

**Città di Cuneo**

**Settore Lavori Pubblici**

# PIANO TERRITORIALE INTEGRATO

**BRETELLA MIAC-MICHELIN  
INFRASTRUTTURA LOGISTICA POLICENTRICA CUNEESE E INFRASTRUTTURE  
ED IMPIANTI COMUNI O CONSORTILI  
- AREA LOGISTICA ED INFRASTRUTTURALE -  
- REALIZZAZIONE ARTERIA DI VIABILITA' PRINCIPALE -**

## PROGETTO ESECUTIVO

rev. n°	NOTA DI REVISIONE	data
Verificatore: <b>Geom. Pietro Paolo LUCARELLI</b>		data: _____
Validatore: <b>Ing. Luciano MONACO</b>		data: _____
il Responsabile del Procedimento <b>Ing. Luciano MONACO</b>	Progettista/i <b>Ing. Walter MARTINETTO P.I. Guido Arnaudo (illuminazione pubblica)</b>	data: <b>09 febbraio 2016</b>
sostituisce: <b>_</b>	sostituito da: <b>_</b>	nome file: <b>k - capitolato_speciale_di_appalto.docx</b>
committente: <b>COMUNE DI CUNEO</b> Via Roma n. 28 - 12100 CUNEO Tel. 01714441 - Telefax 0171444211 Cod. Fisc. e P.IVA 00480530047 pec:protocollo.comune.cuneo@legalmail.it mail:ufficio.protocollo@comune.cuneo.it		<b>Capitolato speciale di appalto</b>
cod. lavoro: <b>TERPRO14001</b>		<b>Allegato k</b>

## Sommario

<b>1. SEZIONE PRIMA: DESCRIZIONE APPALTO.....</b>	<b>6</b>
1.1. OGGETTO DELL'APPALTO .....	6
1.2. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO.....	6
1.3. DESCRIZIONE DEI LAVORI, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE.....	6
1.3.1. <i>Sintesi</i> .....	6
1.3.2. <i>Strada</i> .....	7
1.3.3. <i>Piazzale</i> .....	7
1.3.4. <i>Illuminazione pubblica</i> .....	7
1.3.5. <i>Opere e lavori accessori e di completamento</i> .....	7
1.4. AMMONTARE DELL'APPALTO.....	8
1.5. VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE .....	8
1.6. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....	9
1.7. OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE.....	9
1.8. SISTEMA DI AGGIUDICAZIONE - QUALIFICAZIONE DELL'IMPRESA APPALTATRICE .....	9
1.9. CATEGORIE DEI LAVORI:.....	10
1.10. GRUPPI DI CATEGORIE OMOGENEE AI FINI CONTABILI:.....	10
1.11. MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO .....	10
1.12. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO.....	11
1.13. SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE .....	11
1.14. DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO .....	12
1.15. INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO.....	12
1.16. NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE .....	13
1.17. CAUZIONE PROVVISORIA.....	13
1.18. GARANZIA FIDEJUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA.....	14
1.19. ASSICURAZIONE A CARICO DELL'IMPRESA.....	15
1.20. RIDUZIONE DELLE GARANZIE.....	15
1.21. ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	15
1.22. OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE .....	17
1.23. CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA .....	18
1.24. NORME DI SICUREZZA GENERALI .....	19
1.25. SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO .....	19
1.26. PIANI DI SICUREZZA.....	19
1.27. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA .....	20
1.28. OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA .....	20
1.29. IDENTIFICABILITÀ DEI LAVORATORI .....	21
1.30. TUTELA DEI LAVORATORI .....	21
1.31. SUBAPPALTO .....	22
1.32. RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO .....	24
1.33. CONSEGNA DEI LAVORI.....	24
1.34. TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI.....	25
1.35. SOSPENSIONI E PROROGHE .....	25
1.36. PENALI IN CASO DI RITARDO .....	26
1.37. PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA.....	26
1.38. INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE.....	27
1.39. ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE .....	27
1.40. TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE .....	28
1.41. PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI .....	28
1.42. PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RISULTA .....	28
1.43. CUSTODIA DEL CANTIERE .....	28
1.44. CARTELLO DI CANTIERE.....	28
1.45. ANTICIPAZIONE .....	29
1.46. PAGAMENTI IN ACCONTO .....	29

1.47.	PAGAMENTI A SALDO .....	30
1.48.	RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO .....	30
1.49.	RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO .....	31
1.50.	REVISIONE PREZZI .....	31
1.51.	CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI .....	31
1.52.	LAVORI A MISURA .....	31
1.53.	ONERI PER LA SICUREZZA .....	31
1.54.	VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA .....	31
1.55.	NUOVI PREZZI .....	32
1.56.	DANNI DA FORZA MAGGIORE .....	32
1.57.	MANUTENZIONE DELLE OPERE .....	32
1.58.	MANTENIMENTO DEL TRANSITO .....	32
1.59.	RISERVE E CONTROVERSIE .....	32
1.60.	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI .....	33
1.61.	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI .....	34
1.62.	FALLIMENTO DELL'APPALTATORE .....	34
<b>2.</b>	<b>SEZIONE SECONDA: LAVORI STRADALI – NORME TECNICHE .....</b>	<b>36</b>
2.1.	SEZIONE TIPO DELL'INTERVENTO E DATI GENERALI .....	36
2.2.	TRACCIAMENTI .....	37
2.3.	MATERIALI: DEFINIZIONI, PRESCRIZIONI GENERALI E PROVE .....	37
2.3.1.	<i>Materiali lapidei per rilevati stradali - denominazione</i> .....	37
2.3.2.	<i>Leganti bituminosi</i> .....	38
2.3.3.	<i>Acqua</i> .....	39
2.3.4.	<i>Pietra naturale</i> .....	39
2.3.5.	<i>Legnami</i> .....	39
2.4.	NORME DI PRELIEVO DEI CAMPIONI .....	39
2.5.	STRATIGRAFIA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE E DELLA PAVIMENTAZIONE .....	40
2.6.	SCAVI .....	40
2.6.1.	<i>Scavi di sbancamento</i> .....	42
2.6.2.	<i>Scavi a sezione obbligatoria</i> .....	42
2.7.	RINTERRI .....	42
2.8.	SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE DURANTE IL CANTIERE .....	43
2.9.	PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DELLA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE .....	43
2.9.1.	<i>Tolleranze geometriche del piano di posa della sovrastruttura stradale</i> .....	44
2.10.	RILEVATI STRADALI .....	44
2.10.1.	<i>Note generali sui rilevati e la loro realizzazione</i> .....	44
2.10.2.	<i>Strato anticapillare-antigelo tipo A<sub>1</sub>-a</i> .....	44
2.10.3.	<i>Misto granulare di cava stabilizzato frantumato meccanicamente con legante naturale</i> ....	46
2.10.4.	<i>Geometria e tolleranze geometriche del rilevato stradale</i> .....	47
2.11.	VERIFICHE SUL PIANO DI POSA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE E SUI SINGOLI STRATI DEI RILEVATI E SUI MATERIALI CHE LI COMPONGONO .....	47
2.12.	PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LA COSTRUZIONE DEL RILEVATO .....	48
2.12.1.	<i>Stesa dei materiali</i> .....	48
2.12.2.	<i>Condizioni climatiche</i> .....	49
2.13.	SPECIFICA DI CONTROLLO SUI RILEVATI .....	49
2.13.1.	<i>Disposizioni generali</i> .....	49
2.14.	PAVIMENTAZIONI .....	52
2.14.1.	<i>Generalità</i> .....	52
2.14.2.	<i>Scostamenti ammessi dalle curve granulometriche</i> .....	52
2.14.3.	<i>Uso di materiali riciclati</i> .....	53
2.15.	FONDAZIONE IN MISTO CEMENTATO CONFEZIONATO IN CENTRALE .....	53
2.15.1.	<i>Inerti</i> .....	53
2.15.2.	<i>Legante</i> .....	54
2.15.3.	<i>Studio della miscela in laboratorio</i> .....	54

2.15.4.	<i>Confezione delle miscele</i> .....	54
2.15.5.	<i>Posa in opera</i> .....	55
2.15.6.	<i>Protezione superficiale</i> .....	56
2.15.7.	<i>Requisiti di accettazione</i> .....	56
2.15.8.	<i>Tolleranze geometriche</i> .....	56
2.16.	STRATO DI BASE .....	57
2.16.1.	<i>Generalità</i> .....	57
2.16.2.	<i>Inerti</i> .....	57
2.16.3.	<i>Legante</i> .....	58
2.16.4.	<i>Miscela</i> .....	58
2.16.5.	<i>Formazione e confezione delle miscele</i> .....	59
2.16.6.	<i>Posa in opera delle miscele</i> .....	60
2.16.7.	<i>Tolleranze geometriche</i> .....	61
2.17.	STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA.....	61
2.17.1.	<i>Generalità</i> .....	61
2.17.2.	<i>Inerti</i> .....	62
2.17.3.	<i>Legante</i> .....	63
2.17.4.	<i>Miscela</i> .....	64
2.17.5.	<i>Controllo dei requisiti di accettazione</i> .....	66
2.17.6.	<i>Formazione e confezione delle miscele</i> .....	66
2.17.7.	<i>Attivanti l'adesione</i> .....	66
2.17.8.	<i>Posa in opera delle miscele</i> .....	67
2.17.9.	<i>Tolleranze geometriche</i> .....	67
2.18.	CONGLOMERATO BITUMINOSO DRENANTE PER STRATI DI USURA.....	67
2.18.1.	<i>Inerti</i> .....	68
2.18.2.	<i>Legante</i> .....	68
2.18.3.	<i>Miscela</i> .....	69
2.18.4.	<i>Confezione e posa in opera del conglomerato</i> .....	70
2.18.5.	<i>Tolleranze geometriche</i> .....	71
2.19.	TAPPETO DI USURA SPLITTMASTIXASPHALT, ANTISDRUCCIOLO .....	71
2.19.1.	<i>Aggregato</i> .....	71
2.19.2.	<i>Additivi</i> .....	72
2.19.3.	<i>Legante</i> .....	72
2.19.4.	<i>Miscela</i> .....	73
2.19.5.	<i>Controllo dei requisiti di accettazione</i> .....	73
2.19.6.	<i>Confezione e posa in opera della miscela</i> .....	73
2.19.7.	<i>Preparazione della superficie stradale</i> .....	74
2.19.8.	<i>Tolleranze geometriche</i> .....	74
2.20.	TRATTAMENTI SUPERFICIALI .....	75
2.20.1.	<i>Generalità</i> .....	75
2.20.2.	<i>Trattamento con emulsione a freddo</i> .....	75
2.20.3.	<i>Trattamento con bitume a caldo</i> .....	76
2.20.4.	<i>Trattamento a caldo con bitume liquido</i> .....	77
2.21.	SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI .....	78
2.22.	FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE .....	78
2.23.	SPECIFICA DI CONTROLLO STRATI PAVIMENTAZIONE.....	79
2.23.1.	<i>Disposizioni generali</i> .....	79
2.23.2.	<i>Fondazione in misto cementato confezionato in centrale</i> .....	80
2.23.3.	<i>Strato di base</i> .....	81
2.23.4.	<i>Strati di collegamento (binder) e di usura</i> .....	83
2.24.	MATERIALI LAPIDEI PER PAVIMENTAZIONI.....	86
2.25.	ELEMENTI PER PAVIMENTAZIONI IN GRANITO GRIGIO.....	87
2.25.1.	<i>Caratteristiche meccaniche e petrografiche del GRANITO GRIGIO</i> .....	87
2.25.2.	<i>Cordoli</i> .....	88
2.26.	TUBAZIONI DRENANTI IN CALCESTRUZZO POROSO .....	88

2.27.	RIPRISTINO IN QUOTA DI CHIUSINI .....	89
2.28.	RIEMPIMENTO DI PIETRAMME PER DRENAGGI E VESPAL.....	89
2.29.	DEMOLIZIONI IN GENERE .....	89
2.30.	TUBAZIONI IN GHISA PER ACQUEDOTTI.....	89
2.31.	TUBAZIONI PER ACQUEDOTTI IN POLIETILENE (PEAD) .....	89
2.32.	SARACINESCHE A CUNEO GOMMATO A CORPO OVALE O PIATTO .....	90
2.33.	GUARNIZIONI PER FLANGE .....	91
2.34.	GIUNTI DI SMONTAGGIO.....	91
2.35.	CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE ED ARMATO.....	92
2.35.1.	<i>Materiali ferrosi</i> .....	93
2.36.	SEGNALETICA.....	94
2.37.	POZZETTI PREFABBRICATI PER RACCOLTA DELLE ACQUE STRADALI E PER SOTTOSERVIZI .....	94
2.38.	TERRENI E ROCCE – STABILITÀ PENDII NATURALI E SCARPATE – OPERE DI FONDAZIONE – OPERE DI SOSTEGNO DELLE TERRE – MANUFATTI DI MATERIALI SCIOLTI – MANUFATTI SOTTERRANEI – FRONTI DI SCAVO - DISCARICHE - COLMATE – DRENAGGI E FILTRI .....	94
2.39.	ARMATURE DI SOSTEGNO, CASSEFORME E CENTINATURE.....	94
2.40.	LAVORI EVENTUALI NON PREVIST.....	94
<b>3.</b>	<b>SEZIONE TERZA: NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>96</b>
3.1.	NORME GENERALI RELATIVE AI PREZZI .....	96
3.2.	RILEVATI E SCAVI .....	96
3.3.	CALCESTRUZZI E CEMENTI ARMATI.....	97
3.4.	FERRO PER CEMENTO ARMATO .....	97
3.5.	MASSICCIATA DI PIETRISCO .....	97
3.6.	TAPPETI, MISTI GRANULARI, PIETRISCHETTI BITUMATI .....	97
<b>4.</b>	<b>SEZIONE QUARTA: DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE .....</b>	<b>98</b>
4.1.	RISOLUZIONE AMMINISTRATIVA.....	98
4.2.	ARBITRATO .....	98
4.3.	DESIGNAZIONE DEGLI ARBITRI .....	98

## SINTESI

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto costituisce parte integrante del Contratto di Appalto, e contiene le norme e disposizioni speciali definite dal Comune di Cuneo per la realizzazione dei lavori.

È suddiviso in

- **1. Sezione Prima: DESCRIZIONE APPALTO:** contenente la descrizione dell'appalto, ossia i dati del lavoro, le disposizioni relative a gestione dei lavori, sicurezza, pagamenti...;
- **2. Sezione Seconda: LAVORI STRADALI – NORME TECNICHE:** contenente le specifiche tecniche dei materiali da impiegarsi nelle lavorazioni per la realizzazione di pavimentazioni stradali (sottostruttura, fondazione, strati di pavimentazione), le modalità di messa in opera, i criteri di verifica e accettazione dei materiali e delle lavorazioni;
- **3. Sezione terza: NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI:** in cui sono riportati i criteri con i quali verrà effettuata la contabilità dei lavori;
- **4. Sezione quarta: DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE:** relativa a clausole giuridiche in caso di contenzioso

# 1. Sezione Prima: DESCRIZIONE APPALTO

## 1.1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la sola esecuzione, ai sensi dell'art. 53 c. 2 lett. a) del D.Lgs 163/2006, di una nuova strada e di un piazzale per la sosta di autotreni in frazione Ronchi, Via Bra, nei pressi del mercato agroalimentare MIAC e lo svincolo autostradale Asti-Cuneo.

