare un volume utile allo sviluppo radicale di larghezza cm 170 e profondità cm 60, si intendono costituiti da "mixes" di pietrisco di cava dello spessore compreso tra mm.20 e mm.60 in percentuale del 60% del volume, da terreno vegetale a tessitura franco sabbiosa in percentuale del 30% e da compost vegetale in percentuale del 10%.

Art. II.3 – 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 al Laboratorio prove ed analisi debitamente riconosciuto.

Si richiamano le indicazioni e le disposizioni dell'articolo 15 del capitolato generale d'appalto (D.M. LL.PP. n. 145/2000). Qualora nelle somme a disposizione riportate nel quadro economico del progetto esecutivo non vi fosse l'indicazione o venga a mancare la relativa disponibilità economica a seguito dell'affidamento dei lavori, le relative spese per gli 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 elencate:

– 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.

Per i prodotti per i quali sono state emanate le disposizioni attuative che consentono l'apposizione del marchio di conformità CE o laddove sia prevista una procedura di omologazione/approvazione dello stesso che sostituisce la certificazione di conformità.

Art. II.4 – Tracciamenti

L'Impresa è tenuta ad eseguire la picchettazione completa o parziale del lavoro, prima di iniziare i lavori di sterro o riporto, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate e alla formazione delle cunette. 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 la 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.

Art. II.5 – Scavi e rialzi in genere

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e per ricavare i fosso, cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte, 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 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 che, 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.

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 dei scoscendimenti 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.

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 d'apporto tra cui la fornitura e la posa in opera di teli geosintetici.

Art. II.6 – 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.

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 rinvergono 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 di uno 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 95% 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 1,5÷2,0 m dal piano di campagna, o approfondire lo scavo dalle indicazioni degli elaborati progettuali o dai rilevamenti geognostici, per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati 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 e ove la Direzione lavori lo rende necessario si dovrà compattare anche il fondo mediante rulli a piedi di montone.

Qualora si rinvergono strati superficiali di natura torbosa di modesto spessore (non superiore a 2,00 ml) 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.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla Direzione lavori mediante ordine scritto.

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.

Nei terreni acclivi si consiglia di sistemare il piano di posa a gradoni facendo in modo che la pendenza trasversale dello scavo non superi il 5%; in questo caso risulta sempre necessaria la costruzione lato monte di un fosso di guardia e di un drenaggio longitudinale se si accerta che il livello di falda è superficiale.

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 scarico 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.

Per individuare la natura meccanica dei terreni dell'ammasso si consiglia di eseguire, dapprima, semplici prove di caratterizzazione e di costipamento, quali:

- 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.

La Direzione dei lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante misurazione 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).

Si definisce il valore di M_e pari a:

$$M_e = f_o \times \rho_p \times D / \rho_s$$

dove si ha:

- f_o : fattore di forma della ripartizione del costipamento (piastre circolari pari a 1);
- ρ_p : incremento della pressione trasmessa dalla piastra (N/mm^2)
(variabile in relazione alla struttura in esame);
- D : diametro della piastra in mm;
- ρ_s : corrispondente 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. II.7 – 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 A_1 , A_2 , e A_3 (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 di riferimento, per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di cassonetto;
- quando il terreno appartiene ai gruppi A_4 , A_5 , A_7 e A_8 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) la Direzione dei lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, mediante apposito ordine di servizio dalla Direzione dei lavori.

La Direzione dei lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei cassonetti in trincea mediante misurazione del modulo di compressibilità M_e determinato con piastra da 30 cm di diametro (Norme Svizzere VSS-SNV 670317) 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/mm^2 , non dovrà essere inferiore a 50 N/mm^2 .

Art. II.8 – Formazione 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, di fondazione appartenenti ad uno dei seguenti gruppi A_1 , A_2 , e A_3 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006), con l'avvertenza che l'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore non inferiore a m 2 costipato, dovrà essere costituito da terre dei gruppi A_1 , A_{2-4} , A_{2-5} e A_3 se reperibili negli scavi; altrimenti deciderà la Direzione lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A_1 , A_{2-4} , A_{2-5} e A_3 da prelevarsi in cava di prestito. Per quanto riguarda le materie del gruppo A_4 provenienti dagli scavi, la Direzione lavori prima del loro impiego potrà ordinare l'eventuale correzione.

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 appartenenti ai gruppi A₄, A₅, A₆ e A₇ si esaminerà di volta in volta l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo 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 delimitato tra 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 95% negli strati inferiori;
- non inferiore al 98% in quello superiore (ultimi 30 cm).

La Direzione lavori 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 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.

La Direzione dei lavori si riserva di controllare il comportamento globale dell'ultimo strato del rilevato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, mediante misurazione del modulo di compressibilità Me determinato con piastra da 30 cm di diametro (Norme svizzere VSS-SNV 670317) 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.

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 ricarico, 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. II.9 – Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al disopra del 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.

Scavi da eseguire su qualunque terreno, esclusa la roccia da mina ma compreso dei trovanti rocciosi e muratura fino a 1 mc, compreso l'onere per ridurli a pezzature massime di 30 cm per il loro reimpiego se ritenuti idonei dalla Direzione lavori nello stesso cantiere per la costituzione dei rilevati.

Art. II.10 – Scavi di fondazione e Scavi a sezione obbligata

Per scavi di fondazione si intendono quelli ricadenti al disotto del 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.

Nella costruzione dei ponti è necessario che l'Impresa provveda, fin dall'inizio dei lavori, ad un adeguato impianto di pompaggio, che, opportunamente graduato nella potenza dei gruppi impiegati, dovrà servire all'esaurimento dell'acqua di filtrazione dall'alveo dei fiumi o canali. L'Impresa, per ogni cantiere, dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento dell'impianto di pompaggio nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice. L'impianto dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza restando l'Amministrazione appaltante ed il proprio personale sollevati ed indenni da ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

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.

(composizione per 1 mc di malta)

<i>Malta comune</i>	Calce aerea (mc)	Sabbia (mc)
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

<i>Malta di calce idraulica</i>	Calce idraulica (Kg)	Sabbia (mc)
Magra per murature	324	1,08
Grassa per murature	412	1,03
Per opere di rifinitura	450	1,00
Per intonaci	528	0,96

<i>Malta cementizia</i>	Cemento Portland (Kg)	Sabbia (mc)
Magra per murature	364	1,04
Grassa per murature	400	1,00
Per opere di rifinitura	475	0,95
Per intonaci	540	0,90

<i>Malta pozzolanica</i>	Pozzolana (mc)	Calce spenta (mc)
Per muri a sacco, malta grossa	1,10	0,22
Per murature, malta media	1,05	0,26
Per murature di mattoni, malta fina	1,00	0,33

Per intonaci, malta fina	1,05	0,15
--------------------------	------	------

(composizione per 1 mc di sabbia)

Malta bastarda	Cemento Portland (Kg)	Malta idraulica (Kg)
Malta media	100	300
Malta energica	200	200

Art. II.11 – 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:

Quando 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 avviluppato di malta per tutta la superficie.

Art. II.12 – 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, punto 2.1.

Pertanto si dovrà 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:

- 1) classe di resistenza desiderata in fase di esercizio (R_{ck} per provini cubici - f_{ck} per provini cilindrici);
- 2) dimensione massima nominale dell'aggregato;
- 3) classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali e destinazione del calcestruzzo (calcestruzzo normale, armato e precompresso);
- 4) 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 addizionali (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 convenientemente 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. II.13 – Muratura di mattoni

Per le caratteristiche meccaniche e modalità esecutive delle murature si farà riferimento alle seguenti norme tecniche:

- D.M. LL. PP. 20 novembre 1987, “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento”;
- Circ. M. LL.PP. 4 gennaio 1989, n. 30787, “ Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento”;
- Circ. M. LL.PP. 30 gennaio 1981, n. 21745, “Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici in muratura danneggiati dal sisma”.

I mattoni all'atto del loro impiego dovranno essere abbondantemente bagnati sino a sufficiente saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempi tutte le connessure. La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 1 cm, né minore di 0,5 cm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le murature di rivestimento saranno fatte a ricorsi bene allineati e collegati a morsa con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di mm 5, e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo tale che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva di intradosso tracciata sopra la centinatura e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e mm 10 all'estradosso.

Art. II.14 – 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 - 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 3/5 % 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 innaffiata 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 che 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. II.15 – Calcestruzzo per copertine, parapetti e finiture

Per la costruzione di opere di completamento del corpo stradale e delle opere d'arte quali: parapetti, copertine di muri di sostegno, d'ala, di recinzione, cordonate, soglie ecc. verrà confezionato e posto in opera, opportunamente costipato con vibratorii un calcestruzzo avente un $R_{ck} \geq 300 \text{ Kg/cm}^2$ (30 N/mm^2), salvo diverso ordine della Direzione lavori.

Le prescrizioni inerenti i conglomerati cementizi rimangono valide in quanto applicabili, salvo il diametro massimo degli inerti che non sarà maggiore di 20 mm, e comunque entro un terzo delle dimensioni minime del getto. Le superfici superiori dei getti verranno rifinite mediante cemento liscio.

L'Impresa dovrà porre tutte le cure e attenzioni nell'esecuzione delle casseforme per ottenere un perfetta esecuzione del getto o raccordo con getti precedentemente messi in opera, per seguire le sagome di progetto, con i giunti di dilatazione o contrazione e le particolari indicazioni della Direzione dei lavori.

Art. II.16 – Armature, centinature, casseforme, opere provvisorie

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 eseguite delle 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.

Art. II.17 – Strutture in acciaio

Le strutture in acciaio dovranno rispondere alle norme seguenti:

- 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. 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",
- 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".
- Norma tecnica C.N.R.-U.N.I. 10011-86, "Costruzioni in acciaio – Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione"

A) ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al Direttore dei lavori, prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dal D.M. 9 gennaio 1996, dalle norme U.N.I. e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Il Direttore dei lavori si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi.

Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. (o del R.I.N.A.) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e relative modalità e strumentazioni.

Durante le varie fasi, dal carico al trasporto, scarico, deposito, sollevamento e montaggio, si dovrà avere la massima cura affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali, sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera.

Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui al D.M. 9 gennaio 1996, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei lavori.

B) VERNICIATURE

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica, secondo la descrizione seguente:

Ciclo A

1° strato: mano di fondo al clorocaucciù pigmentata con minio e cromato di zinco, avente un ottimo potere bagnante sul supporto.

2° strato: mano intermedia di clorocaucciù pigmentata con rosso ossido, ferro micaceo, alluminio avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante.

3° strato: mano di finitura mediante clorocaucciù acrilica pigmentata con biossido di titanio, avente una ottima resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

Ciclo B

1° strato: mano di fondo epossidica pigmentata con $ZnCrO_4$ (cromato di zinco) avente un ottimo potere bagnante sul supporto.

2° strato: mano intermedia epossidica pigmentata con TiO_2 (biossido di titanio), avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante.

3° strato: mano di finitura poliuretanicca di tipo non ingiallente e non sfarinante.

Ciclo C

1° strato: mano di fondo oleofenolica i cui pigmenti inibitori dovranno essere a base di ossido di piombo (minio), cromati di zinco, fosfati di zinco, cromati di piombo, silicio cromati di piombo, in composizione singola o miscelati. È ammessa la presenza di riempitivi a base di solfato di bario ($BaSO_4$) e silicati in quantità non superiore al 45% sul totale dei pigmenti riempitivi.

2° strato: mano intermedia oleofenolica di colore differenziato dalla 1° mano, di composizione come il 1° strato; il pigmento inibitore potrà essere sostituito con aggiunta di ossido di ferro per la differenziazione del colore, in quantità non superiore al 6% sul totale dei pigmenti e riempitivi.

3° strato: mano intermedia alchidica modificata con olii vegetali e clorocaucciù, il cui rapporto in peso a secco dovrà essere di 2:1. Non è ammessa la presenza di colofonia.

4° strato: mano di finitura alchidica modificata con olii vegetali e clorocaucciù di composizione come il 3° strato, di colore diverso dalla precedente mano.

C) APPARECCHI D'APPOGGIO

Il progetto degli apparecchi di appoggio dovrà rispondere alle "Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi di appoggio da fornire nelle costruzioni" C.N.R.-U.N.I. 11018-72, e dovrà contenere: il calcolo delle escursioni e delle rotazioni, indicando un congruo franco di sicurezza, ed esponendo separatamente il contributo dovuto ai carichi permanenti accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscosse e al ritiro del calcestruzzo; la verifica statica dei singoli elementi e l'indicazione dei materiali, con riferimento alle norme U.N.I., nonché le reazioni di vincolo che l'apparecchio dovrà sopportare.

Tutti i materiali da impiegare dovranno essere accettati prima delle lavorazioni dal Direttore dei lavori, il quale potrà svolgere controlli anche in officina.

Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà tracciare gli assi di riferimento e la livellazione dei piani di appoggio, rettificando le differenze con malta di cemento additivata con resina epossidica.

Art. II.18 – 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 di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso 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 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 materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

Art. II.19 – Acquedotti e tombini tubolari

Nell'esecuzione delle tubazioni per l'adduzione e la distribuzione di acqua, 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 essa previste all'art. 1 emanate con D.M. 12 dicembre 1985 e relativa Circolare M. LL.PP. 20 marzo 1986, n. 27291.

Gli acquedotti tubolari qualora siano eseguiti in conglomerato cementizio gettati in opera, per la parte inferiore della canna verranno usate semplici sagome; per la parte superiore verranno usate apposite barulle di pronto disarmo. Questi non dovranno avere diametro inferiore a cm 80 qualora siano a servizio del corpo stradale.

Qualora vengano impiegati tubi di cemento per i quali è valida sempre quest'ultima prescrizione, questi dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con diametro uniforme e gli spessori corrispondenti alle prescrizioni sottospecificate; saranno bene stagionati e di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione, senza screpolature e sbavature e muniti di apposite sagomature alle estremità per consentire un giunto a sicura tenuta.

I tubi saranno posati in opera alle livellette e piani stabiliti e su di una platea di calcestruzzo magro a q 2 di cemento per mc di impasto in opera dello spessore più sotto indicato, salvo diversa prescrizione della Direzione dei lavori. Verranno inoltre rinfiancati di calcestruzzo a q 2,50 di cemento per mc di impasto in opera a seconda della sagomatura prevista nei disegni di progetto, previa perfetta sigillatura dei giunti con malta di puro cemento.

DIMENSIONI INDICATIVE DEI TUBI E SPESSORE DELLA PLATEA DI POSA

Diametro dei tubi (cm)	Spessore dei tubi (mm)	Spessore della platee (cm)
80	70	20
100	85	25
120	100	30

A) MANUFATTI TUBOLARI IN LAMIERA ZINCATA

Le prescrizioni che seguono si riferiscono a manufatti per tombini e sottopassi aventi struttura portante costituita da lamiera di acciaio con profilatura ondulata con onda normale alla generatrice.

L'acciaio della lamiera ondulata sarà dello spessore minimo di 1,5 mm con tolleranza U.N.I. (Norme U.N.I. 3143), con carico unitario di rottura non minore di 34 Kg/mm² e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo praticata dopo l'avvenuto taglio e piegatura dell'elemento in quantità non inferiore a 305 gr/m² per faccia.

La verifica della stabilità statica delle strutture sarà effettuata in funzione dei diametri e dei carichi esterni applicati adottando uno dei metodi della Scienza delle Costruzioni (anello compresso, stabilità all'equilibrio elastico, lavori virtuali): sempre però con coefficiente di sicurezza non inferiore a 4.

Le strutture finite dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non zincate ecc. Per manufatti da impiegare in ambienti chimicamente aggressivi si dovrà provvedere alla loro protezione mediante rivestimento di mastice bituminoso o asfaltico contenente fibre di amianto avente uno spessore minimo di mm 1,5 inserito sulla cresta delle ondulazioni, che dovrà corrispondere ad un peso di Kg 1,5/m² per faccia applicato a spruzzo od a pennello, ovvero di bitume ossidato applicato mediante immersione a caldo negli stessi quantitativi precedentemente indicati.

La Direzione dei lavori si riserva di far assistere proprio personale alla fabbricazione dei manufatti allo scopo di controllare la corretta esecuzione secondo le prescrizioni sopra indicate e effettuare, presso lo stabilimento di produzione, le prove chimiche e meccaniche per accertare la qualità e lo spessore del materiale; tale controllo potrà essere fatto in una qualunque delle fasi di fabbricazione senza peraltro intralciare il normale andamento della produzione.

Il controllo del peso di rivestimento di zinco sarà effettuato secondo le norme indicate dalle specifiche A.S.T.M.A. 90-53. Il controllo della centratura della zincatura sarà eseguito immergendo i campioni in una soluzione di CuSO_4 nella misura di gr 36 ogni 100 di acqua distillata (come previsto dalle tabelle U.N.I. 1475-1476-4007). Essi dovranno resistere alla immersione senza che appaiano evidenti tracce di rame.

Il controllo dello spessore verrà effettuato sistematicamente ed avrà esito positivo se gli spessori misurati in più punti del manufatto rientrano nei limiti delle tolleranze prescritte.

Nel caso gli accertamenti su un elemento non trovino corrispondenza alle caratteristiche previste ed il materiale presenti evidenti difetti, saranno presi in esame altri 2 elementi; se l'accertamento di questi 2 elementi è positivo si accetta la partita, se negativo si scarta la partita. Se un elemento è positivo e l'altro no, si controllano 3 elementi, se uno di questi è negativo si scarta la partita.