Sono compresi nell'appalto tutte le opere, i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste negli elaborati del progetto esecutivo elencati al successivo punto **1.12**, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono fatte salve più precise indicazioni che potranno essere impartite dalla Direzione dei lavori durante le lavorazioni.

Sono altresì comprese tutte le lavorazioni e opere previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento e relativi elaborati.

Restano esclusi dall'appalto i lavori che l'Amministrazione si riserva di affidare in tutto o in parte ad altra Ditta, senza che l'appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno.

## 1.2. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO

L'area sulla quale si andrà ad intervenire è situata a nord del centro storico di Cuneo da cui dista, in linea d'aria, circa 6 Km. Si trova, procedendo in direzione Nord dopo la frazione di Madonna dell'Olmo e prima della frazione Ronchi.

Catastalmente è individuata al foglio n. 33 mappale 107, 165, 161, 164, 173, 190, 144, 184 e al foglio n. 34 mappali 396, 851, 866, 867 e 869.

Nel P.R.G.C. la troviamo nell'Elaborato P5 – Tavola 7 “Oltre Stura, Località: Ronchi.

Ha un'estensione di 15'000 m<sup>2</sup>. A sud è delimitata da Via Bra (in parte interessata dai lavori), a est dalle aree del MIAC (ambito TC6) e dai terreni dell'ambito APT1.OS1. A nord il Canale Roero la separa dalle aree di proprietà della Michelin, mentre ad ovest confina con la fascia di pertinenza dello svincolo autostradale Asti-Cuneo e con un'altra porzione di terreno dell'ambito APT1.OS1.

I terreni interessati dalle nuove opere sono agricoli e presentano una conformazione pressoché pianeggiante.

## 1.3. DESCRIZIONE DEI LAVORI, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

### 1.3.1. Sintesi

Il presente progetto si inserisce in un più ampio e complesso programma che riguarda la riqualificazione dell'area del MIAC - sede delle attività agroalimentari locali - localizzata a nord di Cuneo in prossimità della attestazione della Autostrada Asti-Cuneo e del bivio ferroviario di Madonna dell'Olmo.

Tale programma prevede la costituzione di un centro di servizi integrato e specializzato su diverse filiere agroalimentari del Cuneese nell'area del MIAC. Il progetto vedrebbe concentrate nell'area anche alcune fasi di semilavorazione e/o confezionamento, conservazione ecc. a cui le imprese possano accedere con lo scopo di abbassare i costi, fruendo al contempo di servizi altamente qualificati e specifici comprensivi anche di processi distributivi locali.

L'obiettivo dell'intervento in progetto è rendere funzionale la viabilità dell'area MIAC in funzione delle citate opere di riqualificazione previste oltre che consentire un nuovo accesso allo stabilimento Michelin più breve e diretto al raccordo autostradale dell'Asti-Cuneo.

Le opere ad i lavori oggetto del presente appalto sono:

- la realizzazione una strada di collegamento tra Via Bra, via di accesso al mercato agroalimentare MIAC, con la zona di ampliamento dello stabilimento MICHELIN e l'adiacente area di espansione individuata nel P.R.G.C. con la sigla APT1.OS1 “Ambiti per funzioni produttive e terziarie” (vedi successivo punto 1.3.2);
- la realizzazione di un piazzale per la sosta di autotreni (vedi successivo punto 1.3.3);

- La realizzazione dell'illuminazione pubblica sulle nuove opere di cui ai precedenti due punti ed integrazione con nuovi punti luce su Via Bra verso l'accesso al MIAC (vedi successivo punto 1.3.4);
- opere e lavorazioni accessorie e di completamento (vedi successivo punto 1.3.5).

### 1.3.2. Strada

La nuova strada è lunga complessivamente 450 m circa; è realizzata in lieve rilevato rispetto al piano di campagna attuale e si sviluppa con un tracciato composto da due rettifili e una curva. I rettifili presentano tra loro un angolo di 84°.

Il primo rettifilo di 345 m circa si raccorda perpendicolarmente a Via Bra e si estende parallelamente alla recinzione del MIAC seguendo l'andamento naturale del terreno con una pendenza longitudinale media del -0.6%.

Il secondo rettifilo è lungo 70 m circa, collegato al primo con una curva di raggio 20 m all'asse, si sviluppa parallelamente al Canale Roero, confine fisico con i terreni di proprietà Michelin, presenta una pendenza longitudinale media del -0.4% (andamento naturale del terreno).

La piattaforma stradale è stata progettata sulla base delle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" approvata con Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 05/11/2001. È costituita da un'unica carreggiata di due corsie (una per ogni senso di marcia) da 4.0 m ciascuna oltre le due banchine laterali di 0.50 m.

Nella fascia di pertinenza destra (lato MIAC), lungo tutto il tracciato stradale, racchiuso tra due bordure in granito, trova posto un marciapiede largo 2.0 m e rialzato di 0.15 m rispetto al piano viario; Pavimentazione con un pacchetto di due strati di conglomerato bituminoso così suddivisi: strato tipo Binder di 6 cm steso sul sottofondo di preparazione, ed uno strato d'usura (tappeto) di 4 cm.

La pavimentazione della carreggiata è costituita da un pacchetto di tre strati di conglomerato bituminoso così suddivisi: strato di base 10 cm steso sul sottofondo di preparazione, strato di collegamento (Binder) 6 cm e strato d'usura (tappeto) 5 cm.

Detta pavimentazione viene contenuta a destra dal marciapiede, mentre una bordura in granito, con la sommità allo stesso piano della strada, definisce il margine sinistro.

### 1.3.3. Piazzale

Il piazzale per la sosta degli autotreni è localizzato in un'area di sagoma quadrilatera di 4'400 m<sup>2</sup> all'interno della curva e racchiuso su due lati dalla nuova strada, su un lato dalla recinzione nord-ovest del MIAC ed infine dai terreni dell'area APT1.OS1.

Sono tracciati diciannove stalli con dimensioni di 20.0 m di lunghezza e 3.50 m di larghezza; l'accesso al piazzale è garantito da tre ribassamenti del marciapiede.

La pavimentazione di detto parcheggio è anch'essa costituita da un pacchetto di tre strati di conglomerato bituminoso: strato di base 10 cm steso sul sottofondo, strato di collegamento (Binder) 6 cm e strato d'usura (tappeto) 5 cm.

### 1.3.4. Illuminazione pubblica

Le nuove opere sopra descritte sono servite da un nuovo impianto di illuminazione pubblica realizzato con tecnologia led.

L'illuminazione della strada è garantita da punti luce inseriti nella sagoma del marciapiede.

Per il piazzale i punti luce trovano posto su quattro isolotti rialzati e appositamente costruiti a protezione dei pali.

Con i lavori in appalto, verranno anche intercalati dei punti luce su Via Bra verso l'ingresso del MIAC.

### 1.3.5. Opere e lavori accessori e di completamento

Nel margine destro della strada, per una lunghezza di circa 130 m a partire dall'intersezione con Via Bra, deve essere intubato un canale irriguo; verrà posizionata pertanto una tubazione in elementi autoportanti del diametro interno di 0.80 m.

La rete di smaltimento delle acque meteoriche e stradali è costituita da caditoie collegate ad una linea di tubazioni in calcestruzzo poroso a matrice aperta per la dispersione sotterranea dei fluidi; verranno altresì realizzati dei fossi di guardia.

È prevista l'installazione di una barriera metallica (GUARD RAIL) con classe di contenimento H1 nei seguenti tratti:



- Nella fascia di pertinenza sinistra, lungo lo svincolo autostradale, in prossimità della curva e a fianco del canale Roero
- nella fascia di pertinenza destra per il solo tratto lungo il parcheggio esistente,
- a chiusura della strada e del parcheggio autotreni verso i campi.

Le opere descritte saranno completate con la segnaletica stradale verticale e orizzontale.

#### 1.4. AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta ad **€. 672'381,96** (diconsi Euro seicentoseptantaduemilatrecentoottantuno/96) oltre all'I.V.A. 10%. L'importo degli oneri per l'attuazione dei piani della sicurezza, non ribassabile e già incluso nell'importo sopra indicato, ammonta ad **€. 12'000,00** (diconsi Euro dodicimila/00) mentre il costo per la manodopera, non ribassabile e già incluso nell'importo sopra indicato, ammonta ad **€. 135'458,00** (diconsi Euro centotrentacinquemilaquattrocentocinquantotto/00).

Di seguito la tabella riassuntiva:

<b>Codice Unico di Progetto: CUP B21B14000260006</b>			
1	<b>Importo lavori a base d'asta soggetti a ribasso</b>	€.	524'923,96
2	Oneri per l'attuazione del piano di sicurezza non soggetti a ribasso	€.	12'000,00
3	Oneri relativi al costo del personale non soggetti a ribasso	€.	135'458,00
	<b>Totale importo d'appalto (1+2+3)</b>	<b>€.</b>	<b>672'381,96</b>

L'importo contrattuale è costituito dalla somma degli importi determinati nella tabella di cui sopra, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul solo importo di cui al rigo 1.

Non è soggetto al ribasso l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, relativi ai lavori a corpo, che resta fisso nella misura determinata nella tabella di cui sopra, rigo 2.

Con la sottoscrizione del contratto, l'Appaltatore dichiara espressamente di aver tenuto conto nella presentazione dell'offerta di tutti gli oneri (esplicitati o meno) posti a suo carico e di ritenersi per gli stessi totalmente compensato con l'importo, da ridurre del ribasso d'asta.

#### 1.5. VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006 dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del d.P.R. 207/2010. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della Direzione Lavori.

Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla Direzione Lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 dall'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio e neppure le migliorie proposte dall'impresa appaltatrice in sede di gara, nel rispetto dei materiali ammessi come da norme di partecipazione.

A di fuori della gara, sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e/o alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. In tal caso, è

sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

## 1.6. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

L'appaltatore è tenuto ad accettare e seguire il cronoprogramma dei lavori allegato al presente progetto ed allegato al contratto; potrà comunque proporre modifiche e/o integrazioni allo stesso che dovranno essere accettate dalla D.L. in forma scritta.

L'Appaltatore presenterà alla Direzione Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori, il programma operativo dettagliato delle opere, conformandosi al cronoprogramma allegato al progetto esecutivo eventualmente integrato e/o modificato in accordo con la D.L..

La Stazione appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

I mezzi meccanici e le attrezzature che l'Appaltatore potrà utilizzare dovranno essere idonei alla lavorazione da eseguire, al fine di dare detta lavorazione completa in ogni sua parte e realizzata secondo le regole dell'arte; potranno pertanto essere soggette ad approvazione della D.L. Resta inteso che dovranno rispettare delle norme sulla sicurezza e igiene dei lavoratori.

## 1.7. OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato generale d'appalto dei Lavori Pubblici, approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19 aprile 2000 n. 145 s.m.i. e del Regolamento di esecuzione ed attuazione del Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163, approvato con d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207

L'impresa è tenuta alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia al momento dell'esecuzione delle opere derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, di regolamentazione dei sottoservizi interrati, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro di cui al D.L. 81/2008 (sia per quanto riguarda il personale dell'impresa stessa, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni di cui al D.Lgs 03.04.2006, n. 152 (Norme in materia ambientale) o impartite dalle A.S.L., alle norme CEI, U.N.I., CNR.

Le indicazioni del presente capitolato, gli elaborati grafici e le specifiche tecniche allegate, forniscono la consistenza quantitativa e qualitativa, nonché le caratteristiche d'esecuzione delle opere oggetto del contratto. Sono parte integrante dell'appalto tutte le attività di organizzazione e coordinamento delle modalità di fornitura e della disposizione delle attrezzature che dovranno essere eseguite nella piena conformità con tutta la normativa vigente in materia di lavori pubblici inclusa quella relativa alla prevenzione degli infortuni ed alla tutela della salute dei lavoratori.

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.

## 1.8. SISTEMA DI AGGIUDICAZIONE - QUALIFICAZIONE DELL'IMPRESA APPALTATRICE

L'appalto in oggetto sarà aggiudicato mediante **procedura aperta** ai sensi degli articoli 55 e 122 del Codice di cui al D.lgs 163/2006 e con i principi indicati nella Parte II del Regolamento di cui al d.P.R. 207/2010.

L'impresa aggiudicataria sarà individuata con il **criterio del prezzo più basso** determinato mediante ribasso sull'importo dei lavori posto a base di gara ai sensi dell'articolo 82 del Codice e dell'articolo 118 del citato Regolamento.

Verrà applicata **l'esclusione automatica** dalla gara delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi degli articoli 86 e 122, comma 9, del Codice e dell'articolo 121 del Regolamento.

Qualora il numero delle offerte ammesse sia inferiore a dieci non si procede all'esclusione automatica delle offerte e alla determinazione della soglia di anomalia, ma si esegue la verifica di congruità dell'offerte, di cui all'articolo 86, comma 3, del Codice mediante richiesta delle

giustificazioni di cui all'articolo 87, comma 2, del Codice, con la procedura di cui all'articolo 88, del Codice.

### 1.9. CATEGORIE DEI LAVORI:

Ai sensi dell'articolo 61 del d.P.R. n. 207 del 2010 e in conformità all'allegato «A» al predetto d.P.R., i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali «OG3» - “Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tramviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari”.

Non sono previste categorie scorporabili ai sensi degli articoli 107, 108 e 109 del d.P.R. n. 207 del 2010

Lavorazione	Categoria	Classifica	Qualificazio ne obbligatoria [Si/No]	Importo [€]	%	Indicazioni speciali ai fini della gara	
						Prevalente o scorporabile	Subappaltabile <sup>[1]</sup>
Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, e piste aeroportuali, e relative opere complementari.	OG3	III	Si	672.381,96	100,00%	Prevalente	30%
<b>Totale</b>					<b>100,00%</b>		

### 1.10. GRUPPI DI CATEGORIE OMOGENEE AI FINI CONTABILI:

Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, agli articoli 3, comma 1, lettera s), 43, commi 6 e 8, 161, comma 16 e 184 del d.P.R. n. 207 del 2010, sono indicati nella seguente tabella:

	DESCRIZIONE DELLE CATEGORIE OMOGENEE	IMPORTO	PERC.
01	OPERE STRADALI	606'997.98	90.28%
02	IMPIANTO ELETTRICO	53'383.98	7.94%
03	ONERI PER LA SICUREZZA	12'000.00	1.78%
	<b>TOTALE</b>	<b>672'381.93</b>	<b>100.00%</b>

### 1.11. MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

Il contratto è stipulato “**a corpo**” ai sensi dell'articolo 53, comma 4, periodi primo e terzo, del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, comma 6, e 184, del d.P.R. n. 207 del 2010.