I pesi, in rapporto allo spessore dei vari diametri, dovranno risultare da tabelle fornite da ogni fabbricante, con tolleranza del $\pm 5\%$.

Agli effetti contabili sarà compensato il peso effettivo risultante da apposito verbale di pesatura eseguito in contraddittorio purché la partita rientri nei limiti di tolleranza sopraindicati. Qualora il peso effettivo sia inferiore al peso diminuito della tolleranza, la Direzione dei lavori non accetterà la fornitura. Se il peso effettivo fosse invece superiore al peso teorico aumentato della tolleranza, verrà compensato solo il peso teorico aumentato dei valori della tolleranza.

Le strutture impiegate saranno dei seguenti tipi:

A.1) Ad elementi incastrati per tombini

L'ampiezza dell'onda sarà di mm 67,7 (pollici 2 e 3/4) e la profondità di mm 12,7 (1/2 pollice); la lunghezza dell'intero manufatto, al netto di eventuali testate, sarà un multiplo di 0,61 (2 piedi).

Il tipo sarà costituito da due mezze sezioni cilindriche ondulate, curvate al diametro prescritto; dei due bordi longitudinali di ogni elemento l'uno sarà a diritto-filo e l'altro ad intagli, tali da formare quattro riseghe atte a ricevere, ad "incastro", il bordo diritto dell'altro elemento.

Nel montaggio del tubo le sovrapposizioni circolari dovranno essere sfalsate, facendo sì che ogni elemento superiore si innesti sulla metà circa dei due elementi inferiori non corrispondenti.

Gli opposti elementi verranno legati fra loro, in senso longitudinale mediante appositi ganci in acciaio zincato.

Le forme impiegabili, nel tipo ad elementi incastrati saranno: la circolare con diametro variabile da m 0,30 a m 1,50 e che potrà essere fornita con una preformazione ellittica massima del 5% in rapporto al diametro, e la policentrica anche ribassata con luce minima di 0,30 e luce massima di m 1,75.

A.2) A piastre imbullonate multiple per tombini e sottopassi

L'ampiezza dell'onda sarà di mm 152,4 (pollici 6) e la profondità di mm 50,8 (pollici 2). Il raggio della curva interna della gola dovrà essere di almeno mm 28,6 (pollici 1 1/8).

Le piastre saranno fornite in misura standard ad elementi tali da fornire, montate in opera, un vano la cui lunghezza sia multiplo di m 0,61.

I bulloni di giunzione delle piastre dovranno essere di diametro non inferiore a 3/4 di pollice ed appartenere alla classe G 8 (norme U.N.I. 3740).

Le teste dei bulloni dei cavi dovranno assicurare una perfetta adesione ed occorrendo si dovranno impiegare speciali rondelle. Le forme di manufatti da realizzarsi mediante piastre multiple saranno circolari, con diametro compreso da m 1,50 a m 6,40 e potranno essere fornite con una preformazione ellittica massima del 5% in rapporto al diametro; ribassate luce variabile da m 1,80 a m 6,50; ad arco con luce variabile da m 1,80 a m 9,00; policentriche (per sottopassi), con luce variabile da m 2,20 a m 7,00.

Art. II.20 – Drenaggi e fognature

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 m 2 a 3, della larghezza uguale a quella del drenaggio in corrispondenza dell'asse del drenaggio. Detti scavi saranno valutati agli stessi prezzi stabiliti nell'annesso 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/mm², 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 PE-AD a doppia parete con superficie esterna corrugata ed interna liscia costituito da barre da 6 metri; con diametro esterno da 120 a 415 mm;
- tubi lisci in PE-AD e prodotti secondo le norme UNI 7611-76 tipo 312 con fessure perpendicolari all'asse del tubo con inclinazioni del tipo semplice, a 180°, a 120° o a 90°; con diametro esterno da 110 a 315 mm;
- tubi in PVC rigido corrugato del tipo fessurato a norma DIN 1187; con diametro esterno da 50 a 200 mm.

C) TUBAZIONI PER LO SCARICO DELLE ACQUE DI SUPERFICIE DEI RILEVATI

Saranno dello stesso materiale ed avranno le stesse caratteristiche delle tubazioni di cui al precedente paragrafo con la sola differenza che non avranno fori.

D) 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 rilevati, 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.

E) 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/mq, 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. II.21 – CONGLOMERATI BITUMINOSI A CALDO PER STRATI DI BASE, DI COLLEGAMENTO E USURA.

21.1.1. DESCRIZIONE

Il conglomerato è costituito da una miscela di inerti nuovi (ghiaie, pietrischi, graniglie, sabbie ed additivi) impastata a caldo con bitume semisolido di cui al paragrafo successivo di seguito denominato "Bitume" in impianti automatizzati. Il conglomerato per i vari strati (base, collegamento, usura) è posto in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato.

21.1.2. LEGANTI BITUMINOSI DI BASE E MODIFICATI

21.1.2.1. Leganti Bituminosi Semisolidi - Bitumi di Base

I leganti bituminosi semisolidi sono quei bitumi per uso stradale costituiti da bitumi di base e bitumi modificati.

I bitumi di base sono bitumi semisolidi per uso stradale di normale produzione con le caratteristiche indicate nelle successiva tabella impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi.

Detti leganti sono denominati "A" e "B". I bitumi di base non rientranti nelle specifiche richieste per i leganti "A" e "B" potranno essere accettati dopo additivazione con attivanti chimici funzionali al fine di riportarne le caratteristiche entro i limiti di accettazione senza aggravio di costo per la Committente.

La tabella che segue si riferisce al prodotto di base così come viene prelevato nelle cisterne e/o negli stoccaggi.

Per tutte le lavorazioni andrà sempre impiegato il bitume di tipo "A" salvo casi particolari in cui potrà essere impiegato il bitume "B" sempre su preventiva approvazione della D. L., e ciò in funzione delle condizioni climatiche e ambientali.

Tab. 2.1.2.1.		Bitume A	Bitume B
Caratteristiche	Unità	Valore	Valore
Penetrazione a 25°C, 100g, 5s UNI EN 1426	0,1 mm	50-70	70-100
Punto di rammollimento UNI EN 1427	°C	47-54	44-49
Indice di penetrazione		-1 / +1	-1 / +1
Punto di rottura (Fraas), min. UNI EN 12593	°C	-5	-7
Duttilità a 25°C, min.	cm	--	--
Solubilità in solventi organici, min. UNI EN	%	99	99

12592			
Perdita per riscaldamento (volatilità) a T=163°C, max.	%	± 0,2	± 0,5
Contenuto in paraffina, max. UNI EN 12606-1÷2	%	2,5	2,5
Viscosità dinamica a T=60°C, gradiente di velocità = 1 s ⁻¹	Pa · s	100-200	80-190
UNI EN 12596			
Viscosità dinamica a T=160°C, gradiente di velocità = 1 s ⁻¹ UNI EN 12596	Pa · s	0,15-0,25	0,05-0,20
Valori dopo Rolling Thin Film Oven Test (RTOFT)			
Viscosità dinamica a T=60°C, gradiente di velocità = 1 s ⁻¹ UNI EN 12596	Pa · s	< 800	< 700
Penetrazione residua a 25°C, 100g, 5 s. UNI EN 1426	0,1 mm	> 20	> 30
Duttilità a 25° C, minima	cm	50	70

21.1.2.2. Leganti Bituminosi Semisolidi - Bitumi Modificati

I bitumi di base di tipo "B" potranno essere modificati in raffineria, mediante l'aggiunta di polimeri:

- in percentuale compresa fra il 3% e il 5%, per le miscele di tipo "soft";
 - in percentuale compresa fra il 5% e il 6%, per le miscele di tipo "hard " ;
- aventi le caratteristiche riportate nelle tabelle successive .

TABELLA 2.1.2.2. BITUMI CON MODIFICA "SOFT" ; BITUME "C" (Bitumi di base + 3 – 5% polimeri di natura elastomerica e/o plastomerica : EVA, EPDM, EMA, SBS)

Caratteristiche	Unità	Valore
Penetrazione a 25°C, 100g, 5s UNI EN 1426	0,1 mm	50-70
Densità 25° C	g/cmc	1.0 – 1.04
Punto di rammollimento UNI EN 1427	°C	55-70
Indice di penetrazione		-1 / +3
Punto di rottura (Fraas), min. UNI EN 12593	°C	-10
Duttilità a 25°C, min.	cm	--
Solubilità in solventi organici, min. UNI EN 12592	%	99
Contenuto in paraffina, max. UNI EN 12606-1÷2	%	2,5
Ritorno elastico a 25° C	%	≥ 65
Sensibilità allo stoccaggio a caldo	°C	≤ 3
Viscosità dinamica a T=80°C, gradiente di velocità= 1 s ⁻¹ UNI EN 12596	Pa · s	100-200
Viscosità dinamica a T=160°C, gradiente di velocità= 1 s ⁻¹ UNI EN 12596	Pa · s	>0.3
Valori dopo Rolling Thin Film Oven Test (RTOFT)		
Viscosità dinamica a T=80°C, gradiente di velocità = 1 s ⁻¹ UNI EN 12596	Pa · s	≥ 800
Penetrazione residua a 25°C, 100g, 5 s. UNI EN 1426	0,1 mm	≥ 40
Variazione del punto di rammollimento UNI EN 1427	°C	≤ 8

TABELLA 2.1.2.3. BITUMI CON MODIFICA "HARD" ; BITUME "D" (Bitumi di base + 5 – 6% polimeri di natura elastomerica e/o plastomerica : EVA, EPDM, EMA, SBS)

Caratteristiche	Unità	Valore
Penetrazione a 25°C, 100g, 5s 5s UNI EN 1426	0,1 mm	50-70
Punto di rammollimento UNI EN 1427	°C	≥ 65
Indice di penetrazione		≥ +2
Punto di rottura (Fraas), min. UNI EN 12593	°C	-16
Duttilità a 25°C, min.	cm	--
Ritorno elastico a 25° C	%	≥ 75
Sensibilità allo stoccaggio a caldo	°C	≤ 3
Viscosità dinamica a T=80°C, gradiente di velocità= 1 s ⁻¹ UNI EN 12596	Pa · s	100-200
Viscosità dinamica a T=160°C, gradiente di velocità= 1 s ⁻¹ UNI EN 12596	Pa · s	>0.4
Valori dopo Rolling Thin Film Oven Test (RTOFT)		
Viscosità dinamica a T= 160°C, gradiente di velocità = 1 s ⁻¹ UNI EN 12596	Pa · s	0,2-0,6
Penetrazione residua a 25°C, 100g, 5 s. UNI EN 1426	%	≥ 70
Variazione del punto di rammollimento UNI EN 1427	°C	≤ +8

Con riferimento alle indicazioni precedenti conglomerati di base, collegamento e usura potranno essere realizzati con bitumi di base di tipo "A", "B" oppure con bitumi modificati di tipo "C", "D".

21.1.3 MATERIALI INERTI

Gli inerti dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, di forma poliedrica, puliti esenti da polvere e da materiali estranei. Gli elementi litoidi non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

La miscela degli inerti è costituita dall'insieme degli aggregati fini ed eventuali additivi (filler).

L'accettazione dei materiali costituenti sarà effettuata in base alla Norma UNI EN 13043(testo) che regola anche la marcatura CE degli aggregati utilizzati nei conglomerati bituminosi.

Tale Norma non prevede limiti di accettabilità. I limiti sono stati fissati dall'Ente Committente in base alle prestazioni di progetto individuate.

21.1.3.1 AGGREGATO GROSSO

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati, ghiaie, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa, purchè alle prove di seguito elencate eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare risponda ai requisiti richiesti:

21.1.3.2 AGGREGATO FINO

L'aggregato fino di tutte le miscele sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta di volta in volta dalla D.L. in relazione ai valori di

stabilità e scorrimento, ricavati dalla prova Marshall, che si intendono raggiungere e comunque non dovrà essere inferiore al 70 % della miscela delle sabbie.

21.1.3.3. ADDITIVI

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

<u>Requisiti per aggregato filler</u>	<u>Normativa</u>	<u>Classificazione richiesta</u>	
<i>Requisiti geometrici</i>			
Granulometria	UNI-EN 933-1	Setaccio (mm)	% Passante
		2	100
		0.125	85÷100
		0.063	70÷100
<i>Requisiti fisici</i>			
Massa volumica	UNI EN 1097-7	NR	
Anello e palla	UNI-EN 13179-1	R&B8/16	

- l'indice di plasticità deve risultare non plastico (NP) (CNR - UNI 10014).

21.1.4. EMULSIONI BITUMINOSE CATIONICHE PER MANI DI ATTACCO

I requisiti di accettazione ed i relativi metodi di prova delle emulsioni bituminose impiegate come mano d'attacco, devono essere conformi alle prescrizioni contenute nelle norme CNR n. 99 del 29/05/1984; n. 100 del 31 maggio 1984; n. 101 del 16/07/1984; n. 102 del 23/07/1984; n. 103 del 31 luglio 1984, n. 124 del 5/2/1988.

LEGANTE	a rapida rottura	a media rottura
Caratteristiche	Unità	Valore
Contenuto di bitume (residuo di distillazione min.)	60% in peso	60% in peso
Viscosità Engler a 20°C	6/18 °E	6/18 °E
Carica delle particelle	positiva	positiva
Penetrazione a 25 °C, 100 g, 5s	≤ 200 dmm	≤ 200 dmm
Punto di rammollimento (1) °C	> 42 °C	>42°C

Prima della stesa del conglomerato dovrà essere applicata una mano di ancoraggio costituita da emulsione acida (cationica) al 60% di bitume a rottura rapida, dosata in ragione di 0,6 kg/m²: l'emulsione dovrà essere stesa in un velo perfettamente uniforme e continuo, garantendo la completa rottura dell'emulsione e l'evaporazione dell'acqua prima della stesa del conglomerato.

21.1.5. MANO DI ATTACCO CON EMULSIONE BITUMINOSA ELASTOMERICA

La mano di ancoraggio dovrà essere realizzata mediante spruzzatura di emulsione bituminosa elastomerizzata, che assicura elevate proprietà di adesione, coesione ed ancoraggio – spruzzata in ragione di almeno 1000 g/m² (1200 g/m² su superfici fresate o comunque a macro-rugosità grossa o molto grossa).

Il piano di posa dovrà essere continuo e regolare, senza alcuna interruzione al deflusso superficiale.

La segnaletica andrà rimossa mediante bocciardatura leggera e non con fresature che solcando il piano di appoggio, determinano un ristagno di acqua sotto il tappeto.

L'emulsione bituminosa elastomerizzata è caratterizzata da temperature di stoccaggio e di applicazione pari rispettivamente a 50 – 55 e 55 – 60 °C; quest'ultima e il bitume componente devono soddisfare i requisiti riportati nelle tabelle seguenti.

EMULSIONE BITUMINOSA ELASTOMERICA PER MANI DI ATTACCO

Caratteristiche	Unità	Valore
Contenuto in acqua max. secondo Norme CNR 101/84	%	> 30
Contenuto legante minimo	%	≥ 70
Contenuto bitume + polimero residuo della distillazione secondo Norme CNR 100/84	%	≥ 67
Contenuto di flussante max.	%	3
Demulsività ASTM D 244/72	%	70 – 100
Omogeneità trattenuto al setaccio n. 20 ASTM D 224/72 max.		0,2
Sedimentazione a 5 giorni max	%	5

BITUME MODIFICATO (% di modificante*) = 4 – 6% PER EMULSIONE BITUMINOSA

Caratteristiche	Unità	Valore
Penetrazione residuo bituminoso secondo CNR 24/71 a 25 ° C, 100 g, 5 s	0,1 mm	50-70
Punto di rammollimento secondo CNR 35/73	°C	> 65
Viscosità Engler a 20°C secondo Norme CNR 102/84	°E	> 20 °
Punto di rottura Frass secondo CNR 43/72, min	°C	> 18
Viscosità dinamica a T 80°	Pa · s	100-260

(*) Si intendono polimeri di natura elastomerica e/o plastomerica (SBS-R, LPDE, EVA,EMA)

Per la campionatura delle emulsioni bituminose si segue il metodo CNR BU 98/1984.

Per l'approvvigionamento dell'emulsione bituminosa elastomerizzata deve essere presentata una scheda tecnica attestante le caratteristiche corrispondenti ai requisiti di accettazione sopra indicati.

21.1.6. ATTIVANTI L'ADESIONE

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume - aggregato (agenti tensioattivi di adesività)

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra il 0,3% ed il 0,6% rispetto al peso del bitume. I dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benessere della D.L.

L'immissione delle sostanze tensioattive nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la loro perfetta dispersione e l'esatto dosaggio nel legante bituminoso.

21.1.7. MISCELE

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati con andamento uniforme e concorde e una percentuale di bitume riferita al peso totale degli inerti, compresa tra i sottoindicati intervalli per i diversi tipi di conglomerato.

L'analisi granulometrica deve essere eseguita conformemente alle prescrizioni contenute nelle norme UNI EN 933-1.

21.1.8. STRATO DI BASE

21.1.8.1. Aggregato Grosso - Strato di base

Nella miscela di questo strato la D.L. potrà autorizzare l'uso di inerti non frantumati in una percentuale massima del 20% in peso.

L'Aggregato grosso dovrà comunque soddisfare i requisiti riportati nella tabella riassuntiva sottostante.

21.1.8.2. Aggregato Fino – Strato di base

L'aggregato fino di tutte le miscele sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta di volta in volta dalla D.L. in relazione ai valori di stabilità e scorrimento, ricavati dalla prova Marshall, e comunque che si intendono raggiungere non dovrà essere inferiore al 70 % della miscela delle sabbie.

In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia, dovrà avere alla prova "Los Angeles" (UNI EN 1097-2) eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non superiore al 25%.

L'equivalente in sabbia determinato sulle singole pezzature (UNI EN 933-8) dovrà essere superiore od uguale a 80. Nel caso di impiego di sabbie frantumate non lavate l'equivalente in sabbia dovrà essere ≥ 55 .

La somma dei trattenuti in peso delle sabbie impiegate, superiore a 2 mm, non dovrà superare nella curva granulometrica finale il 10% in peso quando le stesse sabbie provengano da rocce aventi un valore di CLA inferiore od uguale a 43.

L'Aggregato fine dovrà comunque soddisfare i requisiti riportati nella tabella riassuntiva sottostante.

<u>Requisiti per aggregato grosso e aggregato fine</u>	<u>Normativa</u>	<u>Classificazione richiesta</u>
<i>Requisiti geometrici</i>		
Granulometria	UNI-EN 933-1	G _c 90/15 (aggregato grosso) G _f 85 (aggregato fine) G _A 90 (aggregato in fraz. unica)
Contenuto di fini	UNI-EN 933-1	f ₁ (aggregato grosso) f ₁₀ (aggregato fine)
<i>Qualità dei fini</i>		
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	SE ₈₀
Blu di metilene	UNI EN 933-9	MB _F 10
<i>Forma dell'aggregato grosso</i>		
Coefficiente di forma	UNI EN 933-4	SI ₁₅
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI ₂₀
<i>Requisiti fisici</i>		
Percentuali di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C _{50/10}
Spigolosità dell'aggregato fine	UNI EN 933-6	E _{CS} NR
<i>Requisiti fisici</i>		
Resistenza alla frammentazione dell'aggregato grosso (Coefficiente Los Angeles)	UNI EN 1097-2	LA ₂₅
Resistenza alla levigazione dell'aggregato grosso	UNI EN 1097-8	PSV ₄₃
Resistenza all'usura dell'aggregato grosso	UNI EN 1097-1	M _{DE} 20
<i>Massa volumica dei granuli e assorbimento d'acqua</i>		
Massa volumica	UNI EN 1097-6	NR
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	WA ₂₄ 1
<i>Requisiti fisici</i>		
Resistenza al gelo-disgelo	UNI EN 1367-1	F ₁

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante % tot. in peso
Setaccio 40	100
Setaccio 31.5	90 ÷ 100
Setaccio 20	62 ÷ 82
Setaccio 12.5	44 ÷ 64
Setaccio 6.3	30 ÷ 52
Setaccio 2	20 ÷ 38
Setaccio 1	14 ÷ 30
Setaccio 0,5	9 ÷ 22
Setaccio 0,25	6 ÷ 16
Setaccio 0,063	4 ÷ 8

21.1.8.3. Additivi - Strato di base

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

<u>Requisiti per aggregato filler</u>	<u>Normativa</u>	<u>Classificazione richiesta</u>	
<i>Requisiti geometrici</i>			
Granulometria	UNI-EN 933-1	Setaccio (mm)	% Passante
		2	100
		0.125	85 ÷ 100
		0.063	70 ÷ 100

<i>Requisiti fisici</i>		
Massa volumica	UNI EN 1097-7	NR
Anello e palla	UNI-EN 13179-1	□ _{R&B} 8/16

- l'indice di plasticità deve risultare non plastico (NP) (UNI 10014).

21.1.8.4. Bitume - Strato di base

Bitume 3,5 % - 4,5 % dei tipi "A" "B" "C" descritti nei paragrafi precedenti (UNI EN 12697-1 e UNI EN 12697-39).

21.1.9. STRATO DI COLLEGAMENTO

21.1.9.1. Aggregato Grosso - Strato di collegamento

Per questo strato potranno essere impiegate graniglie ricavate dalla frantumazione delle ghiaie, con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (UNI EN 1097-2) inferiore od uguale al 25%.

La quantità del frantumato dovrà essere del 100%.

L'Aggregato grosso dovrà comunque soddisfare i requisiti riportati nella tabella riassuntiva sottostante.

21.1.9.2. Aggregato Fino - Strato di collegamento

L'aggregato fino di tutte le miscele sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta di volta in volta dalla D.L. in relazione ai valori di stabilità e scorrimento, ricavati dalla prova Marshall che si intendono raggiungere comunque non dovrà essere inferiore al 70 % della miscela delle sabbie.

In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia, dovrà avere alla prova "Los Angeles" (UNI EN 1097-2) eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non superiore al 25%.

L'equivalente in sabbia determinato sulle singole pezzature (UNI EN 933-8) dovrà essere ≥ 80 . Nel caso di impiego di sabbie frantumate non lavate l'equivalente in sabbia dovrà essere ≥ 55 .

La somma dei trattenuti in peso delle sabbie impiegate, superiore a 2 mm, non dovrà superare nella curva granulometrica finale il 10% in peso quando le stesse sabbie provengano da rocce aventi un valore di CLA inferiore od uguale a 43.

L'Aggregato fino dovrà comunque soddisfare i requisiti riportati nella tabella riassuntiva sottostante.

Requisiti per aggregato grosso e aggregato fine	Normativa	Classificazione richiesta
<i>Requisiti geometrici</i>		
Granulometria	UNI-EN 933-1	G _c 90/15 (aggregato grosso) G _f 85 (aggregato fine) G _A 90 (aggregato in fraz. unica)
Contenuto di fini	UNI-EN 933-1	f ₁ (aggregato grosso) f ₁₀ (aggregato fine)
<i>Qualità dei fini</i>		
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	SE ₆₀
Blu di metilene	UNI EN 933-9	MB _F 10
<i>Forma dell'aggregato grosso</i>		
Coefficiente di forma	UNI EN 933-4	SI ₁₅
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI ₂₀
Percentuali di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C _{100/0}
Spigolosità dell'aggregato fine	UNI EN 933-6	E _{CS} 30
<i>Requisiti fisici</i>		
Resistenza alla frammentazione dell'aggregato grosso (Coefficiente Los Angeles)	UNI EN 1097-2	LA ₂₅
Resistenza alla levigazione dell'aggregato grosso	UNI EN 1097-8	PSV ₄₃
Resistenza all'usura dell'aggregato grosso	UNI EN 1097-1	M _{DE} 20

<i>Massa volumica dei granuli e assorbimento d'acqua</i>		
Massa volumica	UNI EN 1097-6	NR
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	WA ₂₄ 1
Resistenza al gelo-disgelo	UNI EN 1367-1	F ₁

Serie setacci UNI EN 933-1	Miscela passante % tot. in peso
Setaccio 31.5	100
Setaccio 20	85 ÷ 100
Setaccio 12.5	60 ÷ 92
Setaccio 6.3	35 ÷ 68
Setaccio 2	20 ÷ 45
Setaccio 1	14 ÷ 36
Setaccio 0,5	8 ÷ 28
Setaccio 0,25	6 ÷ 20
Setaccio 0,063	4 ÷ 8

21.1.9.3. Additivi - Strato di collegamento

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

<u>Requisiti per aggregato filler</u>	<u>Normativa</u>	<u>Classificazione richiesta</u>	
<i>Requisiti geometrici</i>			
Granulometria	UNI-EN 933-1	Setaccio (mm)	% Passante
		2	100
		0.125	85÷100
		0.063	70÷100
<i>Requisiti fisici</i>			
Massa volumica	UNI EN 1097-7	NR	
Anello e palla	UNI-EN 13179-1	R&B8/16	

- L'indice di plasticità deve risultare non plastico (NP) (CNR - UNI 10014).

21.1.9.4. Bitume - Strato di collegamento

Bitume 4,0 % - 5,5 % dei tipi "A" "B" "C" descritti nei paragrafi precedenti (UNI EN 12697-1 e UNI EN 12697-39).

21.1.10. STRATO DI USURA DI SPESSORE MONOSTRATO 4-5 CM

21.1.10.1. *Aggregato Grosso - Strato di usura di spessore 4-5 cm monostrato*

Dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati di cava con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (UNI EN 1097-2) inferiore od uguale al 20% in peso.

La quantità di frantumato dovrà essere del 100%.

Il coefficiente di levigabilità accelerata (C.L.A.) dovrà essere maggiore di 42.

(UNI EN 1097-8).

Lo spogliamento in acqua a 40 ° C (con eventuale impiego di "dopes" di adesione) dovrà essere 0% (UNI EN 12697-11).

La miscela finale degli aggregati, almeno per il 20% del totale dovrà contenere nella frazione più grossa inerti di natura pregiata.

E' facoltà della Committente non accettare materiali che in precedenti esperienze hanno provocato nel conglomerato finito inconvenienti (rapidi decadimenti di CAT scadente omogeneità dell'impasto per loro insufficiente affinità col bitume ed altro) anche se rispondenti ai limiti sopraindicati.

La Committente potrà autorizzare l'uso di materiali lapidei di scarse caratteristiche di rugosità superficiale a condizione di una loro integrazione con "inerti porosi naturali od artificiali (materiale poroso naturale - vesuviano o equivalente materiale poroso artificiale - Argilla espansa "resistente" o materiali simili, scorie d'altoforno, loppe ecc.) ad elevata rugosità superficiale (C.L.A. ≥ 50) di pezzatura 5/15 mm in percentuali comprese tra il 20% ed il 35% rispetto al peso degli inerti che compongono la miscela. Ovvero, qualora l'Impresa reperisca altrove materiali lapidei corrispondenti alle prescrizioni delle Norme Tecniche di Appalto, la D.L. potrà comunque autorizzare la miscelazione di questi ultimi con inerti porosi naturali od artificiali con elevata rugosità superficiale (CLA ≥ 50) sino ad un massimo del 15% rispetto al peso degli inerti che compongono la miscela.

In ogni caso il risultato finale sarà valutato con l'impiego di apparecchiature ad alto rendimento, le integrazioni sopra descritte e la scelta delle zone di impiego dovranno sempre essere autorizzate dal Committente sulla base di preventiva presentazione allo stesso da parte dell'Impresa di uno studio della miscela.

Serie setacci UNI EN 933-1	Miscela passante % tot . in peso
Setaccio 20	100
Setaccio 12.5	84 ÷ 100
Setaccio 6.3	48 ÷ 66
Setaccio 2	25 ÷ 40
Setaccio 1	18 ÷ 30
Setaccio 0,5	11 ÷ 22
Setaccio 0,25	8 ÷ 18
Setaccio 0,063	6 ÷ 10

21.1.10.2. *Aggregato Fino - Strato di usura di spessore 4-5 cm*

L'aggregato fino di tutte le miscele sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta di volta in volta dalla D.L. in relazione ai valori di stabilità e scorrimento, ricavati dalla prova Marshall (UNI EN 12697-34) che si intendono raggiungere comunque non dovrà essere inferiore al 70 % della miscela delle sabbie.

In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia, dovrà avere alla prova "Los Angeles" (UNI EN 1097-2) eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non superiore al 25%.

L'equivalente in sabbia determinato sulle singole pezzature (UNI EN 933-8) dovrà essere superiore od uguale a 70. Nel caso di impiego di sabbie frantumate non lavate l'equivalente in sabbia dovrà essere ≥ 40 .

La somma dei trattenuti in peso delle sabbie impiegate, superiore a 2 mm, non dovrà superare nella curva granulometrica finale il 10% in peso quando le stesse sabbie provengano da rocce aventi un valore di CLA inferiore od uguale a 43.

La percentuale della sabbia proveniente da frantumazione rispetto a quella naturale di fiume, non dovrà mai essere inferiore al 90% nella miscela delle due sabbie.

<u>Requisiti per aggregato grosso e aggregato fine</u>	<u>Normativa</u>	<u>Classificazione richiesta</u>
<i>Requisiti geometrici</i>		
Granulometria	UNI-EN 933-1	G _c 90/15 (aggregato grosso) G _f 85 (aggregato fine) G _A 90 (aggregato in fraz. unica)
Contenuto di fini	UNI-EN 933-1	f ₁ (aggregato grosso) f ₁₀ (aggregato fine)
<i>Qualità dei fini</i>		
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	SE ₆₀
Blu di metilene	UNI EN 933-9	MB _F 10
<i>Forma dell'aggregato grosso</i>		
Coefficiente di forma	UNI EN 933-4	SI ₁₅
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI ₂₀
<i>Requisiti fisici</i>		
Percentuali di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C _{100/0}
Spigolosità dell'aggregato fine	UNI EN 933-6	E _{CS} 30
<i>Requisiti fisici</i>		
Resistenza alla frammentazione dell'aggregato grosso (Coefficiente Los Angeles)	UNI EN 1097-2	LA ₂₅
Resistenza alla levigazione dell'aggregato grosso	UNI EN 1097-8	PSV ₄₃
Resistenza all'usura dell'aggregato grosso	UNI EN 1097-1	M _{DE} 20
<i>Massa volumica dei granuli e assorbimento d'acqua</i>		
Massa volumica	UNI EN 1097-6	NR
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	WA ₂₄ 1
<i>Requisiti fisici</i>		
Resistenza al gelo-disgelo	UNI EN 1367-1	F ₁

21.1.10.3. Additivi - Strato di usura di spessore 4-5 cm

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

<u>Requisiti per aggregato filler</u>	<u>Normativa</u>	<u>Classificazione richiesta</u>	
<i>Requisiti geometrici</i>			
Granulometria	UNI-EN 933-1	Setaccio (mm)	% Passante
		2	100
		0.125	85±100
		0.063	70±100
<i>Requisiti fisici</i>			
Massa volumica	UNI EN 1097-7	NR	
Anello e palla	UNI-EN 13179-1	R _{&B} 8/16	

- L'indice di plasticità deve risultare non plastico (NP) (CNR - UNI 10014).

21.1.10.4. Bitume - Strato di usura di spessore 4- 5 cm

Bitume 5% - 6,0% dei tipi "A" "B" "C" o "D" descritti nei paragrafi precedenti (UNI EN 12697-1 e UNI EN 12697-39)

21.1.11. STRATO D'USURA DI SPESSORE 3 CM

21.1.11.1. Aggregato Grosso - Strato di usura di spessore 3 cm

Dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati di cava con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (UNI EN 1097-2) inferiore od uguale al 20% in peso.

La quantità di frantumato dovrà essere del 100%.

(CNR B.U. n. 95 del 31.01.84).

Il coefficiente di levigabilità accelerata (C.L.A.) dovrà essere maggiore di 42 (UNI EN 1097-8).

Lo spogliamento in acqua a 40 ° C (con eventuale impiego di "dopes" di adesione) dovrà essere 0% (UNI EN 12697-11).

La miscela finale degli aggregati, almeno per il 20% del totale dovrà contenere nella frazione più grossa inerti di natura pregiata.

E' facoltà della Committente non accettare materiali che in precedenti esperienze abbiano provocato nel conglomerato finito inconvenienti (rapidi decadimenti di CAT scadente omogeneità dell'impasto per loro insufficiente affinità col bitume ed altro) anche se rispondenti ai limiti sopraindicati.

Nelle zone ove non siano presenti inerti pregiati aventi caratteristiche di rugosità superficiale conformi alle prescrizioni delle Norme Tecniche di Appalto, la Committente potrà autorizzare l'uso di altri materiali lapidei a condizione di una loro integrazione con "inerti porosi naturali od artificiali (materiale poroso naturale - vesuviano o equivalente materiale poroso artificiale - Argilla espansa "resistente" o materiali simili, scorie d'altoforno, loppe ecc.) ad elevata rugosità superficiale (C.L.A. \geq 50) di pezzatura 5/15 mm in percentuali comprese tra il 20% ed il 35% rispetto al peso degli inerti che compongono la miscela. Ovvero, qualora l'Impresa reperisca altrove materiali lapidei corrispondenti alle prescrizioni delle Norme Tecniche di Appalto, la D.L. potrà comunque autorizzare la miscelazione di questi ultimi con inerti porosi naturali od artificiali con elevata rugosità superficiale (CLA \geq 50) sino ad un massimo del 15% rispetto al peso degli inerti che compongono la miscela.

In ogni caso il risultato finale sarà valutato con l'impiego di apparecchiature ad alto rendimento, le integrazioni sopra descritte e la scelta delle zone di impiego dovranno sempre essere autorizzate dal Committente sulla base di preventiva presentazione allo stesso da parte dell'Impresa di uno studio della miscela

Serie setacci UNI EN 933-1	Miscela passante % tot. in peso
Setaccio 20	100
Setaccio 12,5	86 ÷ 100
Setaccio 6,3	52 ÷ 80
Setaccio 2	25 ÷ 46
Setaccio 1	18 ÷ 36
Setaccio 0,5	12 ÷ 26
Setaccio 0,25	8 ÷ 18
Setaccio 0,063	6 ÷ 11

21.1.11.2. Aggregato Fino - Strato di usura di spessore 3 cm

L'aggregato fino di tutte le miscele sarà costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione sarà prescritta di volta in volta dalla D.L. in relazione ai valori di stabilità e scorrimento, ricavati dalla prova Marshall (UNI EN 12697-34) che si intendono raggiungere comunque non dovrà essere inferiore al 70 % della miscela delle sabbie.