L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Anche ai sensi dell'articolo 118, comma 2, del d.P.R. n. 207 del 2010, il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale. Prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllarne le voci e le quantità attraverso l'esame degli elaborati progettuali e pertanto di formulare l'offerta medesima tenendo conto di voci e relative quantità che ritiene eccedenti o mancanti.

[1] Massimo 30% per la prevalente e le scorporabili di cui all'articolo 37 — comma 11 — del Codice; 100% per le restanti categorie.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari riportati nell'elaborato progettuale "Elenco Prezzi Unitari" di cui agli articoli 32 e 41 del d.P.R. n. 207 del 2010. Detti prezzi unitari, così ribassati, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia di cui all'articolo 125.

## 1.12. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto d'appalto ai sensi dell'art. 137 del d.P.R. 207/2010, i seguenti documenti:

a - Relazione generale di progetto

### **b - Relazioni specialistiche:**

b1 - Relazione impianto illuminazione pubblica

b2 - Relazione Geologica

### **c - Elaborati grafici:**

c1 - Planimetria di rilievo

c2 - Sezioni di rilievo – Tavola 1

c3 - Estratto di mappa, Aereofoto e estratto PRGC

c4 - Planimetria Generale di progetto

c5 - Planimetria innesto nuova strada in progetto e piazzale autotreni

c6 - Sezioni di progetto – Tavola 1

c7 - Sezioni di progetto – Tavola 2. Particolari tratta del canale irriguo da intubare

c9 e - Planimetria opere di scavo

c10 e - Planimetria opere elettriche e sezione trasversale

c11 e - Planimetria tracciamento impianto

d - Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze

e - Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

### **f - Elaborati per la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro:**

f1 - Piano di sicurezza e coordinamento del cantiere conforme al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

f2 - Layout di cantiere

g - Computo metrico estimativo e quadro tecnico economico

h - Cronoprogramma

i - Elenco dei prezzi unitari

j - Schema di contratto

k - Capitolato speciale di appalto

### **l - Elaborati per l'acquisizione aree:**

l1 - Piano particellare di esproprio

l2 - Planimetria area di intervento

l3 - Libretto visure catastali

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il D. Lgs. 12.04.2006, n. 163 (Codice dei Contratti)
- il d.P.R. 207 del 5.10.2010 (Regolamento di esecuzione e attuazione Codice dei Contratti)
- il Capitolato Generale d'Appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
- il D. Lgs. 9.04.2008 n. 81 (tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)

## 1.13. SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

le spese contrattuali;

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;

le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico o privato, passi carrabili, permessi di deposito) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;

le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

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.

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.

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.

Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è stabilita nei termini di Legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

#### 1.14. DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Ai sensi dell'articolo 71, comma 3, del regolamento generale, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto unitamente al responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

In particolare, con la sottoscrizione del contratto d'appalto e della documentazione allegata, l'appaltatore anche in conformità a quanto dichiarato espressamente in sede di offerta da atto:

- di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto esecutivo ed in particolare di quello delle strutture e degli impianti e dei relativi calcoli giustificativi e della loro integrale attuabilità;
- di accettare ed applicare, con spese ed oneri compresi nel costo dell'opera come dallo stesso proposta, tutte le disposizioni particolari riportate nel precedente art. 1.8 "Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori"
- di aver verificato le relazioni e constatato la congruità e la completezza dei calcoli e dei particolari costruttivi posti a base d'appalto, anche alla luce degli accertamenti effettuati in sede di visita ai luoghi, con particolare riferimento ai risultati delle indagini geologiche e geotecniche, alla tipologia di intervento e alle caratteristiche localizzative e costruttive;
- di avere formulato la propria offerta tenendo conto, anche per le opere a corpo, di tutti gli adeguamenti che si dovessero rendere necessari, nel rispetto delle indicazioni progettuali, anche per quanto concerne il piano di sicurezza e di coordinamento in relazione alla propria organizzazione, alle proprie tecnologie, alle proprie attrezzature, alle proprie esigenze di cantiere e al risultato dei propri accertamenti, nell'assoluto rispetto della normativa vigente, senza che ciò possa costituire motivo per ritardi o maggiori compensi o particolari indennità;
- di aver formulato la propria offerta tenendo conto di tutti gli obblighi speciali a carico dell'appaltatore e di tutti gli oneri e obblighi a carico dell'appaltatore indicati nel presente capitolato speciale, nonché delle attrezzature richieste nel presente capitolato.

#### 1.15. INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

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.

In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme riportate nel bando e nella lettera di invito 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.

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.

## 1.16. NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE

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.

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 intendersi compresi e compensati, anche se non specificatamente menzionati:

- il trasporto in cantiere dei materiali occorrenti;
- le opere provvisorie e accessorie;
- gli sfridi e le sovrapposizioni;
- l'esecuzione a "regola d'arte";
- il carico, trasporto, lo scarico a discarica autorizzata e lo smaltimento secondo norma di Legge di qualsiasi tipo di materiale di risulta, di demolizione e di rifiuto prodotto con la sola eccezione dei casi ove sia espressamente indicato il contrario nella descrizione delle lavorazioni previste. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

L'impresa provvederà inoltre a sua cura e a sue spese alla redazione e consegna di tutte le certificazioni richieste dalla Direzione Lavori per quanto riguarda la provenienza, omologazioni e corrispondenze a norme o leggi, e di corretta posa in opera di qualsiasi materiale o prodotto che venga richiesto.

## 1.17. CAUZIONE PROVVISORIA

Per partecipare alla gara è richiesta, ai sensi dell'articolo 75 del Codice e a pena di esclusione, una garanzia a corredo dell'offerta corrispondente al 2% del prezzo posto a base di gara, costituita, a scelta dell'offerente da:

- contanti, allegando copia della quietanza comprovante l'avvenuto deposito presso la tesoreria dell'ente "Banca Regionale Europea S.p.A.", Via Luigi Gallo n. 1 – 12100 Cuneo;
- fideiussione bancaria, rilasciata da Istituto di credito di cui al decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385 s.m.i. «Testo unico delle leggi in materia bancaria e creditizia»;
- fideiussione assicurativa, rilasciata da impresa di assicurazioni, debitamente autorizzata all'esercizio del ramo cauzioni, ai sensi del d.P.R. 13 febbraio 1959, n. 449;
- fideiussione rilasciata da società di intermediazione finanziaria iscritta nell'elenco speciale di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385 s.m.i. «Testo unico delle leggi in materia bancaria e creditizia», che svolge in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzata dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, autorizzazione che deve essere rilasciata in copia unitamente alla polizza.

La fideiussione/polizza, che deve essere resa in favore del "Comune di Cuneo" e intestata al concorrente, deve prevedere — a pena di esclusione, ai sensi dell'articolo 75 — comma 4 — del codice:

- durata minima di validità di 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta;
- rinuncia espressa al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e all'eccezione di cui all'articolo 1957 — comma 2 — del codice civile;

- l'operatività della garanzia prestata entro 15 (quindici) giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante e senza possibilità di porre eccezioni.

In ogni caso, il deposito cauzionale deve essere effettuato con un unico tipo di valori.

In caso di Raggruppamento Temporaneo di Imprese già formalmente costituito la fideiussione/polizza può essere intestata alla sola capogruppo mandataria. Il Raggruppamento Temporaneo di Imprese non ancora formalmente costituito dovrà, invece, produrre una sola cauzione provvisoria mediante fideiussione/polizza di cui sopra intestata, a pena di esclusione, a ciascun componente il raggruppamento.

E' ammessa la riduzione della cauzione nella misura del 50% per gli operatori economici in possesso dei requisiti indicati dall'articolo 40 — comma 7 — del codice (certificazione di qualità). Per fruire del beneficio della riduzione l'operatore economico dovrà allegare alla garanzia copia della certificazione di qualità comprovante il diritto alla riduzione.

In caso di **Associazioni temporanee di imprese orizzontali**, il beneficio della riduzione della garanzia è fruibile solo se tutte le imprese sono in possesso della certificazione di sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000 o della dichiarazione della presenza di elementi significativi e correlati del sistema di qualità; in caso di **Associazioni temporanee di imprese verticale**, il suddetto beneficio è attribuito alle imprese in possesso della certificazione di qualità o della dichiarazione, per la quota parte ad esse riferibili.

Entro 30 giorni dalla aggiudicazione definitiva l'amministrazione comunale provvederà a restituire la cauzione provvisoria ai concorrenti non risultati aggiudicatari.

La garanzia provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto per volontà dell'aggiudicatario e sarà svincolata automaticamente al momento della stipulazione del medesimo.

## 1.18. GARANZIA FIDEJUSSORIA O CAUZIONE DEFINITIVA

Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del D.L. 163/2006, è richiesta una garanzia fidejussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento. La cauzione definitiva è progressivamente svincolata a decorrere dal raggiungimento di un importo dei lavori eseguiti, attestato mediante stati d'avanzamento lavori o analogo documento, pari al 50 per cento dell'importo contrattuale. Al raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al precedente periodo, la cauzione è svincolata in ragione del 50 per cento dell'ammontare garantito; successivamente si procede allo svincolo progressivo in ragione di un 5 per cento dell'iniziale ammontare per ogni ulteriore 10 per cento di importo dei lavori eseguiti. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati d'avanzamento lavori o di analogo documento, in originale o copia autentica, attestanti il raggiungimento delle predette percentuali di lavoro eseguito. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente.

Detta garanzia fidejussoria deve essere conforme allo schema tipo 1.2 del D.M. 12/3/2004, n. 123.

La garanzia fidejussoria è prestata con durata non inferiore a dodici mesi successivi alla data prevista per la ultimazione dei lavori; essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto.

La cauzione viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'appaltatore. Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto all'appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di

norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

La garanzia fidejussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione ed in caso di inottemperanza la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte del soggetto appaltante che può avvalersi della facoltà di aggiudicare l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria ai sensi dell'art. 113, comma 4, del D.L. 163/2006.

### 1.19. ASSICURAZIONE A CARICO DELL'IMPRESA

Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, D.L. 163/2006, l'appaltatore è obbligato almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori ai sensi del comma 1 dell'art. 125 d.P.R. 207/2010, a produrre una polizza assicurativa conforme allo Schema Tipo 2.3 del D.M. 12.3.2004 n. 123 che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, così quantificate:

Partita 1 - Opere - importo di appalto maggiorato dell'IVA

La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore a Euro 500.000,00 così come previsto dal comma 2 dell'art. 125 del d.P.R. 207/2010.

La polizza assicurativa dovrà espressamente includere i sottoelencati rischi:

danni a cose dovuti a vibrazioni;

danni a cose dovuti a rimozione o franamento o cedimento del terreno di basi di appoggio o di sostegni in genere;

danni a cavi e condutture sotterranee.

Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 95 del regolamento generale, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

### 1.20. RIDUZIONE DELLE GARANZIE

L'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 1.17 è ridotto al 50 per cento per i concorrenti in possesso della certificazione di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000, ai sensi dell'articolo 75, comma 7, del D.L. 163/2006.

L'importo della garanzia fidejussoria di cui all'articolo 1.18 è ridotto al 50 per cento per l'appaltatore in possesso delle medesime certificazioni di cui comma 1.

In caso di associazione temporanea di concorrenti le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso delle certificazioni di cui al comma 1 sia comprovato dalla impresa capogruppo mandataria.

### 1.21. ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

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



- a. la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
- b. le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
- c. l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
- d. i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
- e. l'approntamento della recinzione di cantiere, dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami;
- f. la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di Direzione Lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, calcolatrice e materiale di cancelleria;
- g. la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali, di segnalazioni regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti e comunque previste dalle vigenti disposizioni di legge nei tratti stradali interessati dai lavori e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- h. la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte nonché la pulizia di tutti i locali;
- i. la guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della Stazione appaltante;
- j. le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- k. le visure dei servizi e sotto servizi e/o la loro individuazione precedentemente alle opere sia di scavo che di demolizione presso le società o enti gestori e/o proprietari sia essi pubblici che privati di qualsiasi natura e tipo;
- l. il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della Direzione Lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- m. l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione Lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;

- n. la concessione, su richiesta della Direzione Lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, dell'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento, il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- o. l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
- p. l'esecuzione di tutti i saggi e compagne di indagini esplorative, di qualsiasi tipo e natura, indicate dalla Direzione Lavori necessarie per il compimento delle opere previste dal progetto compreso ogni onere accessorio;
- q. l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori in fase esecutiva, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- r. il mantenimento delle opere, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, comprese la continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere eseguite;
- s. la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- t. la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della Direzione Lavori con ordine di servizio con onere compreso e compensato nel prezzo di fornitura e posa in opera della lavorazione corrispondente offerto in fase di appalto;
- u. la certificazione di qualsiasi materiale, lavorazione e prodotto venga richiesta dalla Direzione Lavori sia essa di provenienza, di corrispondenza alle caratteristiche richieste in progetto e o alle normative e leggi in materia e sia della posa in opera;
- v. il carico, trasporto, lo scarico a discarica autorizzata e lo smaltimento secondo norma di Legge di qualsiasi tipo di materiale di risulta, di demolizione e di rifiuto prodotto dai lavori in oggetto con la sola eccezione dei casi ove sia espressamente indicato il contrario nella descrizione delle lavorazioni previste;
- w. l'attuazione di tutto quanto previsto al punto 1.6 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori del presente capitolato speciale di appalto.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nell'importo totale d'appalto di cui al punto 1.4 del presente Capitolato. Detto compenso a corpo è fisso ed invariabile, ed è soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

## 1.22. OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'appaltatore è obbligato:

- a. Ad accettare ed applicare, con spese ed oneri compresi nel costo dell'opera come dallo stesso proposta, tutte le disposizioni particolari riportate nel precedente punto 1.6 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori;
- b. ad intervenire alle misure dei lavori eseguiti, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
- c. a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;

- d. a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal capitolato speciale d'appalto e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- e. a consegnare, entro il termine perentorio del 5° giorno del mese successivo alla loro esecuzione, i rapportino giornalieri di lavoro su cui vengono indicate le imprese occupate, il numero di operai di ciascuna, la descrizione sommaria dei lavori svolti, gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia. Se non consegnate nei termini le lavorazioni in economia non saranno accettate e, se ordinate dalla Direzione Lavori, verranno valutate secondo le informazioni desunte dal giornale dei lavori.
- f. all'inizio dei lavori l'appaltatore dovrà produrre alla Direzione Lavori un elenco nominativo degli operai da esso impiegati, o che intende impiegare. Per le opere appaltate (con specificazione delle rispettive qualifiche), detto elenco dovrà essere aggiornato a cura dell'appaltatore ad ogni eventuale variazione anche per effetto di subappalti autorizzati. Dovrà inoltre indicare il nominativo del Direttore di cantiere, cui intende affidare per tutta la durata dei lavori la direzione di cantiere, che dovrà essere un ingegnere o architetto o geometra o perito industriale per l'edilizia. L'appaltatore e tramite suo i subappaltatori, dovranno corredare l'elenco di cui sopra con copia del libro matricola;
- g. ad eseguire, direttamente con il proprio personale o con altro di propria fiducia specializzato, tutti i tracciamenti e misurazioni, nonché l'eventuale "restituzione" cartacea e informatica, di qualsiasi tipo siano necessari per la realizzazione delle opere o che vengano richiesti per eventuali controlli dalla Direzione Lavori, nei modi e termini che questa ultima riterrà più opportuni.