In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia, dovrà avere alla prova "Los Angeles" (UNI EN 1097-2) eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non superiore al 25%.

L'equivalente in sabbia determinato sulle singole pezzature (UNI EN 933-8) dovrà essere superiore od uguale a 70. Nel caso di impiego di sabbie frantumate non lavate l'equivalente in sabbia dovrà essere \geq 40.

La somma dei trattenuti in peso delle sabbie impiegate, superiore a 2 mm, non dovrà superare nella curva granulometrica finale il 10% in peso quando le stesse sabbie provengano da rocce aventi un valore di CLA inferiore od uguale a 43.

La percentuale della sabbia proveniente da frantumazione rispetto a quella naturale di fiume, non dovrà mai essere inferiore al 90% nella miscela delle due sabbie.

Requisiti per aggregato grosso e aggregato fine	<u>Normativa</u>	<u>Classificazione richiesta</u>
--	------------------	----------------------------------

<i>Requisiti geometrici</i>		
Granulometria	UNI-EN 933-1	G _c 90/15 (aggregato grosso) G _f 85 (aggregato fine) G _A 90 (aggregato in fraz. unica)
Contenuto di fini	UNI-EN 933-1	f ₁ (aggregato grosso) f ₁₀ (aggregato fine)
<i>Qualità dei fini</i>		
Equivalente in sabbia	UNI EN 933-8	SE ₆₀
Blu di metilene	UNI EN 933-9	MB _F 10
<i>Forma dell'aggregato grosso</i>		
Coefficiente di forma	UNI EN 933-4	SI ₁₅
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	FI ₂₀
Percentuali di superfici frantumate	UNI EN 933-5	C _{100/0}
Spigolosità dell'aggregato fine	UNI EN 933-6	EC _S 30
<i>Requisiti fisici</i>		
Resistenza alla frammentazione dell'aggregato grosso (Coefficiente Los Angeles)	UNI EN 1097-2	LA ₂₅
Resistenza alla levigazione dell'aggregato grosso	UNI EN 1097-8	PSV ₄₃
Resistenza all'usura dell'aggregato grosso	UNI EN 1097-1	M _{DE} 20
<i>Massa volumica dei granuli e assorbimento d'acqua</i>		
Massa volumica	UNI EN 1097-6	NR
Assorbimento d'acqua	UNI EN 1097-6	WA ₂₄ 1
Resistenza al gelo-disgelo	UNI EN 1367-1	F ₁

21.1.11.3. Additivi - Strato di usura di spessore 3 cm

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

<u>Requisiti per aggregato filler</u>	<u>Normativa</u>	<u>Classificazione richiesta</u>	
<i>Requisiti geometrici</i>			
Granulometria	UNI-EN 933-1	Setaccio (mm)	% Passante
		2	100
		0.125	85±100
		0.063	70±100
<i>Requisiti fisici</i>			
Massa volumica	UNI EN 1097-7	NR	
Anello e palla	UNI-EN 13179-1	R _{&B} 8/16	

- L'indice di plasticità deve risultare non plastico (NP) (CNR - UNI 10014).

21.1.11.4. Bitume - Strato di usura di spessore 3 cm

Bitume 5,0% - 6,0% dei tipi "A" "B" "C" o "D" descritti nei paragrafi precedenti (UNI EN 12697-1 e UNI EN 12697-39)

21.1.12. CONTROLLI E PROVE DI LABORATORIO

21.1.12.1. Premessa

Sono sempre ad esclusivo carico dell'Impresa tutte le prove di laboratorio per l'accettazione dei materiali, per lo studio delle miscele e per i controlli alla produzione, eseguite da un Laboratorio Fiduciario Accreditato dotato di laboratorio mobile.

Entro dieci giorni dalla data dell'affidamento dei lavori l'Impresa dovrà comunicare alla D.L., che si riserva d'approvarlo, il nominativo del Laboratorio Ufficiale scelto per l'esecuzione della prove .

L'importo di tali oneri può essere, a titolo puramente indicativo, stimato fra il 2% e il 4% dell'ammontare lordo dell'appalto.

Di questo onere si è tenuto conto durante la determinazione di tutti i prezzi unitari applicati nell'appalto.

21.1.13. STUDIO PRELIMINARE DELL'IMPASTO

Gli aggregati aventi tutti i requisiti richiesti, devono risultare assortiti in modo tale da ottenere una granulometria complessiva che risponda alle prescrizioni di Capitolato. Si procederà poi allo studio di ottimizzazione dell'impasto con il metodo Marshall o con il metodo SHRP (pressa giratoria) fino alla determinazione dell'esatta quantità di legante occorrente.

La formula d'impasto ottimizzata e la corrispondente composizione e relative caratteristiche del conglomerato prodotto, devono essere sottoposte entro e non oltre venti giorni dal ricevimento da parte dell'Impresa della lettera di affidamento dei lavori, pena la revoca dello stesso, all'approvazione della Direzione Lavori, che può richiedere una ulteriore messa a punto fino al raggiungimento di risultati completamente soddisfacenti, prima di procedere alla consegna dei lavori stessi.

21.1.13.1. Determinazione della Percentuale di Bitume Richiesta dalla Miscela di Aggregati

Il fabbisogno di legante nella miscela bituminosa può essere preventivamente calcolato con la seguente formula empirica:

$$P = 0,035 * a + 0,045 * b + c * d + f$$

in cui:

P = % (espressa come numero intero) di bitume sul conglomerato

a = % di aggregato trattenuto al n. 8 ASTM

b = % di aggregato passante al n. 8 e trattenuto al n. 200

c = % di aggregato passante al n. 200

d = 0,15 per un passante al 200 compreso fra 11 e 15

d = 0,18 per passante al 200 compreso tra 6 e 10

d = 0,20 per passante al 200 ≤ 5

f = parametro compreso fra 0 e 2% a seconda della porosità del
l'aggregato.

Il contenuto di bitume potrà essere calcolato anche in base alla superficie specifica degli aggregati (formula di Duriez):

$$P = m * S^{1/5}$$

in cui

P = % di bitume in peso calcolata sull'aggregato

m = modulo di ricchezza variabile tra 3 e 3,20

S = superficie specifica degli aggregati

$$S = (0,25 * a + 2,30 * b + 12 * c + 135 * f)/100$$

in cui

a = frazione % > 5 mm

b = frazione % compresa tra 5 e 0,315 mm

c = frazione compresa tra 0,315 e 0,08 mm

f = frazione passante a 0,08 mm

In ogni caso il dosaggio del legante dovrà essere compreso fra quelli, per ogni miscela, indicato nei punti precedenti.

21.1.14. OTTIMIZZAZIONE DELLA FORMULA DI IMPASTO

Definita la curva granulometrica e il dosaggio teorico del legante, si prepareranno 5 serie di provini Marshall secondo la norma UNI EN 12697-34, con il dosaggio calcolato e con variazione dello 0,5% e dell'1% circa in più e in meno; i provini saranno poi sottoposti alle prove previste dal metodo di studio Marshall (massa volumica apparente, stabilità, scorrimento, calcolo dei vuoti residui e dei vuoti riempiti con bitume).

Il contenuto ottimo di bitume verrà quindi definito secondo i criteri stabiliti per il metodo sopra detto.

In alternativa è consentito uno studio di ottimizzazione con misura di densità mediante costipazione ottenuta con pressa giratoria (metodo SHRP).

Qualora non si raggiungano valori soddisfacenti, il procedimento dovrà essere ripetuto con diverse curve granulometriche.

In base ai risultati delle analisi e degli studi eseguiti, l'Impresa presenterà, entro e non oltre venti giorni dalla data di ricevimento della lettera d'affidamento, la composizione delle miscele che intende adottare, corredando la soluzione proposta con la completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio.

La D.L. si riserva di approvare i risultati prodotti o di far eseguire nuove ricerche prima di effettuare la consegna dei lavori.

L'approvazione non elimina comunque la responsabilità dell'Impresa circa il raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera.

Una volta approvata la composizione proposta, l'Impresa dovrà rigorosamente attenersi ad essa, comprovandone l'osservanza con frequenti controlli da effettuarsi presso il laboratorio indicato dall'Impresa ed approvato dalla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori potrà ordinare, prima dell'inizio dei lavori, una stesa di prova (mq 200 circa) per una verifica della corrispondenza delle caratteristiche fra la miscela posta in opera e quella di progetto, il tutto a cura e spesa dell'Impresa su aree di propria scelta.

La composizione approvata sarà quella di riferimento per l'accettazione dei materiali e per l'applicazione delle eventuali penali.

21.1.15. CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove di controllo e di idoneità sui campioni di aggregato, di bitume e di attivanti d'adesione per l'accettazione presso il Laboratorio.

L'Impresa è tenuta a presentare alla D.L. la composizione delle miscele che intende adottare, per il controllo della idoneità con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di produzione; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati.

Una volta accettato dalla D.L. ed eventualmente dal Laboratorio di fiducia del Committente lo studio di progetto e la composizione granulometrica della curva di progetto proposta, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami anche giornalieri.

21.1.15.1. Aggregato, Bitume e Conglomerato

In ogni cantiere di lavoro potrà essere installato e condotto a cura e spese dell'Impresa, un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in fase di produzione.

Dovranno essere effettuati con **frequenze giornaliere o quando deciso dalla D.L.:**

- 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 miscelatore o dalla vibrofinitrice;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito (peso di volume e percentuale di vuoti ecc.);
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente : peso di volume (UNI EN 12697-5 e UNI EN 12697-6); percentuale dei vuoti (UNI EN 12697-8); stabilità e rigidità Marshall (UNI EN 12697-34);
- la verifica della resistenza alla trazione indiretta (Prova Brasiliana UNI EN 12697-23) alla temperatura di 10° C, 25° C, 40° C;
- il grado di addensamento delle pavimentazioni in opera.

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 dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

Volendo riassumere in breve i controlli necessari in corso d'opera.

a) Controllo della composizione dei conglomerati

Su campioni di conglomerato prelevati all'atto della posa in opera e prima del costipamento, verranno controllate indicativamente le seguenti caratteristiche:

- contenuto % di bitume (UNI EN 12697-1 e UNI EN 12697-39, estrazione "quantitativa");
- caratteristiche chimico-fisiche del bitume (CNR BU n. 133 del 14.12.1991, estrazione "qualitativa");
- granulometria e coefficiente di frantumazione degli aggregati;
- natura e percentuali litologiche dell'aggregato grosso;
- stabilità, scorrimento e rigidità, risultanti dalla prova Marshall eseguita a 60 °C su provini costipati con 75 colpi di pestello per faccia, nonché volume % dei vuoti residui dei provini Marshall.

b) Controllo della posa in opera dei conglomerati

A distanza di circa 10 giorni dalla posa in opera dei conglomerati, potranno essere effettuati prelievi di campioni della pavimentazione eseguita per il controllo delle seguenti caratteristiche:

- contenuto % di bitume (UNI EN 12697-1 e UNI EN 12697-39, estrazione "quantitativa");
- caratteristiche chimico-fisiche del bitume (CNR BU n. 133 del 14.12.1991, estrazione "qualitativa");
- granulometria degli aggregati;
- natura e percentuali litologiche dell'aggregato grosso;
- volume % dei vuoti residui, stabilità e scorrimento Marshall corrispondenti, ricavati dal diagramma della relazione fra i primi due parametri, risultante dalle prove di controllo preliminare.

In particolare la verifica delle caratteristiche del bitume dovrà essere fatta almeno due volte a settimana con prelievi a norma UNI EN sulle cisterne di stoccaggio dell'impianto; all'atto del prelievo sul campione verranno riportati su apposita modulistica i dati relativi alla natura del materiale.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla D.L. 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 D.L. effettuerà a sua discrezione tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accettare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali

21.1.16. CONTROLLI POST - STESA

21.1.16.1. Aderenza (Controllo da effettuarsi solo se ritenuto necessario dalla D.L.)

Il coefficiente di aderenza trasversale (CAT) misurato con l'apparecchiatura SCRIM o SUMMS (Norma CNR B.U. n. 147 del 14.12.92) oppure attraverso la prova SKID TESTER - Pendolo (CNR B.U. n.105) deve risultare non inferiore ai seguenti valori elencati:

- a) Conglomerato bituminoso di usura (spessore = 3 cm): CAT \geq 60
- b) Conglomerato bituminoso provvisorio (binder) e Conglomerato bituminoso di usura (spessore = 5 cm):
CAT \geq 55

La relazione tra il valore CAT qui prescritto (CAT_{aut.}) quello definito dalla Norma CNR (CAT_{CNR}) è:

$$CAT_{aut.} = CAT_{CNR} \times 100$$

Inoltre la tessitura geometrica (HS) intesa come macrorugosità superficiale misurata mediante il misuratore "mini texture meter" (WDM - TRRL) o mediante il SUMMS dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) Conglomerato bituminoso di usura: HS \geq 0,4
- b) Conglomerato bituminoso provvisorio (binder) HS \geq 0,3

Le misure di CAT e di HS dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 180° giorno dall'apertura al traffico.

Per ciò che riguarda il mini texture meter il valore da assumere come riferimento è la media dei quattro valori ottenuti misurando 4 strisciate longitudinali, distanziate in senso trasversale di 50 cm preferibilmente ubicate nelle zone più battute dalle ruote. Siccome lo strumento fornisce valori di tessitura media ogni 10 m ed ogni 50 metri di striscia longitudinale, ai fini del controllo dovrà risultare in accordo con le prescrizioni la media dei quattro valori medi restituiti ogni 50 m in ogni striscia (con una sola cifra decimale).

Rispetto alle misure del CAT effettuate è possibile definire delle tratte omogenee con lunghezza di almeno 200m.

La media dei valori CAT misurati ogni 10 m su tali tratte fornisce il valore medio del CAT sulla tratta omogenea.

Anche rispetto alla misura dell'HS è possibile definire tratte omogenee di almeno 50 m. Per tratte omogenee si intendono quei tratti di strada nei quali i valori sono distribuiti statisticamente secondo una distribuzione "normale". Le tratte omogenee saranno individuate mediante un programma di calcolo collegato al programma di restituzione dei dati di aderenza.

Sia per il CAT che per l'HS dovrà essere rilevato almeno il 10% della lunghezza coperta da ogni singolo cantiere scegliendo i tratti da misurare (di lunghezza sempre maggiore a 200 m per il CAT ed a 50 m per HS) nei punti dove, a giudizio della D.L. la tessitura e/o la rugosità risulti dubbia.

Entro 10 giorni dalla ultimazione degli strati soggetti direttamente al traffico, potranno essere eseguiti i controlli della resistenza allo scivolamento anche mediante la prova col pendolo del TRRL (CNR BU n. 105 del 15.3.1985).

I valori di zona BPN., costituiti dalla media dei valori misurati in 5 punti scelti sulla medesima traiettoria parallela all'asse stradale alla distanza di 10 m l'uno dall'altro, dovranno risultare ovunque superiori a 65.

Tali valori, inoltre, non dovranno differire, dopo circa 2 mesi di assoggettamento al traffico, più di 2 punti da quelli ottenuti nelle medesime rispettive zone della pavimentazione appena ultimata.

21.1.16.2. Regolarità (Controllo da effettuarsi solo se ritenuto necessario dalla D.L.)

La regolarità della superficie di rotolamento dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- minime accelerazioni verticali (R.C.I. RIDING CONFORT INDEX) misurate con l'apparecchiatura ARAN: R.C.I. 6,5 o indice I.R.I. inferiore a 2 mm/m.
- ampiezze delle irregolarità valutate su tutto lo spettro 5 mm oppure distinguendo le irregolarità con la lunghezza d'onda:
 - a) ampiezze delle irregolarità per onde corte da 1 a 3,3 m 2 mm.
 - b) ampiezze delle irregolarità per onde medie da 3,3 a 13 m 4 mm; misurate con l'apparecchiatura A.P.L. (analizzatore di profilo longitudinale).

Le misure di R.C.I., I.R.I. e l'A.P.L. dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 180° giorno dall'apertura al traffico.

Rispetto alle misure effettuate è possibile definire delle tratte omogenee con lunghezza di almeno 100 m.

La media dei valori R.C.I. e dei valori I.R.I. misurati ogni 20 m su tali tratte fornisce il valore medio di R.C.I. nella tratta omogenea; la media dei valori di ampiezza delle irregolarità misurati ogni 25 m su tali tratti fornisce il valore medio dell'ampiezza di irregolarità.

Per tratte omogenee si intendono quei tratti di strada nei quali i valori sono distribuiti statisticamente secondo una distribuzione "normale". Le tratte omogenee saranno individuate mediante un programma di calcolo collegato al programma di restituzione dei dati di regolarità.

Dovrà essere rilevato almeno il 50% della lunghezza coperta da ogni singolo cantiere (per lunghezza in ogni caso sempre maggiore di 200 m) nei punti dove a giudizio della D.L. la regolarità risulti non sufficiente o dubbia.

21.1.16.3. Spessore degli strati (Rilievo fondamentale)

Lo spessore della pavimentazione dovrà rispondere allo spessore di progetto. Esso verrà determinato su carote prelevate a questo fine. Su tali carote, prelevate casualmente dalla Committente ed eventualmente in contraddittorio con l'Impresa, sulla superficie di pavimentazione giornalmente stesa, dovranno essere effettuate misure eseguite con le modalità qui di seguito descritte.