Per lavori che comportano l'esecuzione di opere da interrare e non più ispezionabili, quali sottomurazioni, palificazioni, fognature profonde ecc., 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.

### 1.23. CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa appaltatrice è tenuta ad osservare, le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- l'appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi predetti anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione fermo restando l'obbligo, fino alla chiusura del cantiere, di iscrizione alla Cassa Edile di Cuneo delle maestranze impiegate nell'appalto, nei termini previsti dagli articoli del presente capitolato e, se cooperativo, anche nei rapporti con i soci;
- 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;
- 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;
- è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

A garanzia di tale osservanza, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento.

In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza

accertata e procede a una detrazione del 20 per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per quanto sopra l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante e non avrà titolo alcuno per risarcimento danni o interessi.

Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto. Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'Ufficio Provinciale del Lavoro per i necessari accertamenti.

L'appaltatore trasmette all'Amministrazione con cadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva nazionale e della Provincia di Cuneo.

L'amministrazione dispone il pagamento a valere sulle ritenute suddette di quanto dovuto per le inadempienze accertate dagli enti competenti che ne richiedano il pagamento nelle forme di legge. Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione del conto finale, dopo l'approvazione del collaudo provvisorio, ove gli enti suddetti non abbiano comunicato all'amministrazione committente eventuali inadempienze entro il termine di trenta giorni dal ricevimento della richiesta del responsabile del procedimento.

#### 1.24. NORME DI SICUREZZA GENERALI

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

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

L'appaltatore predisporre, 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.

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

#### 1.25. SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO

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.

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008 e successive modifiche e integrazioni, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

#### 1.26. PIANI DI SICUREZZA

Per cantieri ove previsto a norma del D.Lgs. 81 del 2008 è fatto obbligo all'appaltatore di predisporre, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, il piano sostitutivo delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori. Tale piano è consegnato alla Stazione Appaltante e messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. 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 piano presentato dall'appaltatore. 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 del D.Lgs. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni.

Per cantieri ove previsto il piano di sicurezza e coordinamento a norma della vigente legislazione, 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.

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:

L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sul giornale dei lavori, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

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

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 comma 3, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

Nei casi di cui al comma 3, 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.

Nei casi di cui al comma 3, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni a seguito di gravi errori ed omissioni, comporti significativi maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti. Il presente comma non trova applicazione laddove le proposte dell'Appaltatore sono intese ad integrare il piano ai sensi della lettera a) comma 2 dell'art. 131 del D.Lgs. 163/2006.

## 1.27. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, 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, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 3, comma 3, decreto legislativo n. 494 del 1996 il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sostitutivo di cui al precedente articolo 40, previsto dall'articolo 131, comma 2, del D.Lgs. 163/2006 e deve essere aggiornato qualora sia successivamente redatto il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

## 1.28. OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al D.Lgs. 81/2008.

I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del 12 giugno 1989 e 92/57/CEE del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e alla migliore letteratura tecnica in materia.

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'affidatario 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 piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il piano di sicurezza e di coordinamento o 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.

## 1.29. IDENTIFICABILITÀ DEI LAVORATORI

1. L'appaltatore e gli eventuali subappaltatori devono munire il personale occupato di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto, ovvero nei confronti dei datori di lavoro con meno di dieci dipendenti. Lo schema della tessera di riconoscimento e le sue modalità di emissione sono allegate al verbale di consegna lavori.

2. L'appaltatore ha l'obbligo della tenuta delle scritture contabili di cantiere e in particolar modo:

- il libro giornale a pagine numerate in cui vengono registrate tutte le circostanze che interessano i lavori (condizioni meteorologiche, lavoratori presenti, fasi di avanzamento, date dei getti in cls. e relativo disarmo, interventi di altre ditte, ecc...);

- il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, soprattutto per quanto attiene alle parti di lavoro che saranno occultate con il procedere dello stesso;

## 1.30. TUTELA DEI LAVORATORI

1. L'Appaltatore e gli eventuali subappaltatori sono tenuti ad osservare le norme e prescrizioni delle leggi e dei regolamenti in materia di tutela, sicurezza e salute, assicurazione, previdenza e assistenza dei lavoratori, assolvendo agli obblighi previdenziali, assicurativi e fiscali nei confronti degli Enti preposti.

2. L'appaltatore è obbligato in solido con l'eventuale subappaltatore a corrispondere ai lavoratori del subappaltatore medesimo i trattamenti retributivi e i connessi contributi previdenziali e assicurativi dovuti. Tale responsabilità è estesa anche all'effettuazione e al versamento delle ritenute fiscali dovute.

3. A garanzia dell'osservanza degli obblighi di cui ai commi precedenti relativamente all'appaltatore ed agli eventuali subappaltatori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,5 per cento. Le ritenute possono essere svincolate soltanto dopo la liquidazione del conto finale, previa approvazione del collaudo (o certificato di regolare esecuzione) e comunque qualora le eventuali irregolarità riscontrate siano state sanate. L'amministrazione può disporre il pagamento a valere sulle ritenute di cui al presente comma, di quanto dovuto per le inadempienze rispetto agli obblighi di cui al presente articolo, accertate dagli enti competenti che ne richiedano il pagamento nelle forme di legge, ovvero al pagamento dei dipendenti con riferimento al solo appaltatore e salvo le maggiori responsabilità dell'appaltatore medesimo.

4. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore il responsabile del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Decorso infruttuosamente il suddetto termine e ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta entro il termine sopra assegnato, le amministrazioni aggiudicatrici possono pagare anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore ad ogni stato di avanzamento. I pagamenti eseguiti sono provati dalle quietanze predisposte a cura del responsabile del procedimento e sottoscritte dagli interessati. Per gli adempimenti connessi ai pagamenti disposti ai sensi del presente comma, nel caso di contestazioni, il responsabile del procedimento si avvale della struttura competente in materia di lavoro.

5. L'amministrazione aggiudicatrice provvede al pagamento del corrispettivo dovuto all'appaltatore a titolo di acconto, previa verifica degli adempimenti connessi con le prestazioni di lavoro dipendente concernenti l'esecuzione dei lavori, mediante consegna da parte dell'appaltatore del documento unico di regolarità contributiva positivo riferito all'appaltatore e agli eventuali subappaltatori, nonché la dichiarazione di regolarità retributiva rilasciata dall'Autorità competente,

nei confronti degli eventuali subappaltatori che abbiano concluso i lavori in subappalto nel periodo di riferimento dello stato di avanzamento. L'appaltatore comunica all'amministrazione aggiudicatrice la data di inizio e di fine di ciascun subappalto entro dieci giorni dal suo termine; nel medesimo termine l'amministrazione aggiudicatrice chiede all'autorità competente la dichiarazione di regolarità di retributiva nei confronti del subappaltatore. La dichiarazione è rilasciata entro trenta giorni dalla richiesta, decorsi inutilmente i quali si intende concessa. Nel caso in cui, con riferimento al solo subappaltatore, la struttura provinciale competente in materia di lavoro non provvede all'accertamento definitivo della regolarità retributiva, per mancanza di dati o impossibilità di reperirli e conseguentemente archivia il procedimento senza l'accertamento, l'amministrazione aggiudicatrice procede ugualmente alla liquidazione del pagamento nei confronti dell'appaltatore. In tal caso è necessario acquisire la preventiva richiesta di pagamento da parte dell'appaltatore corredata dalla dichiarazione dell'effettiva impossibilità di reperire la documentazione necessaria per la verifica di regolarità nonché dall'impegno di provvedere al diretto adempimento. Per il pagamento del saldo è richiesta tutta la documentazione prevista per il pagamento degli acconti nonché la dichiarazione di regolarità retributiva rilasciata dall'Autorità competente, nei confronti dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori che hanno concluso i lavori in subappalto successivamente all'ultimo S.A.L. liquidato.

6. Con riferimento ai pagamenti in acconto, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) è richiesto per i seguenti soggetti:

- Impresa o ATI appaltatrice; nel caso di A.T.I. il DURC è richiesto nei confronti delle imprese che hanno effettivamente operato nel periodo considerato dal S.A.L.;
- Imprese subappaltatrici che hanno eseguito i lavori in subappalto durante il periodo considerato dal SAL. Per le imprese subappaltatrici che hanno concluso i lavori nel periodo di riferimento del SAL, il relativo DURC è richiesto con riferimento alle date di effettivo svolgimento dei lavori, come dichiarata dall'appaltatore ed accertata dal Direttore lavori.

7. Con riferimento al pagamento del saldo, il DURC è chiesto con riferimento all'impresa o all'ATI appaltatrice nonché ai subappaltatori che hanno concluso i lavori in subappalto successivamente all'ultimo SAL liquidato.

8. Per il pagamento degli stati di avanzamento dei lavori, il DURC deve recare date di riferimento per le posizioni certificate uguali o posteriori alla data finale del periodo di tempo considerato dallo stato di avanzamento; per il pagamento del saldo finale, il DURC deve recare date di riferimento per le posizioni certificate uguali o posteriori alla data ultima effettiva di conclusione dell'opera, comprensiva degli eventuali lavori richiesti dall'organo di collaudo.

### 1.31. SUBAPPALTO

1. Tutte le lavorazioni appartenenti all'unica categoria presente, sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, fermo restando che è vietato il subappalto o il subaffidamento dei lavori per una quota superiore al 20% (venti per cento) ai sensi dell'art.170 del DPR 207/2010 e 118 del DLgs.163/06 e S.M. e I., in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente.

2. Gli oneri per la sicurezza concorrono a determinare l'importo delle opere da subappaltare.

3. L'affidamento in subappalto o in subaffidamento, previa autorizzazione della stazione appaltante, è sottoposta alle seguenti condizioni:

a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta nonché nel caso di variante in sede di sottoscrizione dell'atto di sottomissione o dell'atto aggiuntivo, i lavori o le parti di opere che intenda subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo non può essere autorizzato;

b) che l'appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio;

c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la

partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore a Euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al d.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato d.P.R. n. 252 del 1998.

Documentazione dell'impresa aggiudicataria:

- Richiesta in bollo di autorizzazione al subappalto corredata di copia fotostatica di un documento di identità del sottoscrittore (qualora la domanda non sia firmata in presenza del dipendente addetto)

- Contratto di subappalto (o copia autentica) con indicazione dei prezzi unitari delle lavorazioni che si intendono subappaltare e con il relativo ribasso del subappaltatore, con la clausola sospensiva. Ai sensi dell'art. 26 del d.lgs. n.81 del 2008, nel contratto di subappalto devono essere specificamente indicati a pena di nullità ai sensi dell'articolo 1418 del codice civile i costi delle misure adottate per eliminare o, ove ciò non sia possibile, ridurre al minimo i rischi in materia di salute e sicurezza sul lavoro derivanti dalle interferenze delle lavorazioni. I costi di cui al primo periodo non sono soggetti a ribasso. Ai sensi dell'art. 3, comma 9, della legge 136/2010, nel contratto di subappalto devono inoltre essere specificamente inserite a pena di nullità le seguenti clausole : "Ciascuna delle parti, a pena di nullità del contratto, si assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla presente legge. Il contraente, qualora abbia notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui all'art.3 della L. 136/2010, procede a risolvere immediatamente il contratto corrente con la propria controparte e a darne tempestiva comunicazione."

-Dichiarazione, resa ai sensi del dpr. 445 del 2000, circa la sussistenza o meno di forme di collegamento/controllo ai sensi dell'art. 2359 C.C. con l'impresa destinataria del subappalto.

-Dichiarazione dell'appaltatore, resa ai sensi del dpr. 445/2000, attestante l'eseguita verifica dell'idoneità tecnico-professionale del subappaltatore, secondo le modalità di cui all'allegato XVII del D.Lgs. 9 Aprile 2008, n. 81.

Documentazione dell'Impresa destinataria del subappalto

-Dichiarazione, resa ai sensi del dpr. 445 del 2000, relativa alla composizione societaria sia nominativa che per quote percentuali, all'esistenza di diritti reali di godimento o di garanzia sulle azioni con diritto di voto, ai soggetti muniti di procura irrevocabile che hanno esercitato il voto nelle assemblee societarie nell'ultimo anno antecedente la dichiarazione.

Per subappalti di importo superiore ad Euro 51.645,69. (al lordo dell'IVA): Modello GAP

Per subappalti di importo superiore ad Euro 150.000,00: attestazione SOA.

Per subappalti di importo superiore ad Euro 154.937,07: Certificazione della Camera di Commercio riportante la seguente dicitura "Nulla osta ai fini dell'art. 10 della Legge 31 maggio 1965 n. 575 e s.m." di data non anteriore a 6 mesi al fine di consentire l'avvio delle informazioni prefettizie.

Per subappalti di importo superiore ad Euro 1.239.495,60 (comprensivo dell'aumento del 20% di cui all'art.61 del d.P.R. 207/2010) Certificazione sistema di qualità

4. Ai sensi dell'art. 118 comma 8 del Codice dei Contratti Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente all'inizio dei relativi lavori dalla Stazione appaltante, previa richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento in subappalto.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo di contratto di appalto o di importo inferiore a 100.000 Euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione sono ridotti della metà.

5. L'affidamento in subappalto è permesso nei confronti di associazioni di impresa. In tal caso, unitamente alla richiesta di autorizzazione al subappalto, deve essere prodotto anche il mandato collettivo speciale con rappresentanza, relativo all'associazione subaffidataria, conferito



all'Impresa capogruppo dalle Imprese mandanti, nella forma di scrittura privata autenticata (o copia autenticata di esso) dal cui testo risulti espressamente:

- che le imprese che assumono il subappalto si sono costituite in raggruppamento temporaneo tra loro;
- che detto raggruppamento temporaneo fra imprese persegue il fine di eseguire lavori in subappalto, con espressa indicazione dell'appalto principale nonché dei lavori affidati in subappalto;

### 1.32. RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO

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

Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 5 del decreto legislativo n. 494 del 1996, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto da parte dei subappaltatori di tutte le condizioni previste dal precedente art. 43.

Il subappalto non autorizzato comporta la segnalazione all'Autorità Giudiziaria ai sensi del decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246.

#### Pagamento dei subappaltatori

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

La Stazione Appaltante non procederà al pagamento né della rata di saldo né allo svincolo della cauzione definitiva se l'appaltatore non avrà ottemperato all'obbligo di cui al comma precedente.

### 1.33. CONSEGNA DEI LAVORI

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

E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, dell'articolo 129, commi 1 e 4, del regolamento; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. 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.

L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori:

La documentazione di avvenuta denuncia di inizio attività agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici

Dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti.

Elenco delle maestranze impiegate con l'indicazione delle qualifiche di appartenenza. L'elenco deve essere corredato da dichiarazione del datore di lavoro che attesti di aver già consegnato

al lavoratore le informazioni sul rapporto di lavoro. Ogni variazione dovrà essere tempestivamente comunicata.

Copia del libro matricola dal quale emergano i dati essenziali e necessari a valutare l'effettiva posizione assicurativa delle maestranze di cui all'elenco richiesto.

Copia documentazione che attesti che il datore di lavoro ha assolto gli obblighi dell'art. 14 del D.L. 38/2000 "Denuncia Nominativa degli assicurati INAIL". La denuncia deve essere assolta nello stesso giorno in cui inizia la prestazione di lavoro al di là della trascrizione sul libro matricola.

Copia del registro infortuni

Documento unico di regolarità contributiva (DURC) rilasciato dall'ente territoriale in cui ha sede la ditta.

### 1.34. TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 150 (centocinquanta)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali e della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole valutati, questi ultimi, in giorni 20.

L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del programma dei lavori predisposto dalla stazione Appaltante, che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

### 1.35. SOSPENSIONI E PROROGHE

Nei casi previsti dall'art. 132, comma 1, del D. L. 163/2006, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale.

Si applicano l'articolo 132, commi 2, 3, 4, 5 e 6 del D.L. 163/2006 e per quanto compatibili l'art. 133 del regolamento generale e gli articoli 24, 25 e 26 del capitolato generale d'appalto.

L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla direzione dei lavori purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.

I verbali per la concessione di sospensioni, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori, controfirmati dall'appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il responsabile del procedimento non si pronunci entro tre giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione appaltante.

La sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento o sul quale si sia formata l'accettazione tacita. Non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del responsabile del procedimento con annotazione sul verbale.

Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

Le proroghe potranno essere concesse nel rispetto dell'art. 26 del DM 145/2000.

Le sospensioni e le proroghe, devono essere annotate nel giornale dei lavori.

### 1.36. PENALI IN CASO DI RITARDO

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari allo 0,5 per mille (in lettere zerovirgolacinque per mille).

Per i lavori dove è prevista dal progetto l'esecuzione articolata in più parti frazionate e autonome, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti le penali di cui al comma precedente, si applicano ai rispettivi importi.

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 con l'atto di consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
- 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.

La penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 19, in materia di risoluzione del contratto.

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 ritardi.

### 1.37. PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA

Prima dell'inizio dei lavori ai sensi del comma 10 dell'art. 43 d.P.R. 207/2010, l'appaltatore predisporre e consegna alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in funzione di quanto previsto dal cronoprogramma allegato al progetto esecutivo, in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e 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 evidenti illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato 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 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 5 del decreto legislativo n. 494 del 1996. 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.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del programma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale programma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2. Eventuali aggiornamenti del programma legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, possono essere approvati dal responsabile del procedimento.

In caso di consegna parziale, il programma di esecuzione dei lavori di cui al comma 1 deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; qualora dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangano le cause di indisponibilità si applica l'articolo 133 del regolamento generale.

### 1.38. INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

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

- 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;
- 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;
- 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;
- il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- 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;
- le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

### 1.39. ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

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 a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno subito dall'ente 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.

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

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, salvo eventuali vizi occulti.

Il certificato di ultimazione può disporre l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità ai sensi e per gli effetti del comma 2 dell'art. 199 del DPR 207/2010.

#### 1.40. TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE

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.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo o di verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

#### 1.41. PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

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

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

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

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.

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

#### 1.42. PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RISULTA

I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto ove non diversamente prescritto nell'ambito della descrizione delle singole voci dell'elenco prezzi, i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati nei magazzini dell'Ente Appaltante o in aree indicate dalla Direzione Lavori nell'ambito dei Comuni in cui si effettuano i lavori, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi e demolizioni.

I trasporti dei detriti sono comprensivi delle operazioni di carico, scarico e spianamento.

Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.

#### 1.43. CUSTODIA DEL CANTIERE

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

Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, e solo per lavori di particolare delicatezza e rilevanza, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata.

#### 1.44. CARTELLO DI CANTIERE

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito un cartello indicatore per ogni lotto di intervento, con le dimensioni di almeno cm. 150 di base e 220 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto indicato dalla Direzione Lavori, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Detti cartelli dovranno essere realizzati su materiale rigido, essere resistenti agli agenti atmosferici e realizzati con colori fotoresistenti su grafica progettata dalla stazione appaltante ed essere solidamente esposti con struttura propria solida.

#### 1.45. ANTICIPAZIONE

Ai sensi dell'articolo 26.ter comma 1 della Legge 9 agosto 2013, n. 98 "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia", che recita testualmente "*Per i contratti di appalto relativi a lavori, disciplinati dal codice di cui al D.Lgs 12 aprile 2006, n. 163, affidati a seguito di gare bandite successivamente alla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto e fino al 31 luglio 2016, in deroga ai vigenti divieti di anticipazione del prezzo, è prevista e pubblicizzata nella gara d'appalto la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 20 per cento dell'importo contrattuale. Si applicano gli articoli 124, commi 1 e 2, e 140, commi 2 e 3, del regolamento di cui al d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.*" (Articolo così modificato dall'art. 8, commi 3 e 3-bis, Legge n. 11 del 2015 e per ultimo dall'art. 7, comma 1, Legge n. 21 del 2016), la Stazione Appaltante eroga un'anticipazione pari al 20% del valore contrattuale.

L'erogazione dell'anticipazione, ai sensi dell'art. 124 commi 1 e 2 del regolamento di cui al d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, 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.

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.

Ai sensi dell'art. 140 comma 2, l'anticipazione viene erogata entro quindici giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal responsabile del procedimento e la ritardata corresponsione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile.

Ai sensi dell'art. 140 comma 3, il beneficiario decade dall'anticipazione se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, e sulle somme restituite sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

#### 1.46. PAGAMENTI IN ACCONTO

I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi del presente capitolato, al netto del ribasso d'asta e della ritenuta di cui al comma 2, raggiungano, un importo non inferiore al 20% (ventipercento) dell'importo di contratto.

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

Sull'importo dei lavori eseguiti, per ogni stato di avanzamento, viene recuperata progressivamente l'anticipazione di cui al precedente punto 1.45.

Entro i 15 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la relativa contabilità e il responsabile del procedimento emette, entro lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: "lavori a tutto il ....." con l'indicazione della data.

La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i tempi previsti per legge mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 30 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

Prime dell'emissione di ogni stato di avanzamento la Stazione Appaltante provvede a richiedere il Documento Unico di Regolarità Contributiva per l'appaltatore ed i subappaltatori che hanno partecipato al raggiungimento dell'importo posto a pagamento.

I costi specifici della sicurezza verranno compensati in concomitanza con l'emissione degli stati di avanzamento e per quote proporzionali agli stessi.

I pagamenti in acconto verranno effettuati fino al raggiungimento di un importo massimo pari al 95% del conto finale. L'ultima rata di acconto potrà pertanto avere un importo anche diverso rispetto a quanto indicato al precedente comma 1.

#### 1.47. PAGAMENTI A SALDO

Il conto finale dei lavori è redatto entro 90 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. 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 comma 3.

Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le riserve già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 21, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria ai sensi dell'art. 141, comma 9, del D.L. 163/2006, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile, fatto salvo quanto disposto dal successivo art. 47 comma 2.

La garanzia fidejussoria di cui al comma 4 deve essere conforme allo schema tipo 1.4 del D.M. 12/03/2004, n. 123. L'importo assicurato deve essere conforme a quanto previsto dal comma 3 art. 102 del Regolamento.

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.

#### 1.48. RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO

Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 21 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D.L. 163/2006.

Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D. L. 163/2006.

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

È facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, ovvero nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del D. L. 163/2006

#### 1.49. RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO

Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito al punto 1.34, comma 3, per causa imputabile all'Amministrazione, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.

Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

#### 1.50. REVISIONE PREZZI

Ai sensi dell'articolo dell'art. 133, comma 2, del D. L. 163/2006, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile, fatto salvo quanto espressamente previsto, per i prezzi di singoli materiali, dall'art. 133, commi 4 – 5 – 6 – 7, del D.L. 163/2006, nel caso in cui gli stessi subiscano variazioni in aumento o diminuzione superiori al 10% rispetto al prezzo rilevato dal Ministero competente nell'anno di presentazione dell'offerta.

Qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

#### 1.51. CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI

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

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117, comma 1, del D. L. 163/2006 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia notificato alla Stazione appaltante e da questa accettato ai sensi del comma 3 dell'art. 117, del D.L. 163/2006, prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal responsabile del procedimento.

#### 1.52. LAVORI A MISURA

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.

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.

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.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari desunti dalla lista delle lavorazioni e fornitura previste per l'esecuzione dell'appalto.

#### 1.53. ONERI PER LA SICUREZZA

La contabilizzazione degli oneri per la sicurezza è effettuata in percentuale secondo gli stati di avanzamento rapportati all'importo contrattuale.

#### 1.54. VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA

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



Per quanto riguarda i manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, (serramenti, ascensori, strutture prefabbricate in c.a. o acciaio, ecc.) essi potranno essere accreditati nella contabilità prima della messa in opera, purché presenti in cantiere per un valore pari alla metà del prezzo contrattuale.

### 1.55. NUOVI PREZZI

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

- a) desumendoli dal prezzario della regione Piemonte in vigore alla data del verbale di concordamento nuovi prezzi ribassato del ribasso medio applicato in sede di offerta;
- b) raggugliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta nuovi prezzi.

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

Tutti i nuovi prezzi sono soggetti al ribasso d'asta offerto.

Se l'appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal presente regolamento, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

### 1.56. DANNI DA FORZA MAGGIORE

Non verrà accordato all'appaltatore alcun indennizzo per danni che si verificassero nel corso dei lavori se non in casi di forza maggiore. I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dall'art. 166 del DPR 207/2010. La segnalazione deve essere effettuata dall'Appaltatore entro il termine perentorio di 5 giorni da quello in cui si è verificato l'evento. Per le sole opere stradali non saranno considerati danni da forza maggiore gli scoscendimenti, le solcature ed altri causati dalle acque di pioggia alle scarpate, alle trincee ed ai rilevati ed i riempimenti delle cunette.

### 1.57. MANUTENZIONE DELLE OPERE

Durante il periodo dell'appalto, l'Impresa avrà l'obbligo della manutenzione delle opere eseguite, provvedendo a tutti quei lavori, interventi e riparazione danni, anche dipendenti dal traffico, ma non da causa di forza maggiore, atte a conservare in perfetto stato le opere eseguite.

### 1.58. MANTENIMENTO DEL TRANSITO

Durante l'esecuzione dei lavori l'impresa è tenuta al mantenimento del transito su Via Bra tra la rotonda presso lo svincolo autostradale Asti-Cuneo e l'accasso al MIAC. Dovrà inoltre essere garantito l'accesso ai mezzi di soccorso ed emergenza in tutte le fasi del cantiere

Dovranno inoltre adottarsi tutti gli accorgimenti, in accordo al Piano di Sicurezza e Coordinamento, per ridurre le interferenze con l'esterno.

### 1.59. RISERVE E CONTROVERSIE

Le riserve devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono

abbandonate. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni fissato dall'articolo 190, del regolamento di cui al d.P.R. 207/2010. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti incrementi rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10 per cento di quest'ultimo, si applica quanto disposto dall'art. 240, del D.L. 163/2006.

Ove l'appaltatore confermi le riserve, per la definizione delle controversie è prevista ai sensi dell'art. 34 del D.M. 145 del 2000, la competenza del Giudice ordinario. E' fatta salva la facoltà, nell'ipotesi di reciproco e formale accordo delle parti, di avvalersi dell'arbitrato previsto dall'art. 241 e seguenti del D.L. 163/2006.

Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

Le riserve dell'appaltatore in merito alle sospensioni e riprese dei lavori, nel rispetto anche di quanto previsto dal comma 3 dell'art. 24 del DM 145/2000, devono essere iscritte, a pena di decadenza, nei rispettivi verbali, all'atto della loro sottoscrizione.

## 1.60. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

frode nell'esecuzione dei lavori;

inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;

manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;

inadempienza accertata anche a carico dei subappaltatori alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale nonché alle norme previdenziali;

sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;

rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;

subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;

non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;

nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 626 del 1994 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 40 e 41 del presente capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.

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

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

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

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

ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;

ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:

- a) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
- b) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
- c) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

## 1.61. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o, sulle scadenze intermedie esplicitamente fissate allo scopo dal programma, superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi degli artt. 136 e 138 del D. L. 163/2006.

La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.

Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 16, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.

Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.

## 1.62. FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'art. 140, del D. L. 163/2006

Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'art. 37 del D.L. 163/2006.