Per le carote da 50 mm vengono effettuate 2 misure diametralmente opposte, mentre per quelle da 100 o da 150 mm vengono effettuate 6 misure in corrispondenza degli estremi dei diametri presi ogni 60°. Dalla media M di tali misure si ricaverà il valore dello spessore della pavimentazione.

21.1.17. MODALITÀ ESECUTIVE

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, 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.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. La D.L. potrà approvare l'impiego di impianti continui (tipo drum- mixer) purchè il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature 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 mescolazione nonchè 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 sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160° e 180° C e quella del legante tra 150° C e 180 ° C salvo diverse disposizioni della D.L. 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.

Altri controlli saranno eseguiti sulla taratura delle bilance.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà superare lo 0,5% in peso.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi dovrà essere effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla D.L. in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione 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 due finitrici.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa acida al 60% in peso 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 asportazione della parte terminale di azzerramento. Per la stesa dei tappeti d'usura la D.L. potrà ordinare che il giunto iniziale della tratta stesa sia azzerrato mediante la fresatura della pavimentazione esistente.

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

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa deve avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare fenomeni di raffreddamento superficiale e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice deve risultare in ogni momento non inferiore a 140° C salvo diverse disposizioni della D.L. in rapporto al tipo di bitume impiegato. Alla stesa dovrà essere rilevata la temperatura di compattazione della miscela e se questa dovesse risultare inferiore a 140 ° C (salvo diverse disposizioni della D.L. in rapporto al tipo di bitume impiegato) ne sarà impedito l'impiego e allontanato dal cantiere a cura e spesa dell'Impresa.

La stesa dei conglomerati deve essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati deve iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento deve essere realizzato solo con rulli gommati di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

A discrezione della D.L. potranno anche essere utilizzati rulli con ruote vibranti metalliche e/o combinati.

Dovrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 10 t per le operazioni di finitura dei giunti e riprese.

Al termine della compattazione gli strati di collegamento e usura dovranno avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno o periodo di lavorazione riscontrata nei controlli all'impianto.

Per lo strato di base si dovranno raggiungere densità superiori al 98%.

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.

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

Inoltre l'accettazione delle regolarità e delle altre caratteristiche superficiali del piano finito avverrà secondo quanto prescritto nei paragrafi successivi.

Per lo strato di base la miscela bituminosa viene stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla D.L. la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato per garantirne l'ancoraggio deve essere rimossa la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione acida al 60% stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo la stesa in doppio strato i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; a discrezione della Direzione Lavori, tra di essi potrà essere eventualmente interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/ m².

Art. II.25 – 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 colmatura 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 Kg 2,5 di emulsione bituminosa e dm³ 12 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 Kg 1,5 di emulsione bituminosa e dm³ 8 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 benessere 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 $1,400 \pm 0,100$ Kg/mq, 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 lt. 6÷7/mq o lt. 4÷6/mq.
- 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	Metodo di prova	Valori
a	Contenuto d'acqua	CNR 100/84	$30 \pm 1\%$
b	Contenuto di legante	100 - a)	$70 \pm 1\%$
c	Contenuto di bitume	CNR 100/84	> 69%
d	Contenuto di flussante	CNR 100/84	0
e	Demulsività	ASTM D244-72	$50 \div 100$
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

Caratteristiche del bitume SBS emulsionato

l	Penetrazione a 25 °C	CNR 24/71	$50 \div 70$ 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)	$\leq 18\%$
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:

		GRANIGLIA	GRANIGLIA
	apertura mm.	4/8 mm.	3/6 mm.
Setacci A.S.T.M.		Passante al setaccio % in peso	
3/4"	19.50		
1/2"	12.50		
3/8"	9.50	100	
1/4"	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		
lt/mq		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 mq. 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 mq 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 mq 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
 - 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/mq 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 lt.7÷9/mq o lt.10÷11/mq.
- Stesa di una seconda mano di emulsione bituminosa prodotta da bitumi modificati con SBS-Radiali, in ragione di 1,300 Kg/mq.
- 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 lt. 4÷6/mq lt.6÷7/mq.
- 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	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

Caratteristiche del bitume SBS emulsionato
--

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				
lt/mq 1°mano		10/11	7/9	5/6	
lt/mq 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. II.26 – Trattamento ad impregnazione di strade sterrate con emulsioni bituminose

a) Generalità

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 massciata 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/mq 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/mq, 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/mq e successiva rullatura con rullo statico da 8/10 t.
- Stesa di una seconda mano:
 - strada a traffico leggero:
di emulsione cationica al 69% di bitume, in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq.
 - strada a traffico medio/pesante
di emulsione cationica al 70% di bitume, prodotta da bitumi modificati, in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq.
 - Immediata stesa, con apposito spandigraniglia, di pietrisco di pezzatura 8/12 mm, in ragione di 10 l/mq.
- Stesa di una terza mano:
 - strada a traffico leggero:
di emulsione cationica al 69% di bitume, in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq.
 - strada a traffico medio/pesante
di emulsione cationica al 70%, prodotta da bitumi modificati, in quantità non inferiore a 1,5 Kg/mq.
- Saturazione con apposito spandigraniglia, di graniglia di pezzatura 4/8 o 3/6 mm in ragione di 5 o 6 l/mq 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	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

Caratteristiche del bitume emulsionato

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	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

Caratteristiche del bitume emulsionato (*bitume 80-100*)

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	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

Caratteristiche del bitume emulsionato

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:

PIETRISCHETTI

GRANIGLIE

	apertura mm.	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				
lt/mq 1°mano		10			
lt/mq 2°mano			10		
lt/mq 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. II.27 – Splittmastix asphalt (usura antisdrucchiolo SMA)

a) Descrizione

Il conglomerato bituminoso di usura antisdrucchiolo SMA è costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, frantumati, sabbie di sola frantumazione e additivo (filler), impastato a caldo in appositi impianti con bitume modificato e talvolta con aggiunta di fibre organiche o minerali.

Questo conglomerato deve essere chiuso e totalmente impermeabile agli strati sottostanti. È composto da una curva abbastanza discontinua in cui i vuoti vengono riempiti da un mastice di bitume modificato, filler e fibre organiche come la cellulosa, che gli conferiscono elevate proprietà meccaniche, una forte resistenza all'invecchiamento e un aspetto superficiale molto rugoso.

Esso è studiato per essere impiegato prevalentemente con le seguenti finalità:

- migliorare l'aderenza in condizioni di asciutto e in caso di pioggia,
- impermeabilizzare e proteggere completamente lo strato o la struttura sottostante,
- attenuare il rumore di rotolamento dei pneumatici.

b) Materiali inerti

Gli inerti impiegati nella confezione dell'asfalto antisdrucchiolo SMA dovranno essere costituiti da elementi sani, duri di forma poliedrica, puliti esenti da polvere e da materiali estranei e soddisfare le prescrizioni emanate dal CNR-BU n. 139/1992.

Aggregato grosso (frazione > 4 mm):

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischi, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura diversa anche se preferibilmente basaltica, aventi forma poliedrica a spigoli vivi, che soddisfino i seguenti requisiti:

- quantità di frantumato = 100 %
- perdita in peso Los Angeles LA (CNR-BU n. 34/1973) < 20 %
- coefficiente di levigabilità accelerata CLA (CNR-BU n. 140/1992) > 0,45
- coefficiente di forma "Cf" (CNR-BU n. 95/1984) < 3
- coefficiente di appiattimento "Ca" (CNR-BU n. 95/1984) < 1,58
- sensibilità al gelo (CNR-BU n. 80/1980) < 20 %
- spogliamento in acqua a 40 °C (CNR-BU n. 138/1992) = 0 %

Aggregato fino (frazione ≤ 4 mm):

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie ricavate esclusivamente per frantumazione da rocce e da elementi litoidi di fiume con le seguenti caratteristiche:

- perdita in peso Los Angeles LA (CNR-BU n. 34/1973 – prova C) < 25 %
- equivalente in sabbia ES (CNR-BU n. 27/1972) > 70 %

Filler (additivo minerale):

Gli additivi (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcareo o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

– alla prova CNR-BU n. 23/1971 dovranno risultare compresi nei seguenti minimi:

Setaccio UNI – numero	Passante in peso a secco (%)
0.42	100
0.18	95
0.075	90

– Più del 60% della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio n. 0.075 deve passare a tale setaccio anche a secco.

– Nella composizione della curva granulometrica dell'asfalto dovrà essere comunque presente il 2% in peso di filler costituito da calce idratata, calcolata sul peso totale degli aggregati componenti il conglomerato bituminoso.

c) Miscela

La miscela degli aggregati e della sabbia dovrà essere composta in modo da rientrare interamente nei seguenti limiti granulometrici del seguente fuso:

Serie A.S.T.M. numero setaccio	Apertura maglie (mm)	Miscela passante: % totale in peso
$\frac{3}{4}$ "	19.50	100
$\frac{1}{2}$ "	12.5	95 ÷ 100
$\frac{3}{8}$ "	9.50	65 ÷ 95
$\frac{1}{4}$ "	6.25	40 ÷ 60
N° 4	4.75	30 ÷ 50
N° 10	2.00	20 ÷ 30
N° 40	0.42	12 ÷ 22
N° 80	0.18	9 ÷ 19
N° 200	0.075	8 ÷ 13

d) Legante

Il legante bituminoso idoneo per il confezionamento di conglomerati di usura antisdrucchiolo SMA, sarà bitume modificato scelto tra quelli previsti al punto M dell'art. "Provenienza e qualità dei materiali", ovvero si utilizzerà un bitume 50/70-65. Il tenore del bitume sarà compreso tra il 5,5% e il 7,5% sul peso degli inerti in relazione alla granulometria adottata ad alla natura degli aggregati lapidei e dell'additivo minerale. Tale dosaggio dovrà risultare dallo studio preliminare di laboratorio e deve comunque essere quello necessario e sufficiente per ottimizzare le caratteristiche del conglomerato bituminoso.

e) Rapporto filler/bitume

Il rapporto filler/bitume dovrà mantenersi tra 1,1 e 1,7.

f) Spessore minimo

Lo spessore minimo del tappeto d'usura antisdrucchiolo SMA, dovrà essere almeno pari a 3÷4 cm.

g) Requisiti minimi del conglomerato

Il conglomerato per usura antisdrucchiolo SMA dovrà avere i requisiti minimi proposti come di seguito:

Requisiti del conglomerato per usura antisdrucchiolo (SMA)	Unità di misura	Valori	Norme di riferimento
Stabilità Marshall eseguita a 60°C (75 colpi/faccia)	Kg	> 1000	CNR-BU n. 30/73
Rigidezza Marshall	Kg/mm	> 350	CNR-BU n. 30/73
Massa vol. delle carote indist. Rispetto provini Marshall	%	> 97	CNR-BU n. 40/73
Percentuale dei vuoti residui	%	2÷4	CNR-BU n. 39/73
Resistenza a trazione indiretta (Brasiliana) a 25 °C	Kg/cmq	> 6	CNR-BU n. 134/91
Coefficiente di aderenza trasversale (15-90 gg)	CAT	> 0.60	CNR-BU n. 147/92
Macrorugosità superficiale (15-180 gg)	HS	> 0.6	CNR-BU n. 94/83

Impronta con punzone da mmq 500	mm	< 2	CNR-BU n. 13/91
---------------------------------	----	-----	-----------------

h) Controllo dei requisiti di accettazione

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di usura.

i) Confezione e posa in opera delle miscele

MODALITÀ DI PRODUZIONE E CONFEZIONE DELLE MISCELE

Il conglomerato verrà confezionato mediante idonei impianti altamente automatizzati dotati di adeguati controlli automatici di processo, tali impianti dovranno essere mantenuti sempre perfettamente in ordine e dovranno assicurare una elevata qualità del prodotto.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento degli inerti, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. La Direzione lavori potrà approvare l'impiego di impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti della miscela sia eseguito a peso, con idonee apparecchiature la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni pianto 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 eventualmente previsto.

La zona destinata agli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per evitare la presenza di sostanza argillose e ristagni di acqua che possono 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 onde evitare contaminazioni.

La temperatura degli aggregati all'atto della miscelazione dovrà essere compresa tra 160 e 180 °C, quella del legante modificato tra 150 e 180 °C salvo diverse disposizioni della Direzione lavori.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie, i serbatoi 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 superare lo 0,5 % in peso.

TRASPORTO DEL CONGLOMERATO

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci sempre dotati di telone di copertura avvolgente per evitare i raffreddamenti superficiali e la conseguente formazione di crostoni superficiali.

La percorrenza stradale dall'impianto di confezionamento al cantiere di stesa non dovrà richiedere un tempo eccessivamente lungo per non causare il raffreddamento del conglomerato. Pertanto la durata del trasporto è vincolata dalla temperatura minima del conglomerato alla stesa, che non dovrà mai essere inferiore a 150÷160 °C.

POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO

Il piano di posa risulterà perfettamente pulito, scevro da polveri e privo di residui di qualsiasi natura.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione lavori dotate di piastra riscaldata, in perfetto stato di efficienza e con automatismi di autolivellamento. La Direzione lavori si riserva la facoltà di potere utilizzare ogni altra tecnologia ritenuta più opportuna, possibilmente dopo aver consultato l'Impresa.

Le vibrofinitrici dovranno lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grassi. La velocità di avanzamento delle macchine di stesa dovrà essere mediamente compresa tra 4 e 5 m/min.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti.

La temperatura esterna non dovrà mai essere inferiore a 5 °C.

COMPATTAZIONE

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice ed essere condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento dovrà essere realizzato possibilmente con rulli gommati oppure metallici a rapida inversione di marcia, con peso idoneo e con caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso minimo di 8/10 t per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese.

Al termine della compattazione gli strati dovranno avere una densità non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno o periodo di lavorazione riscontrata nei controlli all'impianto.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere un uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita dovrà aderirvi uniformemente con uno scostamento massimo di 3 mm.

L'impasto sottoposto all'azione del rullo non deve scorrere. Se ciò accade, significa che qualche cosa non va nello studio Marshall della miscela o nella temperatura del materiale. In questi casi occorre sospendere l'esecuzione del lavoro.

ESECUZIONE DEI GIUNTI

Durante la 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 due finitrici.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere trattato con applicazione di emulsione bituminosa acida al 55% in peso, 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 asportazione della parte terminale di azzeramento, mentre sui giunti di inizio lavorazione si dovrà provvedere all'asporto dello strato sottostante mediante fresatura.

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

I) Preparazione della superficie stradale

Prima di iniziare la stesa dell'usura antisdrucchiolo SMA, è necessario provvedere ad una accurata pulizia della superficie stradale ed alla stesa di una adeguata mano di attacco, realizzata con bitumi modificati, che avrà lo scopo di garantire un perfetto ancoraggio con la pavimentazione esistente, impermeabilizzarla e prevenire la propagazione delle fessurazioni dalla fondazione allo strato di usura.

La mano di attacco sarà eseguita con bitumi modificati stesi in ragione di Kg $1,0 \pm 0,2$ al mq, con apposite macchine spruzzatrici automatiche in grado di assicurare l'uniforme distribuzione del prodotto ed il dosaggio previsto. Per evitare l'adesione dei mezzi di cantiere, si dovrà provvedere allo spargimento, con apposito mezzo di graniglia prebitumata avente pezzatura 8/12 mm, in quantità di circa 6/8 l/mq. In casi particolari o quando la Direzione lavori lo ritenga opportuno, si potrà realizzare la mano di attacco utilizzando una emulsione di bitume modificato con le caratteristiche minime previste dal punto N dell'art. "Provenienza e qualità dei materiali" effettuata mediante apposite macchine spanditrici automatiche in ragione di Kg $1,5 \pm 0,2$ al mq e successiva granigliatura come sopra descritto. L'eccesso di graniglia non legata dovrà essere asportato mediante impiego di motospazzatrice.

Art. II.28 – Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Per gli interventi su pavimentazioni stradali già esistenti sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, previo ordine della Direzione lavori, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

Qualora la Direzione dei lavori ritenga opportuno allontanare il materiale risultante da scarificazione, la ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e 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. II.29 – 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. II.30 – 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. Dovranno essere realizzati con cemento R 42,5, e inerti naturali con pezzatura massima 18 mm, superficie a vista liscia da fondo cassero. 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.

Gli elementi andranno posati su un letto di calcestruzzo minimo di 10/15 cm di spessore e opportunamente rinfiancati in modo continuo da ambo i lati. I giunti saranno sigillati con malta fina di cemento.

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. II.31 – Elementi prefabbricati in calcestruzzo

I manufatti saranno realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, gettato in speciali casseforme multiple o mediante appositi macchinari, in modo che la superficie in vista o esposta agli agenti atmosferici sia particolarmente liscia ed esente da qualsiasi difetto, con R_{ck} non inferiore a 300 Kg/cm², stagionati in appositi ambienti e trasportati in cantiere in confezioni.

1) MASSELLI AUTOBLOCCANTI IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO FINITURA QUARZO

Fornitura e posa in opera di pavimentazione in masselli autobloccanti di calcestruzzo vibrocompressato monostrato delle dimensioni di cm.10x20x6, finitura quarzo, colore antracite e/o grigio, prodotti e controllati a norma UNI 9065 da aziende in possesso di un attestato rilasciato da un ente terzo indipendente.