## 2. Sezione Seconda: LAVORI STRADALI – NORME TECNICHE

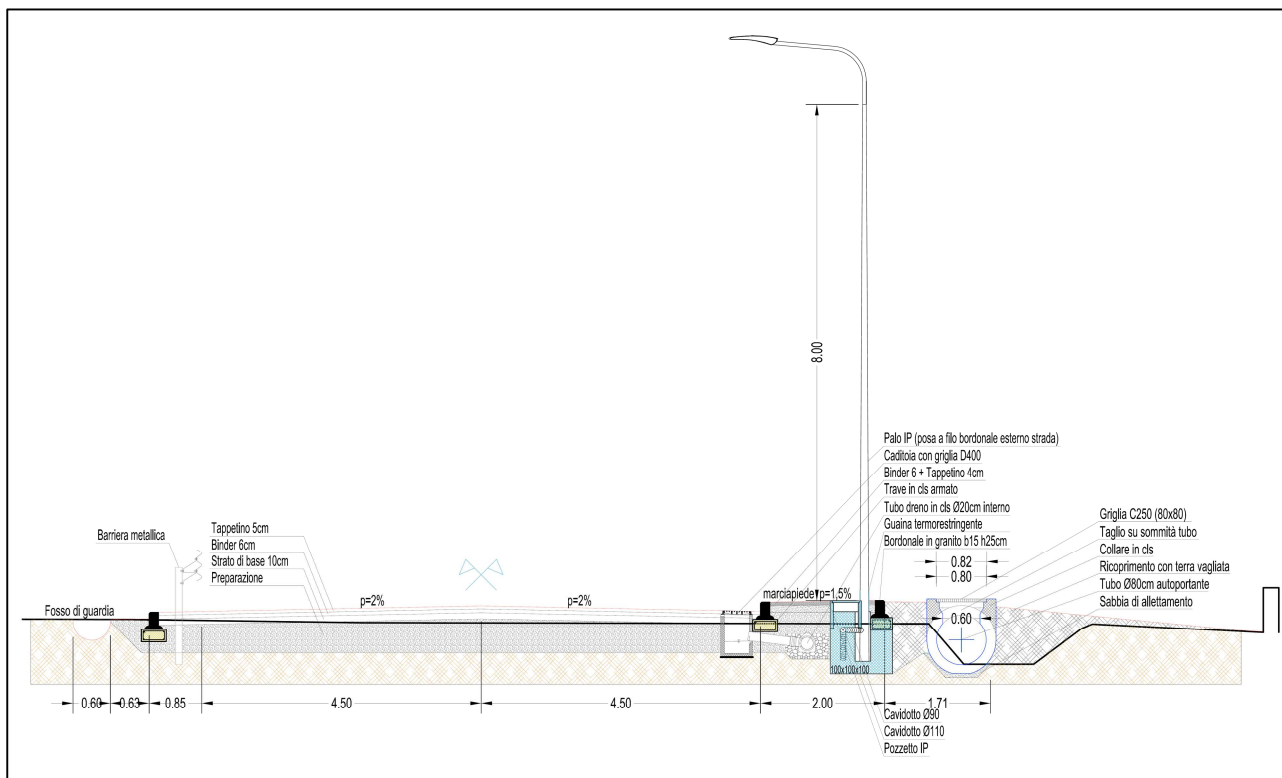
Nella presente sezione sono riportate le prescrizioni relative alla qualità dei materiali e dei componenti, alle modalità di esecuzione e i criteri e norme di valutazione delle lavorazioni.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere, qualunque sia la loro provenienza, saranno della migliore qualità nella rispettiva loro specie, e si intenderanno accettati solamente quando, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno riconosciuti rispondenti a quelli designati qui di seguito per natura, qualità, durabilità, idoneità ed applicazione. Salvo speciali prescrizioni tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno provenire da cave, fabbriche, stabilimenti, raffinerie, depositi ecc. scelti ad esclusiva cura dell'Impresa, la quale non potrà accampare alcuna eccezione, qualora in corso di coltivazione delle cave, o di esercizio delle fabbriche, stabilimenti, raffinerie ecc. i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, o venissero a mancare ed essa fosse quindi obbligata a ricorrere ad altre cave, in località diverse, o a diverse provenienze, intendendosi che, anche in tali casi, resteranno invariati i prezzi unitari stabiliti in elenco e le somme per i compensi a corpo, come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensioni dei singoli materiali. Per la provvista dei materiali in genere si richiamano espressamente le prescrizioni dell'art. 21 del Capitolato Generale, e per la scelta e l'accettazione dei materiali stessi, saranno a seconda dei casi, applicabili le norme ufficiali in vigore:

### 2.1. SEZIONE TIPO DELL'INTERVENTO E DATI GENERALI

Le opere e i lavori oggetto del presente appalto sono descritti al punto 1.3.

Di seguito viene riportato a titolo indicativo un estratto della sezione tipo della nuova strada, con sintesi delle lavorazioni previste e indicazione della suddivisione della piattaforma stradale. (La descrizione completa e puntuale delle lavorazioni e delle dimensioni è desumibile dagli elaborati del progetto esecutivo elencati al punto 1.12)



## 2.2. TRACCIAMENTI

Prima di eseguire i lavori di scavo e di riporto, l'impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lotto, disponendo le modine necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate, tanto in scavo quanto in rilevato e curandone la conservazione; analogamente per le opere d'arte.

## 2.3. MATERIALI: DEFINIZIONI, PRESCRIZIONI GENERALI E PROVE

### 2.3.1. Materiali lapidei per rilevati stradali - denominazione

D.L. 16.11.1939 n. 2234. In particolare detti materiali dovranno pure rispondere ai seguenti requisiti di accettazione: (Fascicolo n. 4/1953 della commissione di studio dei materiali stradali del C.N.R. relativo alle norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per le costruzioni stradali).

1. **Natura delle rocce:** la roccia sarà omogenea, morfologicamente ben definita, non scistosa, scevra di sostanze eterogenee. Sarà unicamente di natura calcarea o serpentinoso, (quest'ultima priva di tracce di talco o di amianto) scelta tra le varietà più dure e tenaci in tutto rientrando nelle seguenti norme:

- a) resistenza a compressione: - materiale di natura calcarea - 1200 kg/cmq - materiale di natura serpentinoso - 1400 kg/cmq
- b) coefficiente di imbibizione:
  - materiale di natura calcarea - 0.3% in peso
  - materiale di natura serpentinoso - 0.3% in peso
- c) gelività:
  - la resistenza a compressione dei provini che hanno subito i cicli alternativi a meno 10 C e più di 35 C saturi d'acqua, non deve essere inferiore al 10% della resistenza dei provini che sono rimasti in acqua a temperatura costante.

2. **Pietrisco:** è definito tale il materiale litoide ad elementi approssimativamente poliedrici con spigoli vivi, ottenuto per frantumazione di pietrame o di ciottoli, passante al crivello 71UNI - 2334 e trattenuto da quello 25UNI - 2334.

È distinto nelle tre varietà: **25/40, 40/60 e 40/71**. Non sono ammessi nelle tolleranze elementi maggiori di 100 mm. Il pietrisco dovrà inoltre possedere i requisiti seguenti:

- a) coefficiente di qualità (prova Deval):
  - materiale di natura calcarea - maggiore di 10;
  - materiale di natura serpentinoso - maggiore di 12;
- b) coefficiente di qualità (prova Deval) su singoli pezzi:
  - materiale di natura calcarea - maggiore di 4;
  - materiale di natura serpentinoso - maggiore di 5;
- c) potere legante (Pago) - maggiore di 30.

3. **Pietrischetto:** è definito in questo modo il materiale passante al crivello 25UNI 2334 e trattenuto da quello 10UNI 2334, e distinto nelle due varietà 10/15 e 15/25.

4. **Graniglia:** è definito in questo modo il materiale passante al crivello 10UNI 2334 e trattenuto dal 2UNI 2332 e distinto nelle due varietà 2/5 e 5/10. Non sono ammessi nelle tolleranze elementi di dimensioni inferiori a 0.40 mm. Tanto per il pietrischetto quanto per la graniglia, il coefficiente di frantumazione secondo I.S.S. dovrà essere:

- per materiale di natura calcarea - minore di 130;
- per materiali di natura serpentinoso - minore di 110;

5. **Sabbia:** è il materiale litoide fine, di formazione naturale ed ottenuto per frantumazione di pietrame o di ghiaia. È ammessa una percentuale massima del 10% di materia trattenuta rispettivamente sul crivello 7.1 UNI 2334 o sul setaccio 2UNI 2332, a seconda che si tratti di sabbia per conglomerati cementizi o di sabbia per conglomerati bituminosi; in ogni caso non si deve avere più del 5% di elementi passanti al setaccio 0.07UNI 2332.

La sabbia dovrà essere ben granita, ruvida al tatto, di grossezza normale ed uniforme, scevra di sostanze terrose, ed al bisogno dovrà essere vagliata e lavata.

Per le murature di getto si sceglieranno le sabbie meno fini riservando le più sottili per le profilature.

6. **Ghiaia:** le ghiaie dovranno essere ad elementi puliti, di materiale calcareo o siliceo di elevata resistenza, esenti da materie organiche ed in genere da ogni sostanza estranea. Per quanto riguarda le dimensioni, salvo quanto potrà prescrivere di diverso la Direzione Lavori, la ghiaia dovrà essere del diametro non superiore a cm 6 se si tratta di lavori per fondazione e di cm 4 se si tratta di getto in elevazione.

L'accettazione di miscugli naturali non vagliati è riservata alla direzione lavori purché la granulometria del miscuglio stesso abbia caratteristiche soddisfacenti alle condizioni di massima compattezza del calcestruzzo con la minore possibile quantità di frazioni sottili.

### 2.3.2. Leganti bituminosi

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti delle rispettive norme del C.N.R. (Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali -fasc. 2- Ed. 1951; per l'accettazione di bitumi liquidi per usi stradali - fasc. 7- Ed. 1957; per l'accettazione del le emulsioni bituminose -fasc. n. 3/1958). In particolare:

a) - **Bitumi semisolidi:** (derivati dal petrolio e contraddistinti con la lettera B)

È previsto l'impiego dei seguenti tipi: 80/10, 130/150 180/200.

Norme di accettazione:

- penetrazione Pow a 25 C - Dim. 80/100, 130/150, 180/200.
- punto di rammollimento (palla - anello) - C. 44/49 40/45 37/42.
- punto di rottura massima (minimo in valore assoluto) - C 10 12 14
- duttilità minima a 25 C - cm 100,100,100
- solubilità in CS2 minima - % 99, 99, 99
- percentuale non in peso di paraffina - % 2.5, 2.5, 2.5
- adesione a granito di S. Fedelino (minima) provini asciutti - % kg/cmq 0.5, 3.5 3.0 provini bagnati - % kg/cmq 1.75, 1.5 1.25
- adesione a marmo statuario di Carrara (minima) provini asciutti - % kg/cmq 4.5, 3.0, 2.6
- volatilità a 163 C - % 0.5, 1, 1

**Norme d'impiego:**

- B 80/100 per conglomerati bituminosi aperti
- B 130/150 o 180/200 per penetrazioni o trattamenti superficiali.

b) - **Bitumi liquidi** (contraddistinti dalla lettera BL)

Sotto tale denominazione si comprendono i bitumi che hanno subito opportuni particolari addizioni di oli di petrolio. E' previsto l'impiego dei seguenti tipi a media velocità di presa: tipo BL 25/75 tipo BL 180/200 tipo BL 350/700

- punto di lampeggiamento in vaso aperto - C 75 80 90
- distillazione (% volume totale del distillato sino a 360 C) acqua max 0.5 0.5 0.5 sino a 225 C = % 5 - sino a 260 C = % 5 - 10 - sino a 315 C = % acqua min. 65 60 50
- residuo della distillazione a 360 C: in volume min. = % 75 80 85 penetrazione del residuo a 25 C dmm 80/300 80/300 80/250 solubilità in CS2 del residuo % minima 99.5 99.5 99.5 peso specifico a 25 C kg/dmc 0.96/1.04 0.96/1.04 0.96/1.04 0.96/1.04
- adesione al granito di S. Fedelino (minima):
  - provini asciutti = kg/cmq 2.75 2.75 3.00
  - provini bagnati = kg/cmq 1.25 1.25 1.25
- adesione al marmo statuario di Carrara (minima)
  - provini asciutti = kg/cmq 2.50 2.50 2.75

Norme di impiego:

- Per impregnazioni 25/75
- Per trattamenti superficiali semipenetrazione e conglomerati 150/300 350/700

**c) - Emulsione bituminosa**

È previsto l'impiego di emulsioni bituminose a rottura rapida (di bitume in acqua al 55%).

Norme d'accettazione:

- percentuale minima di bitume = % 55 (è ammessa norma del C.N.R., la tolleranza dell'1% in meno)
- viscosità Engler a 20 C minimo 4.5
- omogeneità (trattenuta al setaccio da 900 maglie al cmq) max % in peso 0.5
- sedimentazioni: dopo 3 gg. max mm 4 sedimentazioni: dopo 7 gg. 10
- adesioni a granito di S. Fedelino (minima)  
provini asciutti = kg/cmq 3  
provini bagnati = kg/cmq 1.25

Norme d'impiego: per trattamenti superficiali, semipenetrazione ed ancoraggi.

Per l'accertamento della percentuale di bitume e degli altri requisiti richiesti, saranno effettuate apposite analisi su campioni prelevati con le modalità già descritte. Se all'esame di una emulsione bituminosa, risultasse una percentuale di bitume inferiore a quella stabilita all'Elenco prezzi, l'Amministrazione si riserva la facoltà di rifiutare l'intera partita.

### 2.3.3. Acqua

Per tutti gli usi sarà adoperata esclusivamente acqua dolce, non torbida, proveniente da luoghi di raccolta, che meglio converranno all'Impresa, senza che essa possa avere mai ragione a compensi di qualunque genere per le difficoltà di approvvigionamento, causa la lontananza del luogo di presa.

Ove possibile sarà messo a disposizione dell'impresa l'approvvigionamento da acquedotto in punti specifici, da utilizzare secondo le prescrizioni della D.L.

### 2.3.4. Pietra naturale

D.L. 16.11.1939 n. 2232 " Norme per l'accettazione delle pietre naturali".

### 2.3.5. Legnami

D.M. 30.10.1912

## 2.4. NORME DI PRELIEVO DEI CAMPIONI

L'Impresa ha l'obbligo di prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento e d'invio di campioni presso l'Istituto scelto dalla Direzione Lavori. Dei campioni, che saranno prelevati in presenza di personale tecnico dell'Impresa, potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio munendoli di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità. In particolare:

a. Materiali bituminosi: per il prelevamento di campioni sia di bitume puro, sia di bitume liquido, da sottoporre all'indagine di controllo, si procederà come segue. Ove la fornitura sia fatta in fusti od in recipienti analoghi, verrà scelto almeno un fusto od un recipiente su ogni 50 o frazione. Da ciascuno di detti fusti o recipienti, o qualora il materiale si trovi allo stato liquescente, dovrà prelevarsene un decimetro cubo, avendo cura che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo. I prelevamenti testé fatti saranno assunti come rappresentativi del contenuto del



gruppo di recipienti al quale si riferiscono. Qualora invece il materiale si trovi allo solido dovrà prelevare per ciascun campione un peso non inferiore ad un chilogrammo. Per il prelevamento dei campioni di emulsione bituminosa da sottoporre al controllo si procederà come segue.

L'emulsione dovrà essere prelevata in modo che rappresenti le caratteristiche medie delle partite a cui si riferisce. Ove la fornitura non sia fatta in fusti o recipienti ogni 50 o frazione. Da ciascuno di tali fusti o recipienti, preventivamente agitati, dovranno ricavarci tre litri durante il passaggio dell'emulsione dal fusto stesso in altro analogo recipiente e nel modo seguente: un litro appena comincia a sgorgare; un litro quando il fusto è a metà; un terzo verso la fine della svuotata. I prelevamenti testé fatti dai vari recipienti, assunti come rappresentativi della partita, verranno poi riuniti in uno solo, e dopo energico rimescolamento, si preleverà il campione definitivo in quantità non inferiore ai due litri.

Ove la fornitura non sia fatta in fusti o recipienti analoghi, si preleveranno campioni per mezzo di una sonda, munita di un tappo di fondo, formando il campione medio come sopra.

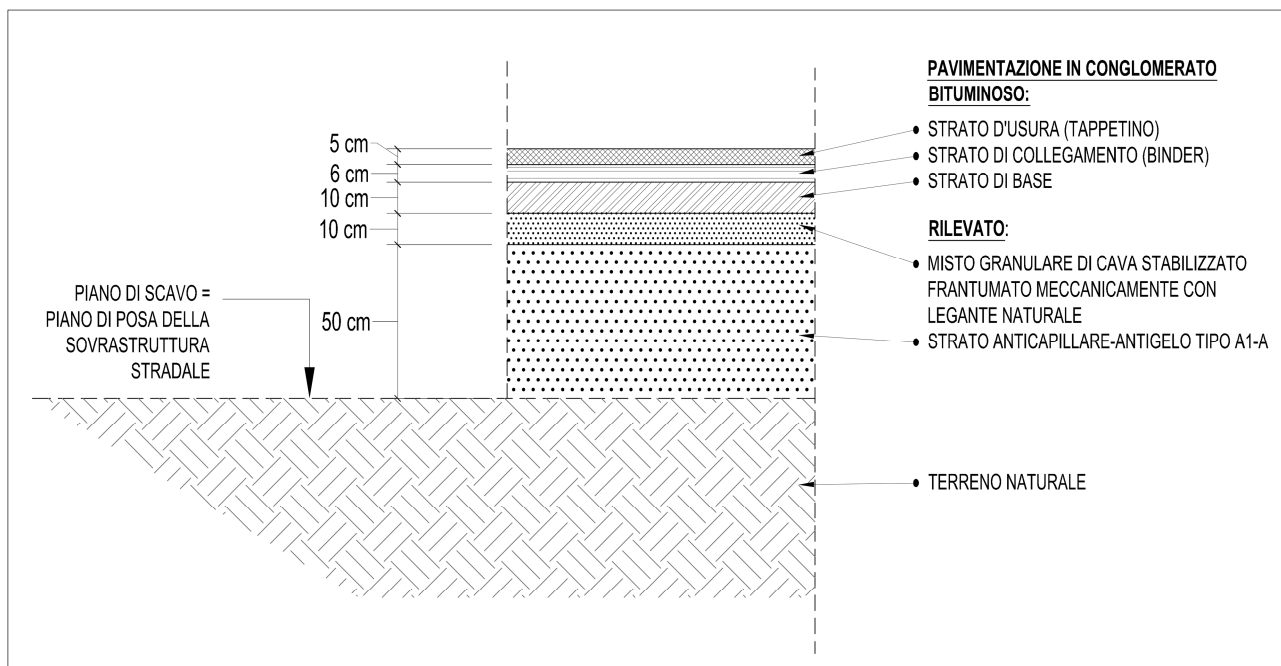
#### b. Materiali dell'articolo precedente

I prelievi avverranno in conformità alle vigenti norme e le prove saranno quelle previste dalle stesse. In assenza di prove i prelievi e le prove saranno disposte dalla Direzione Lavori in conformità all'importanza delle opere ed alle garanzie di buona esecuzione.

## 2.5. STRATIGRAFIA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE E DELLA PAVIMENTAZIONE

Nei punti seguenti vengono descritte le lavorazioni relative agli scavi, ai rilevati, alle pavimentazioni, ecc.

Di seguito si riporta, come ulteriore informazione, l'indicazione della stratigrafia della sovrastruttura stradale e della pavimentazione:



## 2.6. SCAVI

Si definisce scavo ogni movimentazione di masse di terreno dal sito originario finalizzata all'impianto di opere costituenti il nastro stradale e le sue pertinenze, quali:

- scavi per scarifica e rimozione di porzione di fondazione stradale esistente;
- impianti di rilevati;
- impianti di opere d'arte;
- cunette, accessi, passaggi e rampe, etc.

Gli scavi si distinguono in:

- scavi di sbancamento;
- scavi a sezione obbligata

Gli scavi potranno essere eseguiti a mano e con mezzi meccanici

Nella esecuzione dei lavori di scavo l'Impresa dovrà scrupolosamente rispettare le prescrizioni assumendosene l'onere, e farsi carico degli oneri di seguito elencati a titolo descrittivo e non limitativo:

a) Profilare le superfici di scavo e le pendenze secondo i disegni esecutivi di progetto e secondo gli eventuali schemi integrativi forniti dalla D.L.

Il fondo degli scavi dovrà essere compattato secondo le prescrizioni di cui al punto 2.9 *“Preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale”*

Se negli scavi si superano i limiti (geometrici) assegnati dal progetto, non si terrà conto del maggior lavoro eseguito e l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, ripristinare i volumi scavati in più, utilizzando materiali idonei.

b) Eseguire, ove previsto dai documenti di progetto e/o richiesto dalla D.L., scavi campione con prelievo di saggi e/o effettuazione di prove ed analisi per la definizione delle caratteristiche geotecniche.

c) Recintare o delimitare le aree di scavo, e apporre sistemi di segnaletica diurna e notturna (secondo le indicazioni del PSC).

d) Provvedere, a proprie cure e spese, ove previsto in progetto, al contenimento delle pareti degli scavi (mediante paratie, palancolate, sbadacchiature, puntellamenti, armature a cassa chiusa, etc.), in accordo a quanto prescritto dai documenti di progetto, ed in conformità alle norme di sicurezza.

e) Adottare tutte le cautele necessarie (indagini preliminari, sondaggi, scavi campione, etc.) per evitare il danneggiamento di manufatti e reti interrato di qualsiasi natura; inclusa, ove necessario, la temporanea deviazione ed il tempestivo ripristino delle opere danneggiate o provvisoriamente deviate.

**f) Segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della D.L. , prima di procedere a fasi di lavoro successive o ricoprimenti.**

In caso di inosservanza la D.L. potrà richiedere all'Impresa di rimettere a nudo le parti occultate, senza che questa abbia diritto al riconoscimento di alcun maggior onere o compenso.

g) I materiali provenienti dagli scavi, in genere, NON dovranno essere reimpiegati nella formazione dei rilevati o di altre opere in terra.

I materiali di risulta degli scavi dovranno essere trasportati, a cura e spesa dell'Impresa, a rifiuto nelle discariche individuate dall'Impresa stessa, qualunque sia la distanza, fatte salve le vigenti norme di legge e le autorizzazioni necessarie da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio e dell'ambiente.

L'Impresa, a sua cura e spesa, dovrà ottenere la disponibilità delle aree di discarica e/o di deposito, dei loro accessi, e dovrà provvedere alle relative indennità, nonché alla sistemazione e alla regolarizzazione superficiale dei materiali di discarica secondo quanto previsto in progetto e/o prescritto dall'Ente Concedente la discarica.

### 2.6.1. Scavi di sbancamento

Sono così denominati i movimenti terra per gli scavi che possono essere eseguiti con i mezzi (escavatore e autocarri) posizionati sul piano dello scavo finito. L'Impresa può decidere di procedere allo scavo "a ritroso", con i mezzi sul materiale da asportare, senza che questo comporti una differenza di compenso.

### 2.6.2. Scavi a sezione obbligata

Sono così denominati gli scavi chiusi da pareti, di norma verticali o subverticali, effettuati per la realizzazione di opere di fondazione, di trincee per l'interramento di condotte, sottoservizi e manufatti in genere.

Il volume di scavo viene misurato dal piano di fondo scavo dello scavo di sbancamento, o – se questo non è previsto – dal piano campagna o dal piano di scarifica della pavimentazione, ove prevista (ossia – in generale – dal piano di lavoro dell'escavatore).

Gli scavi saranno, a giudizio insindacabile della D.L., spinti alla necessaria profondità, individuata negli elaborati di progetto, salvo necessarie modifiche per rinvenimento di strati non previsti di caratteristiche meccaniche non soddisfacenti.

I piani di fondazione saranno perfettamente planari, secondo le pendenze di progetto; le pareti saranno verticali od a scarpa.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa aventi la pendenza minore di quella prevista, ma in tal caso, non sarà computati né il maggiore scavo di fondazione e di sbancamento eseguito di conseguenza né il conseguente maggior volume di riempimento..

**Al termine degli scavi dovrà essere informata la D.L. per procedere ad un sopralluogo congiunto PRIMA di procedere alla posa di strati di rilevato, di manufatti, tubazioni, ecc.**

in caso di mancata notifica la D.L. potrà richiedere la rimozione dei materiali o manufatti posti in opera.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiali idonei (appartenenti al gruppo A1-a, meglio specificato al successivo punto 2.10.2 Strato anticapillare-antigelo tipo A1-a ) dei vuoti residui degli scavi ed al loro costipamento fino alla quota prevista.

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. 11/3/1988 ( S.O. alla G.U. 1/6/1988n. 127; Circ. Serv. Tecnico Centrale LL. PP. del 24/09/1988 n° 30483) e successivi aggiornamenti.

## 2.7. RINTERRI

Si definiscono di seguito i lavori di rinterro di scavi relativi a trincee per sottoservizi, fondazioni, cunicoli, pozzetti, etc. eseguiti in presenza di manufatti;

Per il rinterro degli scavi per sottoservizi, manufatti interrati e simili dovrà utilizzarsi materiale naturale da impianto (cava o frantoio) appartenente esclusivamente al gruppo A<sub>1</sub>-a (UNI-CNR 10006), posto in opera in strati non superiori a 30cm, ognuno compattato fino al raggiungimento di densità non inferiore al 95% (Proctor modificata).

La curva granulometrica del materiale di rinterro dovrà essere conforme alle prescrizioni per i rilevati (punto 2.10.2 STRATO ANTICAPILLARE-ANTIGELO TIPO A1-A )

Lo strato immediatamente a contatto con tubazioni, cavidotti, e altri servizi interrati dovrà essere effettuato con materiale sabbioso lavato o sabbia e pietrischetto ( $D_{max}$  8mm), preferibilmente di fiume (passante al setaccio 0.5mm inferiore al 5%).

Su richiesta della D.L. e secondo le prescrizioni di progetto potrà essere richiesto il rinterro di trincee e il ritombamento di manufatti quali pozzetti, camerette e simili mediante l'impiego di misto cementato (punto 2.15 "FONDAZIONE IN MISTO CEMENTATO CONFEZIONATO IN CENTRALE"). La messa in opera dovrà avvenire come descritto per il materiale non legato.

## 2.8. SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE DURANTE IL CANTIERE

Durante tutte le fasi di lavorazione e prima della realizzazione della linea di smaltimento acque prevista in progetto, lo smaltimento delle acque meteoriche avverrà attraverso la diretta permeazione nel suolo. Per evitare un eccessivo accumulo delle acque meteoriche, che non dovessero permeare direttamente nel suolo, dovranno (solo nel caso in cui si presenti la necessità) essere realizzati dei pozzi perdenti provvisori e convogliando in questi le acque in eccesso.

## 2.9. PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DELLA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE

Il piano di posa della sovrastruttura stradale è il fondo dello scavo. Dovrà essere regolarizzato con mezzi meccanici (es. grader) e compattato in modo da ottenere **densità pari almeno al 95%** (Proctor modificata).

Il grado di compattazione dovrà essere garantito mediante umidificazione (grado determinato con prova Proctor mod), e adeguato numero di passate di mezzi o attrezzi compattatori. Il numero ottimale di passate dovrà essere determinato da prove in opera. Sarà in ogni caso da prevedersi un minimo numero di passate pari a 6 con sovrapposizione minima a ogni passata non inferiore al 10%.

La compattazione dovrà essere effettuata, su disposizioni della DL in seguito a verifiche del grado di compattazione ottenibile, mediante:

- **ruolo vibrante monotamburo da 15 t** (tonnellate), con compattometro (sistema di compattazione con monitoraggio continuo della compattazione ottenuta (tipo BOMAG **Variocontrol** - vibrazione del tamburo lineare a ampiezza e potenza variabile automaticamente in funzione del grado di compattazione rilevato dai sensori). Il livello di compattazione di riferimento sarà determinato da prove preliminari in cantiere.
- **ruolo ferro-gomma vibrante da 10t** con 2 frequenze di vibrazione;
- **ruolo gommato** massa totale 24t;
- **ruolo ferro-ferro** vibrante massa da 2t a 3 t;
- **piastra vibrante** bidirezionale massa da 350kg a 600kg;
- **piastra vibrante** bidirezionale dal 130kg;
- **vibrocostipatore** (tamper) da 80kg, con piedi di diversa superficie e forma, per una compattazione idonea anche in prossimità di chiusini, manufatti e sim.

Il **piano di posa** della sovrastruttura dovrà essere mantenuto **integro** durante tutte le lavorazioni, per non degradarne le caratteristiche meccaniche.

In particolare si dovrà:

- organizzare l'avanzamento dello scavo di sbancamento in modo che gli autocarri NON transitino sul piano di fondo scavo (né in arrivo, né in partenza);
- garantire il deflusso/smaltimento delle acque meteoriche cadenti sullo scavo (che non dovessero permeare direttamente nel suolo) eventualmente attraverso la realizzazione di pozzi perdenti provvisori e ivi facenovi convogliare le acque piovane in eccesso.
- non effettuare depositi di materiali, né di rifiuti di qualsiasi genere;
- effettuare la regolarizzazione e la compattazione esclusivamente con le condizioni di umidità ottimale del terreno determinate dalla prova proctor modificata. Le lavorazioni dovranno essere sospese in presenza di pioggia battente e in caso di ristagni di acqua;
- procedere alla compattazione in fasi successive: la prima nella stessa giornata dello scavo, la seconda il giorno successivo. Ogni ciclo di compattazione dovrà avvenire con almeno 6 passate, con il mezzo (tra quelli indicati sopra) ritenuto più idoneo dalla D.L. in seguito a prove preliminari effettuate nella prima parte di scavi;
- nello scavo, in nessuna fase dovranno transitare mezzi o veicoli diversi da quelli necessari alla compattazione;
- la stesa degli strati successivi dovrà essere effettuata "in avanzamento", ossia i mezzi dovranno transitare sullo strato di materiale appena posato.

L'impresa potrà procedere alle successive lavorazioni di posa dello strato anticapillare-antigelo esclusivamente in seguito a assenso **in forma scritta** da parte della Direzione Lavori. Tale assenso dovrà essere ottenuto per ogni "lotto" di lavorazione, che sarà identificato con il numero delle sezioni topografiche di rilievo.

In **mancanza** di assenso scritto gli strati successivi dovranno essere **rimossi**.

### 2.9.1. Tolleranze geometriche del piano di posa della sovrastruttura stradale

Il piano di posa della fondazione stradale compattato dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche geometriche:

- scostamento dalla quota di progetto  $\leq \pm 5\text{cm}$ ;
- pendenza trasversale 2.0%;
- freccia su asta da 4.00m  $\leq 3\text{cm}$

## 2.10. RILEVATI STRADALI

### 2.10.1. Note generali sui rilevati e la loro realizzazione

Con il termine "rilevati" si intende la parte inferiore della sovrastruttura a contatto con il terreno di appoggio, ovvero il piano di scavo livellato e compattato come da precedente punto 2.9 *PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA DELLA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE*. Questo strato ha la funzione di trasmettere le azioni verticali ripartendole attenuate al sottofondo e costituisce il piano di posa del primo strato della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso.