La posa dei masselli autobloccanti dovrà essere eseguita da azienda con sistema di qualità certificato UNI EN ISO 9002, specifico per la posa nel seguente modo:

- fornitura e posa di un riporto in ghiaietto spaccato lavato 3/6 mm contenente non oltre il 3% in peso di limo, argilla o residui di frantumazione, su un'ideale superficie (spianata e realizzata alla quota corretta, contabilizzata a parte) e successiva staggiatura per uno spessore 4/6 cm.

- fornitura e posa in opera manuale mediante l'accostamento a secco dei masselli sino a compattazione avvenuta; tagli di finitura eseguiti con apposita taglierina; compattazione dei masselli a mezzo piastra; stesura di uno strato di sabbia fine vagliata, per un primo intasamento dei giunti.

- pulizia finale e allontanamento dall'area di cantiere di bancali, sfridi e imballi.

2) MASSELLI AUTOBLOCCANTI IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO FINITURA DRENANTE

Fornitura e posa in opera di pavimentazione in masselli autobloccanti di calcestruzzo vibrocompressato monostrato delle dimensioni di cm.10x20x6, finitura drenante, colore terra di Siena e/o grigio, prodotti e controllati a norma UNI 9065 da aziende in possesso di un attestato rilasciato da un ente terzo indipendente.

La posa dei masselli autobloccanti dovrà essere eseguita da azienda con sistema di qualità certificato UNI EN ISO 9002, specifico per la posa nel seguente modo:

- fornitura e posa di geotessuto in poliestere 200 gr/mq

- fornitura e posa di un riporto in ghiaietto spaccato lavato 3/6 mm contenente non oltre il 3% in peso di limo, argilla o residui di frantumazione, su un'ideale superficie (spianata e realizzata alla quota corretta, contabilizzata a parte) e successiva staggiatura per uno spessore 4/6 cm.

- fornitura e posa in opera manuale mediante l'accostamento a secco dei masselli sino a compattazione avvenuta; tagli di finitura eseguiti con apposita taglierina; compattazione dei masselli a mezzo piastra; stesura di uno strato di sabbia fine vagliata, per un primo intasamento dei giunti.

- pulizia finale e allontanamento dall'area di cantiere di bancali, sfridi e imballi.

3) CANALETTE DI DEFLUSSO DALLA STRADA

Avranno le misure di cm 50x50x20, spessore cm 5, e saranno di forma ad imbuto. La resistenza caratteristica del calcestruzzo (R_{ck}) impiegato per le canalette dovrà essere di classe non inferiore a 250 Kg/cm².

Saranno poste in opera dal basso, in apposita sede scavata sulla superficie della scarpata, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento, partendo dal fosso di guardia fino alla banchina, dove sarà eseguito un raccordo per l'imbocco delle acque di deflusso mediante calcestruzzo del tipo fondazioni. La sagomatura dell'invito dovrà essere eseguita in modo tale da non creare ostacolo all'acqua, al fine di evitare ristagni, travasi e convogliamenti non desiderati.

Qualora non vi sia ritengo sul fosso di guardia si avrà cura di infiggere nel terreno 2 tondini di acciaio di diametro mm 20, della lunghezza minima di cm 80 con sporgenza di cm 20, per impedire lo slittamento.

4) CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA

Gli elementi potranno avere sezione trapezoidale o ad L, con spessore di cm 6 e saranno sagomati ad imbuto, con giunzioni stuccate a cemento. La resistenza caratteristica del calcestruzzo (R_{ck}) impiegato per le cunette e fossi di guardia dovrà essere di classe non inferiore a 300 Kg/cm². L'armatura dei manufatti dovrà essere eseguita con rete elettrosaldata a maglie saldate di dimensioni 12x12 cm con ferri ϕ 5 mm, salvo diversa indicazione dalla Direzione lavori.

La posa sarà eseguita su letto di materiale arido costipato di spessore cm 10/15, avendo cura che in nessun posto restino dei vuoti che comprometterebbero la resistenza delle cunette. È compresa inoltre la stuccatura dei giunti con malta di cemento normale dosata a Kg 500.

Art. II.32 – Segnaletica orizzontale

Per la segnaletica orizzontale la normativa di riferimento risulta essere la seguente:

- Circ. LL.PP. 16 maggio 1996, n. 2357;
- Circ. LL.PP. 27 dicembre 1996, n. 5923;
- Circ. LL.PP. 9 giugno 1997, n. 3107.

Pertanto in sede di offerta le ditte dovranno presentare una dichiarazione del legale rappresentante della stessa ditta nella quale si attesta che i loro fornitori realizzeranno la fornitura come prescritto nelle specifiche tecniche e assicuri la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94 (*dichiarazione di impegno*).

La ditta che si aggiudica il lavoro dovrà presentare una dichiarazione di conformità dei prodotti alle specifiche tecniche del presente capitolato e secondo i criteri che assicurino la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme UNI EN ISO 9002/94, dichiarazione ai sensi della norma EN 45014 rilasciata all'impresa installatrice direttamente dal produttore o fornitore (*dichiarazione di conformità*).

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 successiva esposizione delle sfere di vetro dovute all'usura dello strato superficiale di vernice stessa sullo spartitraffico 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 mq/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 determinazione del 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 alle 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 ESSICAMENTO

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 mq 1,0 e 1,2. 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 stormer 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 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 tuoiolo e fluolo e quindi inferire alla percentuale prescritta dall'art. 6 della sopracitata legge.

CAPO 2 – PAVIMENTAZIONI IN PORFIDO

PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI PORFIRICI (Materiali a spacco - materiali segati - lucidati – semilucidati – fiammati)

Art. II.2.1 - Materiali porfirici

Tutti i materiali porfirici trattati nel presente Capitolato Speciale provengono dalle cave del Trentino, unica Regione in Italia dove si coltiva il porfido stratificato a piani in vista naturali di cava. Questi materiali sono prodotti da aziende aderenti al Marchio Volontario Collettivo "PORFIDO TRENINO CONTROLLATO" le cui caratteristiche sono conformi a quanto previsto dalla normativa della Comunità Europea (EN 1341 - EN 1342 - EN 1343 - EN 12057 - EN 12058 - EN 1469).

Le colorazioni fondamentali dei materiali porfirici possono essere: grigio, grigio-rosso, grigio-viola, rossastro, violetto.

Art. II.2.2 - Cubetti

Sono solidi a forma pressoché cubica, ottenuti per spaccatura meccanica e il cui spigolo è variabile a seconda del tipo classificato. Essi vengono distinti, a seconda della lunghezza in cm di detto spigolo, nei seguenti assortimenti:

4/6 - 6/8 - 8/10 - 10/12 - 12/14 e 14/18.

Ciascun assortimento dovrà comprendere solo elementi aventi spigoli di lunghezza compresa nei limiti sopraindicati, con le tolleranze sotto riportate. I vari spigoli del cubetto non dovranno essere necessariamente uguali e le varie facce spaccate non saranno necessariamente ortogonali fra loro. La superficie superiore del cubetto dovrà essere a piano naturale di cava e non dovrà presentare eccessiva ruvidità. Le quattro facce laterali sono ricavate a spacco e non segate e si presentano quindi con superficie più ruvida ed in leggera sottosquadra (massimo cm 1 1/2).

La tolleranza permessa è di n. 7 elementi su 100 – scelti alla rinfusa sul deposito – ed essa riguarda differenze di misura in difetto o in eccesso (lati e altezza), difetti di lavorazione, eccessiva sottosquadra, lati segati, lassi orizzontali o mali verticali.

- a) il tipo 4/6 dovrà avere un'altezza da 4 a 6 cm, la testa variante da 4 a 7 cm ed un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 90 e i 100 kg;
- b) il tipo 6/8 dovrà avere un'altezza da 5 1/2 a 8 cm, la testa variante da 6 a 9 cm ed un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 130 e i 140 kg;
- c) il tipo 8/10 dovrà avere un'altezza da 7 1/2 a 11 cm, la testa variante da 8 a 12 cm ed un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 180 e i 190 kg;
- d) il tipo 10/12 dovrà avere un'altezza da 10 a 13 cm, la testa variante da 10 a 14 cm ed un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 220 e i 250 kg;
- e) il tipo 12/14 dovrà avere un'altezza da 12 a 15 cm, la testa variante da 12 a 16 cm ed un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 280 e i 300 kg;
- f) il tipo 14/18 dovrà avere un'altezza da 14 a 20 cm, la testa variante da 14 a 20 cm ed un peso per mq, misurato in opera, compreso fra i 330 e i 350 kg.

Per posa in opera di cubetti "A FILARI" si impiegano cubetti con testa quadrata, nelle dimensioni da cm 8x8 - 9x9 - 10x10 e di spessore a convenirsi, ma direttamente proporzionale al traffico che solleciterà il pavimento e in ogni caso non inferiore a 4 cm nell'altezza e con tolleranza in più o meno di 5 mm nei lati.

Ogni assortimento dovrà comprendere cubetti di varie dimensioni entro i limiti che definiscono l'assortimento stesso. In esso sono consentiti – solo per posa ad arco o ventaglio – cubetti in forma trapezoidale od oblungi per un massimo del 10%. In tutti i casi l'altezza dei cubetti deve essere rispettata. Se i cubetti non devono essere posati a ventaglio o ad arco, ciò deve essere dichiarato al momento dell'ordine.

La roccia dovrà essere sostanzialmente uniforme e compatta e non dovrà contenere parti alterate. Sono da escludere le rocce che presentino piani di suddivisibilità capaci di determinare la rottura degli elementi dopo la posa in opera. I cubetti potranno essere forniti: sfusi, in casse, in sacchi.

Art. II.2.3 - Tozzetti

Per pavimentazioni esclusivamente pedonali e con posa in opera su letto di sabbia e cemento o in malta, si possono impiegare elementi porfirici denominati "TOZZETTI" che hanno dimensioni di testa da 6 a 9 cm e di spessore da 4 a 6 cm.

Art. II.2.4 - Piastrelle

Per tutti i tipi e le lavorazioni la roccia dovrà essere sostanzialmente uniforme e compatta e non dovrà contenere parti alterate. Sono da escludere le rocce che presentino piani di suddivisibilità capaci di determinare la rottura degli elementi dopo la posa in opera. Le piastrelle saranno fornite su palette.

A) PIASTRELLE A SPACCO REGOLARI

La superficie dovrà essere naturale di cava, le coste a spacco. Lo spessore potrà variare da 3 a 6 cm. Maggiori o minori spessori (1-3 o 5-8) potranno essere richiesti per impieghi particolari. Le piastrelle a spacco dovranno avere lati paralleli ed angoli retti. È consentita una tolleranza in più o in meno nelle dimensioni, di 5 mm. Le coste dovranno essere ortogonali al piano o in leggera sottosquadra. Le larghezze di normale lavorazione sono: cm 10-15-20-25-30-35-40 e su richiesta altre misure. Le lunghezze sono "a correre" in dimensione uguale o maggiore delle rispettive larghezze. Potranno essere richieste piastrelle quadrate, piastrelle con dimensioni maggiori o a misure fisse. Il peso di 1 mq sarà compreso fra i 90/115 kg.

B) PIASTRELLE FRESATE

La superficie dovrà essere naturale di cava, lo spessore potrà variare da 3 a 6 cm. Le coste saranno fresate. Spessori diversi potranno essere richiesti per impieghi particolari. Le piastrelle a coste fresate dovranno avere lati paralleli ed angoli retti. Le coste dovranno essere ortogonali al piano. Le larghezze di normale lavorazione sono da cm 20 a cm 50. Le lunghezze sono "a correre" in dimensione uguale o maggiore delle rispettive larghezze. Potranno essere richieste piastrelle quadrate, piastrelle con dimensioni maggiori o a misure fisse. Il peso di 1 mq sarà compreso fra i 90/115 kg.

C) PIASTRELLE SEMILUCIDATE CON COSTE FRESATE

La superficie dovrà essere semilucidata (al 60/70% piano lucido, al 40/30% piano cava). Le coste saranno fresate; lo spessore potrà variare da 3 a 6 cm. Le piastrelle semilucidate dovranno avere lati paralleli ed angoli retti.

Le coste dovranno essere ortogonali al piano. Le larghezze di normale lavorazione sono da cm 20 a 50. Le lunghezze sono "a correre" in dimensione uguale o maggiore delle rispettive larghezze. Potranno essere richieste piastrelle quadrate, piastrelle con dimensioni maggiori o a misure fisse. Il peso di 1 mq sarà compreso fra i 90/115 Kg.

D) PIASTRELLE LUCIDATE CON COSTE FRESATE

La superficie dovrà essere ottenuta a taglio di sega con successiva lucidatura. Le coste saranno fresate; lo spessore sarà di 2 cm (spessori maggiori su richiesta). Le piastrelle lucidate dovranno avere lati paralleli ed angoli retti. Le coste dovranno essere ortogonali al piano. Le larghezze di normale lavorazione sono da cm 20 a 50. Le lunghezze sono "a correre" o in misura fissa. Il peso sarà di circa 50 kg a mq.

E) PIASTRELLE FIAMMATE CON COSTE FRESATE

La superficie dovrà essere ottenuta a taglio di sega con successiva fiammatura. Le coste saranno fresate; lo spessore sarà di 2 cm (spessori maggiori su richiesta). Le piastrelle fiammate dovranno avere lati paralleli ed angoli retti. Le coste dovranno essere ortogonali al piano. Le larghezze di normale lavorazione sono da cm 20 a 50. Le lunghezze sono "a correre" o in misura fissa. Il peso sarà di circa 50 kg a mq.

Art. II.2.5 - Lastre irregolari (Opus incertum)

Per tutti i tipi e le lavorazioni la roccia dovrà essere sostanzialmente uniforme e compatta e non dovrà contenere parti alterate. Sono da escludere le rocce che presentino piani di suddivisibilità capaci di determinare la rottura degli elementi dopo la posa in opera. Il piano superiore delle lastre dovrà essere naturale di cava ed avrà contorni irregolari.

Le lastre vengono distinte in:

- a) tipo normale: la diagonale minima media dovrà essere di cm 20. Lo spessore delle lastre potrà variare da 2 a 5 cm. Il peso di 1 mq sarà di circa 85 kg;
- b) tipo sottile: la diagonale minima media dovrà essere di cm 20. Lo spessore potrà variare da 1 a 3 cm. Il peso di 1 mq sarà di circa 60 kg;
- c) tipo gigante: per pavimentazioni normali oppure per posa in terra a giunti larghi. La diagonale minima media dovrà essere di cm 40. Lo spessore potrà variare da 3 a 7 cm. Il peso di 1 mq sarà di circa 100 kg;
- d) tipo gigante sottile: la diagonale minima media dovrà essere di cm 40. Lo spessore potrà variare da 2 a 4 cm. Il peso di 1 mq sarà di circa 70/80 kg.

Sarà tollerata la percentuale di scarto, dovuta alle operazioni di carico, scarico e avvicinamento a piè d'opera. Le lastre normali potranno essere fornite sfuse, tutte le altre su palette. In ogni caso la tolleranza di scarto per tutti i difetti descritti non potrà superare il 7% in peso (circa 100 kg su un bancale di 1.500 kg).

Art. II.2.6 - Binderi

Per contenimento e delimitazione delle pavimentazioni. La faccia superiore dovrà essere a piano naturale di cava. Le coste a spacco dovranno essere ortogonali al piano o a sottosquadra. Le dimensioni sono:

- a) larghezza cm 10 - lunghezza cm 15/40 - spessore cm 5/8 - peso kg 18 circa per ml
- b) larghezza cm 10 - lunghezza cm 15/40 - spessore cm 8/11 - peso kg 22 circa per ml
- c) larghezza cm 12 - lunghezza cm 15/40 - spessore cm 10/15 - peso kg 35 circa per ml.

Binderi giganti: per formazione di marciapiedi e aiuole o delimitazioni. Le coste a spacco dovranno essere ortogonali al piano o a sottosquadra. Le dimensioni sono:

- a) larghezza cm 12 - lunghezza cm 20/40 - spessore cm 15/20 - peso kg 60 circa per ml
- b) larghezza cm 14 - lunghezza cm 20/40 - spessore cm 15/20 - peso kg 70 circa per ml.

Art. II.2.7 - Cordoni

Per formazioni di marciapiedi e aiuole o delimitazioni.

a) CORDONI A SPACCO: dovranno avere le due facce, quella interna nascosta, e quella esterna in vista, a piano naturale di cava ed il lato superiore (piano) a spacco di cava. L'altezza degli elementi potrà variare da 20 a 25 cm, la lunghezza dovrà avere un minimo di 40 cm. Le larghezze di normale lavorazione potranno variare come qui di seguito indicato:

- cm 5 x 20/25 peso per ml kg 25
- cm 6 x 20/25 peso per ml kg 35
- cm 7 x 20/25 peso per ml kg 40
- cm 8 x 20/25 peso per ml kg 45
- cm 10 x 20/25 peso per ml kg 65
- cm 12 x 20/25 peso per ml kg 85
- cm 15 x 20/25 peso per ml kg 110

b) CORDONI SEGATI E LAVORATI: dovranno avere le due facce, quella interna nascosta, e quella esterna in vista, a piano naturale di cava ed il lato superiore (piano) fresato. Il lato superiore, inoltre, potrà essere scalpellato, bocciardato o fiammato. L'altezza degli elementi potrà variare da 20 a 25 cm, la lunghezza dovrà avere un minimo di 40 cm. Le teste, ortogonali al piano o a sottosquadra, potranno essere a spacco o segate. Le larghezze di normale lavorazione potranno variare come qui di seguito indicato:

- cm 5 x 20/25 peso per ml kg 25
- cm 6 x 20/25 peso per ml kg 35
- cm 7 x 20/25 peso per ml kg 40
- cm 8 x 20/25 peso per ml kg 45
- cm 10 x 20/25 peso per ml kg 65
- cm 12 x 20/25 peso per ml kg 85
- cm 15 x 20/25 peso per ml kg 110

c) CORDONI A PIANO DI CAVA: dovranno avere il piano superiore naturale di cava, la faccia esterna in vista segata per almeno 15 cm di altezza; la faccia interna segata o spaccata per almeno 5/6 cm. Dimensioni e peso come i cordoni già descritti.

Art. II.2.8 - Cordonetti per aiuole

Dovranno avere le due facce, quella interna nascosta, e quella esterna in vista, a piano naturale di cava ed il lato superiore (piano) a spacco di cava.

Art. II.2.9 - Soglie carraie - plinti - bocche di lupo

Le soglie carraie dovranno essere a piano naturale di cava in larghezza da cm 42 o 52, lunghezze "a correre"; lo spessore potrà essere da 6 a 10 cm, la costa a spacco o fresata. I plinti saranno quadrati, in cm 40 x 40 oppure 50 x 50,

lavorati esclusivamente alla bocciarda o fiammati. Le bocche di lupo saranno ricavate dai cordoni, con lavorazioni alla punta o alla bocciarda e secondo le misure richieste.

Art. II.2.10 - Smolleri

Per pavimentazioni in forte pendenza e per rivestimenti. Gli smolleri dovranno avere le due facce laterali a piano naturale di cava, la costa superiore in vista e le due testate ricavate a spacco. Le testate saranno sempre in sottosquadra.

Lo spessore potrà variare da 3 a 10 cm, la profondità da 8 a 13 cm, la lunghezza sarà "a correre". Il peso sarà di kg 180/220 per mq.

Art. II.2.11 - Gradini

Per tutti i tipi e le lavorazioni la roccia dovrà essere sostanzialmente uniforme e compatta e non dovrà contenere parti alterate. Sono da escludere le rocce che presentino piani di suddivisibilità capaci di determinare la rottura degli elementi dopo la posa in opera. Dovranno essere lastre a piano naturale di cava, prive di dossi o rientranze, con coste ricavate A SPACCO. La superficie (il piano superiore in vista) potrà essere SEGATA e fiammata, le coste segate e lavorate (scalpellate o fiammate). Lo spessore potrà variare da 3 - 4 - 5 cm o più, lunghezze e larghezze a richiesta.

Art. II.2.12 - Gradini massicci

Dovranno essere a piano superiore naturale di cava; la costa vista spessorata da cm 6 a cm 20. Le testate e la costa interna dovranno essere A SPACCO o SEGATE. La lunghezza e la larghezza a richiesta. Le coste viste potranno essere a spacco o lavorate alla punta grossa o fine, bocciardate o fiammate.

Art. II.2.13 - Alzate - battiscopa – zoccolino

Dovranno essere elementi a piano naturale di cava, privi di dossi o rientranze, con coste ricavate A SPACCO.

Spessore cm 1 1/2 - 3, lunghezze il doppio almeno dell'altezza e altezze a richiesta.

Le coste potranno essere SEGATE e anche LAVORATE (fiammate o lucidate) in spessori da cm 1 1/2 o 2.

Lunghezze fisse o a correre il doppio almeno dell'altezza e altezze a richiesta.

Art. II.2.14 - Copertine

Dovranno essere lastre a piano naturale di cava, con le coste in vista e le testate A SPACCO, spessorate a 3-4-5 cm o più a richiesta. Lunghezze e larghezze a richiesta.

Le coste e le testate potranno essere anche SEGATE, negli spessori lunghezze e larghezze a richiesta e LAVORATE (fiammate o lucidate).

Art. II.2.15 – Davanzali

Superfici, coste e testate potranno essere A SPACCO o LAVORATE come per le copertine di cui sopra. Lunghezze, larghezze e spessori a richiesta.

Art. II.2.16 - Sassi da muro grezzi

Per la costruzione di muri di sostegno e/o contenimento. Dovranno avere piano naturale di cava con le coste grezze. Lo spessore potrà variare da 10 a 20 cm oppure da 20 a 30 cm.

Art. II.2.17 – Tranciato

Dovrà essere tranciato, di spessore da 7 a 14 cm o da 15 a 20 cm. La costa in vista dovrà essere a spacco e le due testate tranciate ortogonalmente alla stessa, o in sottosquadra. La profondità massima sarà di cm 14. Il peso sarà di circa 250 kg e rispettivamente di 300 kg per mq misurato in opera. Spessori o rientranze diverse potranno essere richieste per impieghi particolari.

Art. II.2.18 – Masselli

Il piano superiore dovrà essere naturale di cava; le coste a spacco oppure lavorate alla punta grossa; larghezze e lunghezze libere o su misura; spessori da 12 a 18 cm e da 18 a 30 cm. Potranno essere richieste eventuali lavorazioni particolari, con fori di ancoraggio, profondità fisse, coste alla punta fine.

Art. II.2.19 - Briglie per fiumi

Il piano superiore dovrà essere naturale di cava; le coste a spacco, oppure lavorate alla punta grossa, larghezze e lunghezze libere o su misura; gli spessori potranno essere da 20 a 25 cm, da 30 a 35 cm e da 35 a 40 cm. Potranno essere richieste eventuali lavorazioni particolari con fori di ancoraggio, profondità fisse, coste alla punta fine.

Art. II.2.20 - Pietrischi e sabbie

Dalla frantumazione del porfido si ottengono sabbie e pietrischi che vengono impiegati per particolari calcestruzzi e malte, dove sia richiesta eccezionale durezza, scabrosità e resistenza. La sabbia dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose ed organiche, e ben lavata. Dovrà avere elementi di grossezza compresi tra 0 e 4 mm. 9

La sabbia per il letto di posa dei cubetti sarà pulita, granulosa, preferibilmente di pezzatura 2/4 o addirittura 3/7 (denominata split o risetta).

I pietrischi, nelle varie pezzature, dovranno corrispondere ai seguenti tipi di granulometria:

- granello da mm 5 a mm 8
- granello da mm 8 a mm 15
- granello da mm 15 a mm 30.

A richiesta potranno essere impiegate pezzature differenti. Sabbie e pietrischi dichiarati "di porfido" dovranno provenire esclusivamente dalle cave di porfido del Trentino; non dovranno presentare perdite di peso per decantazione in acqua superiori al 2%.

PROVENIENZA E QUALITÀ DEI MATERIALI COMPLEMENTARI ED ACCESSORI NON PORFIRICI

Art. II.2.21 - Materiali complementari

Formano parte integrante di una pavimentazione in porfido alcuni elementi essenziali come sabbia, cemento ed eventuali segature.

a) SABBIA: la sabbia da impiegarsi nella formazione del letto di posa dei pavimenti in cubetti, o per la preparazione di malte dei pavimenti in piastrelle o lastre irregolari dovrà essere a grana media, priva di ogni materia terrosa ed organica. Non è consigliabile, pertanto, l'impiego di sabbia di mare. La sabbia per la copertura e l'intasamento delle fughe fra i cubetti o quella per la sigillatura in boiaccia degli stessi o dei pavimenti in piastrelle regolari o in lastre irregolari dovrà essere, invece, abbastanza fine da passare attraverso uno staccio di tela metallica a maglie quadre di mm 2 1/2 ed ugualmente priva di impurità terrosa ed organica. È possibile l'impiego, nell'allettamento dei cubetti, di una particolare sabbia derivante dalla frantumazione di roccia e di pezzatura 3/7 mm. Con questo tipo di inerte drenante è possibile l'utilizzo di un prodotto sigillante a base di resina poliuretanica.

b) CEMENTO: il cemento, impiegato per la formazione del letto di posa di piastrelle o lastre irregolari, oppure miscelato a secco con la sabbia per il letto di posa dei cubetti, ed anche per la boiaccia di chiusura alla pavimentazione in piastrelle o cubetti, dovrà essere di normale resistenza 325.

c) SEGATURA: proverrà preferibilmente da legni quale il pino o il larice e in ogni caso non da legni esotici.

Art. II.2.22 - Materiali accessori

CUBETTI DI MARMO: i cubetti di marmo bianco da impiegarsi a completamento e ornamento di pavimentazioni porfiriche dovranno provenire dalle cave di Carrara, Massa o Lasa. Non è accettabile l'impiego di altri materiali particolarmente teneri e che quindi presentano, rispetto al porfido, una eccessiva minor resistenza agli agenti atmosferici ed al traffico.

Altre pietre di estrazione o lavorazione locale o meno, potranno essere impiegate se rispondenti a sufficienti doti di resistenza ad usura ed attrito radente (graniti, basalti, trachiti e travertini sani).

ESECUZIONE DEI VARI TIPI DI PAVIMENTAZIONE

Art. II.2.23 - Norme generali

La posa in opera di pavimenti dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti che consentano il deflusso delle acque meteoriche nelle apposite caditoie o verso gli spazi liberi. Saranno cioè rispettate le pendenze longitudinali e trasversali, ove occorra, per un minimo dell'1 1/2%. Per ogni tipo di pavimentazione sarà indispensabile un buon sottofondo, determinante per la resistenza e durata della stessa. Anche per il porfido miglior sottofondo sarà sempre considerato quello di calcestruzzo che, anche se magro, ripartisce i carichi di sollecitazione.

Il sottofondo di macadam dovrà essere convenientemente rullato nelle richieste granulometrie e fino a completa chiusura della superficie. I pavimenti dovranno essere consegnati finiti a perfetta regola d'arte e secondo gli eventuali campioni sottoposti alla Direzione Lavori.

Art. II.2.24 - Criteri di impiego delle pavimentazioni in cubetti di porfido

Nell'esecuzione di pavimentazioni in porfido il committente si riserverà la facoltà di impiegare uno dei 6 tipi di cubetti di normale produzione, descritti all'art. 20 del presente Capitolato Speciale. La scelta del tipo sarà effettuata considerando:

- a) intensità e natura del traffico;
- b) destinazione e collocazione ambientale;
- c) motivazioni architettoniche.

In linea generale le dimensioni dei cubetti da impiegare in un pavimento sono direttamente proporzionali all'intensità del traffico.

Art. II.2.25 - Posa in opera di cubetti di porfido

La pavimentazione di cubetti di porfido dovrà poggiare su un sottofondo predisposto alle giuste quote e con le necessarie pendenze per lo smaltimento delle acque meteoriche. La quota del sottofondo dovrà essere sagomata uniformemente a meno di:

- cm 9/10 per il cubetto tipo 4/6
 - cm 12/14 per il cubetto tipo 6/8
 - cm 15/16 per il cubetto tipo 8/10
 - cm 18/20 per il cubetto tipo 10/12
 - cm 20/22 per il cubetto tipo 12/14
 - cm 23/25 per il cubetto tipo 14/18
- rispetto alla pavimentazione finita.

Dapprima si dovrà stendere sul preconstituito sottofondo uno strato di sabbia di circa 6 cm, eventualmente premiscelata a secco con cemento (kg 10 circa per mq).

I cubetti di porfido potranno essere posati ad "arco contrastante", a "ventaglio", a "cerchio", a "coda di pavone", o a "filari diritti".

I cubetti dovranno essere posti in opera perfettamente accostati gli uni agli altri in modo che i giunti risultino della larghezza massima da 1 a 2 cm a seconda del tipo. Verrà, quindi disposto uno strato di sabbia e cemento sufficiente a colmare le fughe dopo di che si provvederà alla bagnatura ed alla contemporanea battitura con adeguato vibratore meccanico.

Nella fase finale di posa si procederà alla eventuale sostituzione di quei cubetti che si saranno rotti o deteriorati. Gli archi dovranno essere regolari e senza deformazioni. Le pendenze longitudinali o trasversali per lo smaltimento delle acque meteoriche dovranno essere al minimo dell'1 1/2%.

Art. II.2.26 - Sigillatura delle pavimentazioni in cubetti

Indispensabile completamento di una pavimentazione in cubetti di porfido è la sigillatura dei giunti, che si potrà eseguire:

- a) con semplice sabbia: allo scopo di colmare i vani rimasti in corrispondenza dei giunti, tutta la superficie verrà ricoperta da uno strato di sabbia vagliata, che si dovrà far scorrere e penetrare in tutte le fughe, anche in più riprese e a distanza nel tempo, sino a completa chiusura;
- b) con boiaccia cementizia: si prepara un "beverone" in parti uguali di sabbia fine, di cemento e di acqua e si dovrà stendere lo stesso sul pavimento preventivamente inumidito in modo da penetrare completamente in ogni giuntura. Si dovrà lasciare riposare tale boiaccia fino a che la stessa abbia iniziato il processo di presa e, con getto d'acqua a

pressione, si dovrà togliere la parte più grossa che ricopre la pavimentazione. Si dovrà, infine, procedere alla completa ed accurata pulizia del pavimento con 2 o 3 passaggi di segatura prima bagnata e poi asciutta. È essenziale che la sigillatura avvenga in tempi brevi, subito dopo la posa dei cubetti, possibilmente ancora in giornata;

c) con bitume a caldo: in penetrazione 50/80 o 80/100 a seconda della latitudine e della esposizione, e che viene versato nelle fughe a mano, con l'ausilio di tazze a beccuccio o appositi imbuti, ripassato e cosparso di sabbia fine;

d) con emulsione o conglomerati a freddo. Pulizia superficiale con sabbia e segatura;

e) sono possibili altri tipi di sigillatura con materiali speciali purché collaudati e garantiti, per esempio resine poliuretatiche colate con apposita attrezzatura nelle fughe riempite con frantumato in adatta granulometria. Altre procedure possono essere attivate con mastici di asfalto o con aggiunta di fibre d'acciaio o sintetiche. Per i particolari esecutivi della posa in opera si rimanda alla pubblicazione "La posa in opera del porfido" edito da E.S.P.O. e che descrive minuziosamente le varie possibilità riferite a traffico ed esigenze estetiche.

Art. II.2.27 - Posa in opera di piastrelle regolari

Le pavimentazioni in piastrelle normali (3-6 cm) sono consigliate per percorsi pedonali o con traffico veicolare leggero. Per traffico veicolare intenso e pesante è consigliabile l'impiego di spessori da 5 a 8 cm. È raccomandata

l'esecuzione accurata. Le piastrelle verranno poste in opera su un sottofondo che quasi sempre è un calcestruzzo e che sarà più basso del livello della superficie finita di almeno 10 cm. Sarà necessario infatti che la piastrella – di spessore variante fra i 3 e 6 cm – poggi su un letto di malta cementizia per almeno 4-5 cm e naturalmente dopo che ne sia stata bagnata la faccia inferiore con boiaccia cementizia. La malta dovrà essere un impasto di sabbia con cemento normale di tipo 325. Il cemento andrà dosato per quintali 2 1/2 per mc. Le piastrelle dovranno distare l'una dall'altra 1 1/2 - 2 cm e ciò per compensare il taglio non esatto del materiale fatto alla trancia che appunto consente in produzione una tolleranza nelle larghezze di più o meno 5 mm. Al più presto si procederà alla sigillatura versando nei giunti una boiaccia liquida e ricca di cemento (parti uguali fra sabbia fine e cemento) fino a che le congiunzioni siano completamente riempite o addirittura leggermente trasbordanti.

Quando la boiaccia avrà iniziato la presa acquistando una certa consistenza si dovranno ripulire le sbavature e livellare la stuccatura con cazzuola e spugnetta. Si può completare l'esecuzione con la "stilatura a ferro" dei giunti. È possibile, anche se meno preciso ed efficace, praticare la sigillatura dei giunti stendendo la boiaccia sull'intera superficie, facendola penetrare nelle giunture e lavandola con getto d'acqua e successivamente pulendola con due o tre passaggi di segatura. Le pendenze della pavimentazione in piastrelle, sia longitudinali che trasversali, dovranno essere di almeno l'1 1/2% per garantire lo smaltimento delle acque meteoriche. Le stesse piastrelle potranno essere posate ai bordi della strada a ridosso dei cordoni, a formazione di cunette, negli spessori 5-8 cm. Il sistema di posa sarà uguale a quanto detto sopra.

La posa in opera di piastrelle con giunti segati prevede gli stessi criteri sopra esposti salvo i giunti che potranno essere accostati senza fuga ma meglio con 5 mm di fuga sigillata a raso.

Art. II.2.28 - Posa in opera di lastre irregolari ad opera incerta

La posa sarà effettuata con gli stessi criteri e lo stesso sistema descritto più sopra all'art. 45, tenendo però conto che i bordi irregolari delle lastre non consentono una posa ravvicinata dei singoli elementi.

Art. II.2.29 - Posa in opera di cordoni e binderi

Dopo il tracciamento e la determinazione dei livelli si dovrà eseguire – ove necessario – lo scavo per la ricezione dei cordoni ed il versamento in esso di uno strato di calcestruzzo, dove verranno posati i cordoni in modo da risultare leggermente incastrati. In corrispondenza delle giunzioni si dovrà formare un ingrossamento del calcestruzzo in modo da rinforzare tale zona che presenterà la minor resistenza; si procederà, quindi, alla stuccatura e stilatura dei giunti con boiaccia cementizia molto grassa e tirata a cazzuola.

Art. II.2.30 - Posa in opera di smolleri

Dovranno essere posti in opera a coltello per filari di spessore pressoché costante. La posa in opera potrà avvenire su letto di sabbia o la stessa premiscelata a secco con cemento (q.li 2 per mc circa) e in filari diritti ortogonali al senso di marcia della strada, oppure a spina di pesce. Si procederà, quindi, alla insabbiatura ed alla battitura con vibratore meccanico in presenza di acqua, e si riempiranno gli interstizi con sabbia eventualmente miscelata a secco con

cemento. Si scoperà poi il pavimento per ottenere la perfetta intasatura e si procederà ad un rapido lavaggio a pioggia della superficie.

Art. II.2.31 - Posa in opera degli altri elementi in porfido

Per tutti gli altri elementi in porfido come gradini, alzate, copertine, sassi da muro, bugnato, soglie, masselli, ecc. si osserveranno le regole di posa in opera comuni ad altri analoghi tipi di pietre naturali e in ogni caso descritti nel già citato volume "La posa in opera del porfido".

Art. II.2.32 - Riparazioni e ripristini

Per l'esecuzione di riparazioni a vecchie pavimentazioni in porfido (scavi per fognature, tubazioni gas o cavi elettrici, ecc.) si procederà:

- a) al riempimento dello scavo, ma con la necessaria graduale costipazione;
- b) alla ricostruzione di un sottofondo analogo a quello esistente sul resto del pavimento, meglio ancora se più resistente, per opporsi ad eventuali cedimenti;
- c) alla rimessa in loco del porfido asportato all'atto dello scavo, previa pulitura dello stesso dalla sabbia o dalla malta che vi sia rimasta attaccata. Si sostituiranno gli elementi rotti o deteriorati o andati perduti;
- d) il resto delle operazioni di posa e sigillatura sarà del tutto analogo ad una nuova pavimentazione.

Nel caso di pavimentazioni in cubetti e per ottenere un soddisfacente risultato si dovrà procedere all'ulteriore demolizione del vecchio pavimento ai lati dello scavo, fino alla chiave dei rispettivi archi, ed alla quale si potranno meglio agganciare i nuovi cubetti.

Art. II.2.33 - Pavimentazioni particolari non sdruciolevoli

Il D.M. del 14 giugno 1989 n. 236, che fissa in meno di 5 mm la fuga fra due elementi di piastrelle e in 2 mm la massima scabrosità in superficie non considera i pavimenti in porfido.

Infatti le norme UNI EN 1341 e 1342 riferentesi a pavimenti in "lastre o cubetti in pietra naturale" (nel caso specifico: porfido) consentono una tolleranza nelle dimensioni planari fra due facce a spacco di più o meno 5 mm nei cubetti e più o meno 10 mm nelle piastrelle (art. 4.1.2.1.) e quindi sono impensabili per il porfido i limiti del D.M. di cui sopra che del resto si riferisce a pavimenti di accessi di EDIFICI privati o pubblici.

Uguualmente, circa l'irregolarità della faccia nelle stesse pietre naturali, le NE fissano una tolleranza (cavità o sporgenza) di 5 mm massimi (art. 4.1.2.3.) e nel paragrafo 4.5 della stessa norma, ove si riferisce alla SCIVOLOSITÀ dichiara che i materiali con finitura rustica (a spacco o a piano naturale di cava, nel caso specifico: porfido) offrono sufficiente resistenza allo scivolamento/slittamento e quindi non occorre sottoporre alla prova di scivolosità richiesta ad altri materiali.

PARTE III – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

Art. III.1 – 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 le misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

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

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

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

Art. III.2 – 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 o di spostamenti eventuali ordinati per iscritto dalla Direzione lavori, verrà determinato col metodo geometrico delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, salvo la facoltà all'Impresa ed 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 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 nelle specifiche "Movimenti di terre", 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.

Quando negli scavi in genere si fossero passati i limiti assegnati, non solo si terrà conto del maggior lavoro eseguito, ma l'Impresa dovrà, a sue spese, rimettere in sito le materie scavate in più, o comunque provvedere a quanto necessario per assicurare la regolare esecuzione delle opere.

Il prezzo relativo agli scavi in genere, da eseguirsi con le modalità prescritte agli artt. "Movimenti di terre", comprende tra gli oneri particolari:

– il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., ed il trasporto in aree messe a disposizione dalla Direzione Lavori; lo scavo, 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 mc, 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 per ciascuna classe di profondità indicata nell'elenco prezzi, verrà applicato il relativo prezzo e sovrapprezzo.

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 fuori della sede dei lavori, a debita distanza e sistemate convenientemente anche con spianamento e livellazione a campagna, restando a carico dell'Impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa ogni indennità per l'occupazione delle aree di deposito.

Per i materiali non ritenuti idonei dalla Direzione lavori per la formazione di rilevati, dovranno essere redatti i relativi verbali di accertamento al fine di determinare la quantità che entrerà a far parte del computo del volume di materiali di cui al successivo punto E).

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 dagli artt. "Movimenti di terre" per il loro reimpiego a rilevato, è compreso e compensato con i relativi prezzi dello scavo di sbancamento, allo scavo di fondazione in roccia da mina ed allo 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 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, i necessari discarichi, 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 volume V di materiali provenienti da cava di prestito sarà dedotto convenzionalmente in base al seguente conteggio:

$$V = V_r - V_s - A_{sr} \times 0,20 + V_{mu}$$

dove:

- V_r: volume totale dei rilevati e dei riempimenti (compresi quelli occorrenti per il piano di posa dei rilevati e delle trincee) per l'intera lunghezza del lotto o tratto di strada;
- V_s: volume degli scavi di sbancamento, di fondazione ed in galleria, per le quantità ritenute utilizzabili dalla Direzione lavori per il reimpiego in rilevato od in riempimento;
- A_{sr}: area della sistemazione dei piani di posa dei rilevati;
- V_{mu}: volume dei materiali (pietrame, misti granulari, detriti di cava, sabbia, ecc.) utilizzati per altri lavori come detto al punto C), 1° capoverso.

Soltanto al volume V così ricavato sarà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali idonei da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

Qualora l'impresa, per la formazione dei rilevati, ritenga di sua convenienza portare a rifiuto materiali provenienti dagli scavi della sede stradale, e riconosciuti idonei dalla Direzione lavori, sostituendoli con materiali provenienti da cave di prestito, per il volume corrispondente a questi ultimi non verrà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

Art. III.3 – 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 intonaci, ove esistano, 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 ed i vani di volume minore o uguale a 0,20 mc ciascuno.

Saranno valutati e pagati con i relativi prezzi di elenco i vari tipi di conglomerato armato esclusivamente in base al valore della resistenza caratteristica, classe ambientale, diametro massimo dell'inerte e classe di consistenza, prescritti secondo gli elaborati progettuali oppure ordinati per iscritto dalla Direzione dei lavori.

Nel caso che 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.

Nel caso, invece, che dalle prove di rottura risulti una resistenza caratteristica superiore a quella prescritta secondo progetto od ordinata per iscritto dalla Direzione lavori, non si darà luogo ad alcuna maggiorazione del prezzo unitario stabilito in sede di gara.

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare:

- la fornitura a piè d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ecc.), la mano d'opera, i ponteggi, le armature di sostegno dei casseri per il getto in elevazione di strutture a sviluppo prevalentemente verticali (muri, pilastri, ecc.), attrezzature e macchinari per la confezione, la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi e quanto altro occorra per dare il lavoro finito e completo a regola d'arte.

Per l'impiego di eventuali additivi nei conglomerati cementizi e nelle malte per murature espressamente previsto in progetto per particolari esigenze, sarà corrisposto solo il costo di detti materiali. In ogni altro caso, tale impiego sarà consentito ma a totale carico dell'Impresa, previo benestare della Direzione lavori.

Art. III.4 – Casseformi

Le casseformi saranno computate in base allo sviluppo delle facce interne a contatto del conglomerato cementizio, ad opera finita.

Art. III.5 – 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/m³.

Art. III.6 – Manufatti in acciaio

I lavori in ferro profilato o tubolare saranno valutati a peso ed i relativi prezzi sono applicati al peso effettivamente posto in opera in sede delle lavorazioni, che sarà determinato prima della posa in opera mediante pesatura diretta a spese dell'Impresa o mediante dati riportati da tabelle ufficiali U.N.I.

I prezzi relativi comprendono:

- la fornitura, la posa in opera, la esecuzione dei necessari fori, la saldatura, chiodatura e ribattitura, le armature di sostegno e le impalcature di servizio, gli sfridi di lavorazione e una triplice mano di verniciatura di cui la prima antiruggine e le due successive di biacca ad olio, od altra vernice precisata nell'elenco prezzi.

Art. III.7 – Elementi prefabbricati in conglomerato cementizio

A) MASSELLI AUTOBLOCCANTI IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO

I masselli autobloccanti in calcestruzzo vibrocompreso, da utilizzarsi per la pavimentazione, secondo il tipo prescritto dalle voci dell'elenco prezzi, verranno valutati "vuoto per pieno" per manufatti, chiusini o aree da circoscrivere inferiori a 1 mq.

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare:

- fornitura e posa di un riporto in ghiaietto spaccato lavato 3/6 mm contenente non oltre il 3% in peso di limo, argilla o residui di frantumazione, su un'ideale superficie (spianata e realizzata alla quota corretta, contabilizzata a parte) e successiva staggatura per uno spessore 4/6 cm.
- fornitura e posa in opera manuale mediante l'accostamento a secco dei masselli sino a compattazione avvenuta; tagli di finitura eseguiti con apposita taglierina; compattazione dei masselli a mezzo piastra; stesura di uno strato di sabbia fine vagliata, per un primo intasamento dei giunti.
- pulizia finale e allontanamento dall'area di cantiere di bancali, sfridi e imballi.

A) 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:

- la 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 e sovrastante letto di calcestruzzo magro di spessore non inferiore a 5 cm, la posa in opera degli elementi previo accurato allineamento, l'eventuale bloccaggio degli elementi mediante paletti, il rinfilo laterale in calcestruzzo magro per uno spessore minimo di 5 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.

Art. III.8 – Telo "geotessile"

Il telo "geotessile" adoperato come strato anticontaminante, rinforzo, armatura o drenaggio, sarà pagato a metro quadrato secondo la superficie effettivamente ricoperta dal telo, ed in base alla resistenza a trazione e dalla grammatura del telo stesso, essendo compreso e compensato nel prezzo di elenco ogni onere per la fornitura, la posa in opera, gli sfridi, le sovrapposizioni che non dovranno risultare inferiori a 15 cm e gli ancoraggi sia provvisori che definitivi.

Art. III.9 - Sovrastruttura stradale (massicciata)

A) FONDAZIONE E STRATO DI BASE

[Caso in cui il materiale di fondazione e dello strato di base si compensano a metro cubo oppure a spessore a compattazione avvenuta]

Lo strato di fondazione in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica e lo strato di base, da impiegarsi nelle sovrastrutture stradali, saranno valutati per volume a metro cubo oppure a spessore di materiale steso in opera ed a costipamento ultimato.

I fusti, i trasporti di qualunque genere, le perdite, i combustibili, i carburanti, i lubrificanti, le attrezzature varie, i rulli e le altre macchine, nonché l'acqua per qualsiasi impiego sono tutti a carico dell'Impresario. Ovvero nella voce di elenco degli strati di fondazione e di base sono compresi tutti gli oneri, mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella Sez. C "Sovrastruttura Stradale".

Sono compresi tutti gli oneri, mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella Sez. C "Sovrastruttura Stradale".

B) FONDAZIONE

[Caso in cui il materiale di fondazione si compensa a peso su autocarro o a metro cubo su autocarro]

Lo strato di fondazione in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica da impiegarsi nelle sovrastrutture stradali, sarà valutato a peso, risultante dal lordo e dalla tara risultante dalla bolletta di accompagnamento del materiale prevista dalle vigenti disposizioni di legge, constatato e registrato all'arrivo in cantiere dal personale addetto dell'Amministrazione appaltante.

Qualora il materiale in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica venga computato per volume a metro cubo su autocarro, il relativo computo dei volumi dovrà risultare da appositi verbali in cui si evidenzia il volume dei cassoni degli autocarri e dei relativi cali dati da personale autorizzato dell'Amministrazione appaltante. La Direzione lavori, a sua insindacabile descrizione, potrà computare il volume del misto granulometrico su autocarro riferendosi al peso del materiale e dal peso in volume medio su autocarro risultante da apposito verbale di misurazione.

L'Amministrazione appaltante si riserva comunque la facoltà di controlli del peso presso pesce pubbliche o private, di propria fiducia, con gli eventuali oneri a carico della Ditta appaltatrice.

I conducenti degli autocarri che si sottraggono volontariamente all'ordinativo dei controlli in peso, dato dal personale di sorveglianza dell'Amministrazione, dovranno essere debitamente allontanati dal cantiere e comunque i relativi carichi di materiale non dovranno essere inseriti nella contabilità dei lavori, da parte del Direttore dei lavori.

Inoltre sarà a descrizione dell'Amministrazione appaltante controllare con del proprio personale di sorveglianza le operazioni di carico e scarico e di peso del materiale, presso lo stabilimento di produzione o confezionamento del misto granulometrico, senza che la stessa Impresa possa sollevare nessuna osservazione in merito al controllo suddetto.

In caso di differenza in meno, la percentuale relativa verrà applicata a tutte le forniture dello stesso materiale effettuate dopo la precedente verifica. È tollerata una riduzione di peso limitata alla massima capacità del serbatoio di carburante.

I fusti, i trasporti di qualunque genere, le perdite, i combustibili, i carburanti, i lubrificanti, le attrezzature varie, i rulli e le altre macchine, nonché l'acqua per qualsiasi impiego sono tutti a carico dell'Impresario. Ovvero nella voce di elenco degli strati di fondazione sono compresi tutti gli oneri quali mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella Sez. C "Sovrastruttura Stradale".

Art. III.10 – Conglomerati bituminosi

A) STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) E STRATO DI USURA

[Caso in cui il conglomerato bituminoso si compensa a peso o a volume su autocarro]

I conglomerati bituminosi impiegati sia per la formazione dello strato di collegamento o utilizzati per il carico di avvallamenti sulla sede stradale (binder), sia per la realizzazione del tappeto di usura, saranno valutati a peso, mediante il lordo e la tara risultante dalla bolletta di accompagnamento del materiale prevista dalle vigenti disposizioni di legge, constatato e registrato all'arrivo in cantiere dal personale addetto dell'Amministrazione appaltante.

L'Amministrazione appaltante si riserva comunque la facoltà di controlli del peso presso pesce pubbliche o private, di propria fiducia, con gli eventuali oneri a carico della Ditta appaltatrice.

I conducenti degli autocarri che si sottraggono volontariamente all'ordinativo dei controlli in peso, dato dal personale di sorveglianza dell'Amministrazione, dovranno essere debitamente allontanati dal cantiere e comunque i relativi carichi di materiale non dovranno essere inseriti nella contabilità dei lavori, da parte del Direttore dei lavori.

Inoltre sarà a descrizione dell'Amministrazione appaltante controllare con del proprio personale le operazioni di carico e scarico e di peso del materiale, presso lo stabilimento di produzione o confezionamento del conglomerato bituminoso, senza che la stessa Impresa possa sollevare nessuna osservazione in merito al controllo suddetto.

In caso di differenza in meno, la percentuale relativa verrà applicata a tutte le forniture dello stesso materiale effettuate dopo la precedente verifica. È tollerata una riduzione di peso limitata alla massima capacità del serbatoio di carburante.

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'Impresario. Ovvero nella voce di elenco dei conglomerati bituminosi sono compresi tutti gli oneri quali mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella Sez. C "Sovrastruttura Stradale".

B) STRATO DI USURA

[Caso in cui il conglomerato bituminoso per il tappeto di usura si compensa al metro quadrato per spessore finito, ovvero a mqxcm]

I conglomerati bituminosi, per il tappeto di usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita e secondo gli spessori previsti negli elaborati progettuali a compattazione avvenuta.

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 non minore di 3) 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.

Gli spessori delle singole carote sotto il 10 % del valore di progetto, non saranno considerati per il calcolo del valore medio di ogni singolo rilevamento, e il relativo tratto di strada dovrà essere oggetto di completo rifacimento a cura e spese dell'Appaltatore.

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 90 % 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'Impresario. Ovvero nella voce di elenco dei conglomerati bituminosi sono compresi tutti gli oneri quali mezzi e materiali necessari per ottenere, durante la posa in opera, le prescrizioni tecniche contenute nella Sez. C "Sovrastruttura Stradale".

Art. III.11 – Pavimentazioni in pietra naturale

Vengono effettuate con corda metrica, alla presenza dei due contraenti, e per figure geometriche oppure applicando la formula di Erone e cioè con triangolazioni successive. Non vengono conteggiate deduzioni di superfici uguali o inferiori al metro quadrato dovute a chiusini, griglie, caditoie e contorni agli alberi, e ciò per tener conto del maggior tempo di esecuzione occorrente nella posa in opera a chiusura di tali manufatti.

Art. III.12 – 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 inscrive 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.