La stratigrafia del rilevato è così composta:

- 50 cm di strato anticapillare-antigelo (articolo "17a" dell'Elenco Prezzi Unitari) costituito da materiale tipo A<sub>1</sub>-a (UNI-CNR 10006) conforme alle prescrizioni di cui al successivo punto 2.10.2 Strato anticapillare-antigelo tipo A<sub>1</sub>-a;
- 10 cm di misto granulare di cava stabilizzato frantumato meccanicamente con legante naturale (articolo "18b" dell'Elenco Prezzi Unitari) conforme alle prescrizioni di cui al successivo punto 2.10.3 Misto granulare di cava stabilizzato frantumato meccanicamente con legante naturale

**Non è ammesso l'impiego di materiali da risulta di demolizioni, ricicli, scorie o qualsiasi altra provenienza.**

Non potrà essere effettuata la posa del rilevato in condizioni di temperatura inferiore a +5°C, o con presenza di pioggia battente che comporti un grado di umidità nel rilevato superiore alla percentuale ottimale determinata dalla prova Proctor modificata.

L'impresa potrà procedere alle successive lavorazioni di posa dello strato di conglomerato bituminoso, esclusivamente in seguito a assenso **in forma scritta** da parte della Direzione Lavori. Tale assenso dovrà essere ottenuto per ogni "lotto" di lavorazione, che sarà identificato con il numero delle sezioni topografiche di rilievo.

In **mancanza** di assenso scritto gli strati successivi dovranno essere **rimossi**.

La misurazione avverrà secondo il metodo delle sezioni ragguagliate dei materiali costipati.

### 2.10.2. Strato anticapillare-antigelo tipo A<sub>1</sub>-a

Il primo strato di materiale posto in opera sul piano di posa della fondazione stradale sarà realizzato in materiale anticapillare-antigelo e avrà uno spessore medio livellato e costipato di 50 cm.

Il materiale dovrà essere composto da **inerti naturali di primo utilizzo** appartenente al gruppo **A1-a** di natura calcarea, granitica, gneiss o basaltica, provenienti da frantumazione. La componente di elementi frantumati a spigoli vivi dovrà essere superiore all'80% in peso. Non sono ammessi materiali o componenti di natura argillo-scistosa nonché alterabili o molto fragili.

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13242. I requisiti da dichiarare sono specificati nel seguito.

Per i requisiti di **Tabella A1** non dichiarati nell'attestato di conformità CE, dovrà essere fornita alla Direzione Lavori la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei Laboratori Ufficiali o Autorizzati di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. La qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13242.

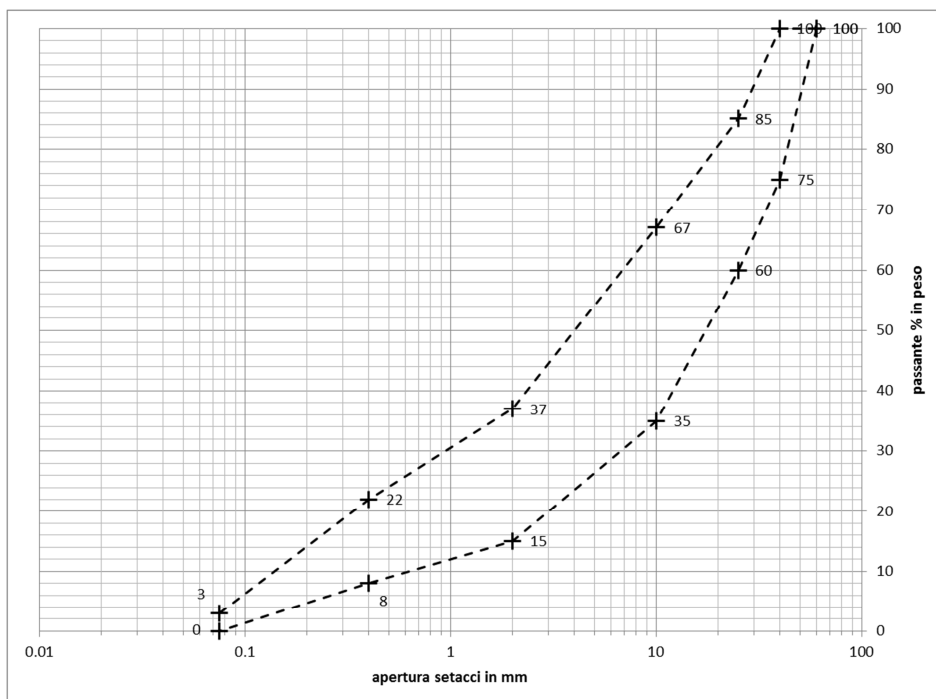
L'accettazione da parte della DL dovrà avvenire in forma scritta prima dell'approvvigionamento in cantiere.

TABELLA A1

<b>Tabella Parametro</b>	<b>Metodo di prova</b>	<b>Valori richiesti</b>	<b>Categoria UNI EN 13242</b>
Dimensione massima (D)	UNI EN 933-1	≤50mm	
Coefficiente di appiattimento (FI)	UNI EN 933-3	≤35%	F1 <sub>35</sub>
Coefficiente di forma (SI)	UNI EN 933-4	≤35%	S1 <sub>35</sub>
Quantità di frantumato (C)	UNI EN 933-5	≥75%	C70/NR
Equivalente in sabbia (ES)	UNI EN 933-8	≥65%	
Resistenza alla frammentazione (LA)	UNI EN 1097-2 §5	≤25%	LA25
Resistenza all'urto (SZ)	UNI EN 1097-2 §6	≤32%	SZ <sub>32</sub>
Sensibilità al gelo (F)	UNI EN 1367-2	≤1%	F1
Limite liquido (w <sub>L</sub> )	UNI CEN ISO/TS 17892-12	≤25%	
Indice Plastico (w <sub>P</sub> )	UNI CEN ISO/TS 17892-12	NP	
Contenuto di sostanza organica	UNI EN 1744-1 §15.1	assente	
Componenti idrosolubili	UNI EN 1744-3	assenti	
Coefficiente di dilazione con il gelo	SN 670 321	≤0,1%	
passante al setaccio 0.075mm del materiale in fornitura		≤3%peso	
passante al setaccio 0.075mm del materiale dopo compattazione		≤5% peso	
passante al setaccio 2mm del materiale fornito		≤15%peso	
coefficiente di uniformità D <sub>60</sub> /D <sub>10</sub>		≥7	

La curva granulometrica dello strato anticapillare dovrà essere compresa nel seguente fuso:

<b>Serie Crivelli e Setacci UNI</b>	<b>passante % in peso</b>
crivello 60	100
crivello 40	75 - 100
crivello 25	60 – 85
crivello 10	35 – 67
setaccio 2	15 – 37
setaccio 0.4	8 – 22
setaccio 0.075	0 - 3



Lo strato di rilevato anticapillare/antigelo, sarà posto in opera in **due strati successivi da 25 cm ciascuno**. Per ciascuno strato dovrà essere seguita la procedura di costipamento indicata in seguito.

Il materiale dovrà essere adeguatamente umidificato (umidità ottimale corrispondente alla massima densità Proctor modif). Il grado ottimale sarà determinato da prove a cura della D.L.; prima della disponibilità di tale dato il grado di umidità da conferire al rilevato in fase di compattazione dovrà essere compreso tra 6 e 8%.

Il materiale dovrà essere posto in opera in due strati da 25 cm medi (totale 2 strati) , ciascuno regolarizzato con mezzi meccanici (grader) e compattato in modo da ottenere **densità pari almeno al 95%** (Proctor modificata).

La compattazione dovrà avvenire con i mezzi e le attrezzature indicate in **2.9 "Preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale"**. Il numero ottimale di passate per ogni strato da 25 cm dovrà essere determinato da prove in opera. Sarà in ogni caso da prevedersi un numero minimo di passate pari a 6, con sovrapposizione minima a ogni passata non inferiore al 10%.

A causa della ridottissima componente di frazione limosa (filler) il piano finito dello strato risulterà facilmente alterabile da parte di mezzi o macchinari, per cui dovrà essere adottato ogni accorgimento per ridurre il transito di mezzi sul piano finito. Anche la successiva fase di stesa della pavimentazione bituminosa dovrà essere programmata e organizzata in modo da minimizzare il rimaneggiamento dello strato.

### 2.10.3. Misto granulare di cava stabilizzato frantumato meccanicamente con legante naturale

Il secondo strato costituente il rilevato, steso sul materiale anticapillare-antigelo, avrà uno spessore medio livellato e costipato di 10 cm. Esso è realizzato con misto granulare di cava stabilizzato con legante naturale e frantumato meccanicamente.

Il fuso granulometrico, dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

Setacci a maglie quadre	passante % in peso
50.8 mm	100
38.1 mm	75 - 100
25.4 mm	55 - 85

19.1 mm	50 - 80
9.52 mm	50 - 80
serie ASTM N. 4 - setaccio mm. 4.76	30 – 60
serie ASTM N. 10 - setaccio mm. 2.00	20 – 50
serie ASTM N. 40 - setaccio mm. 0.42	10 – 30
serie ASTM N. 200 - setaccio mm. 0.074	5 -15

Detti materiali dovranno essere esenti da qualsiasi materia vegetale o grumi di argilla. La percentuale di usura dei materiali interni grossolano non dovrà essere superiore a 50 dopo 500 rivoluzioni dell'apparecchiatura della prova AASHO 96. Le percentuali granulometriche riportate nella precedente tabella in base alle prescrizioni della AASHO T88-57 dovranno potersi applicare al materiale inerte tanto dopo il suo impiego sulla strada, quanto nel corso delle prove effettuate alla cava di prestito. Il passante al setaccio n. 200 non dovrà superare la metà del passante al setaccio n. 40. Il passante al setaccio n. 40 dovrà avere un limite liquido non superiore a 25 e un indice plastico non superiore a 4. La miscela dovrà avere un valore C.B.R. saturo non inferiore all'80%.

Il materiale dovrà essere adeguatamente umidificato (umidità ottimale corrispondente alla massima densità Proctor modif). Il grado ottimale sarà determinato da prove a cura della D.L.; prima della disponibilità di tale dato il grado di umidità da conferire al rilevato in fase di compattazione dovrà essere compreso tra 6 e 8%.

Il materiale potrà essere posto in opera in un unico regolarizzato con mezzi meccanici (grader) e compattato in modo da ottenere **densità pari almeno al 95%** (Proctor modificata).

La compattazione dovrà avvenire con i mezzi e le attrezzature indicate in **2.9** "Preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale". Il numero ottimale di passate dovrà essere determinato da prove in opera. Sarà in ogni caso da prevedersi un numero minimo di passate pari a 6, con sovrapposizione minima a ogni passata non inferiore al 10%.

#### 2.10.4. Geometria e tolleranze geometriche del rilevato stradale

I rilevati saranno eseguiti con le forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto. Le tolleranze geometriche ammissibili sono di seguito definite:

Il piano finito compattato del rilevato, che costituisce il piano di posa degli strati di conglomerato bituminoso, dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche geometriche:

- scostamento dalla quota di progetto  $\leq \pm 2\text{cm}$ ;
- pendenza trasversale 2.0%;
- freccia su asta da 4.00m  $\leq 2\text{cm}$

#### **2.11. VERIFICHE SUL PIANO DI POSA DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE E SUI SINGOLI STRATI DEI RILEVATI E SUI MATERIALI CHE LI COMPONGONO**

La D.L. si riserva di eseguire delle prove in sito e di laboratorio per verificare la portata e il grado di compattazione di ogni singolo piano di posa che caratterizza la sovrastruttura stradale e per analizzare le caratteristiche dei materiali che costituiscono la stratigrafia dei rilevati.

La verifica dell'ottenimento del grado di compattazione previsto sarà effettuata tramite prove dirette (volumometro a sabbia) o indirette (prova su piastra), previa taratura del risultato del modulo di deformazione.

L'obiettivo di riferimento in assenza di maggiori informazioni da acquisire in cantiere è il valore del modulo di deformazione sul piano finito dei singoli strati **determinato** con prova di carico statica su piastra (diametro 30 cm):

- al **primo ciclo di carico** non inferiore a 90 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.15 - 0.25 da  $\text{N/mm}^2$ ;
- al **secondo ciclo di carico** non inferiore a 120 MPa: nell'intervallo compreso tra 0.15 - 0.25 da  $\text{N/mm}^2$  (prova effettuata in analogia a quanto previsto dalla norma DIN 18134)



Le prove sui materiali che costituiscono il rilevato sono atte a verificare la corrispondenza delle caratteristiche richieste in progetto e quanto è stato fornito e posato in opera; dette prove sono, a mero titolo esemplificativo, analisi granulometrica Determinazione della perdita di massa con apparecchio Los Angeles, determinazione dell'equivalente in sabbia, prova di compattazione Proctor (AASHO) modificato (fustella 4" o 6"), ecc

## 2.12. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LA COSTRUZIONE DEL RILEVATO

### 2.12.1. Stesa dei materiali

La stesa del materiale dovrà essere eseguita con sistematicità per strati di spessore costante e con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Durante le fasi di lavoro si dovrà garantire il rapido deflusso delle acque meteoriche conferendo sagomature aventi pendenza trasversale non inferiore al 2%.

La compattazione potrà aver luogo soltanto dopo aver accertato che il contenuto d'acqua delle terre sia prossimo ( $\pm 1,5\%$  circa) a quello ottimo determinato mediante la prova AASHO Modificata (CNR 69 - 1978).

Se tale contenuto dovesse risultare superiore, il materiale dovrà essere essiccato per aerazione; se inferiore, l'aumento sarà conseguito per umidificazione e con modalità tali da garantire una distribuzione uniforme entro l'intero spessore dello strato.

In presenza di manufatti laterali (pozzetti, cordoli, ecc.), la compattazione a tergo delle opere dovrà essere tale da escludere una riduzione nell'addensamento e nel contempo il danneggiamento delle opere stesse.

Si dovrà inoltre evitare di realizzare rilevati e/o rinterri in corrispondenza di manufatti che non abbiano raggiunto le sufficienti caratteristiche di resistenza.

Nel caso di inadempienza delle prescrizioni precedenti sarà fatto obbligo all'appaltatore, ed a suo carico, di effettuare tutte le riparazioni e ricostruzioni necessarie per garantire la sicurezza e la funzionalità dell'opera.

A tergo dei manufatti si useranno mezzi di compattazione leggeri quali piastre vibranti, rulli azionati a mano, provvedendo a garantire i requisiti di deformabilità e addensamento richiesti anche operando su strati di spessore ulteriormente ridotto.

Nella formazione di tratti di rilevato rimasti in sospeso per la presenza di manufatti, caditoie, cavi, ecc. si dovrà garantire la continuità con la parte realizzata impiegando materiali e livelli di compattazione identici.

A ridosso delle murature dei manufatti la D.L. ha facoltà di ordinare la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante miscelazione in sito del legante con i materiali costituenti i rilevati stessi, privati però delle pezzature maggiori di 40 mm.

Il cemento sarà del tipo normale ed in ragione di 25-50 kg/m<sup>3</sup> di materiale compattato.

La Direzione Lavori prescriverà il quantitativo di cemento in funzione della granulometria del materiale da impiegare.

La miscela dovrà essere compattata fino al 95% della massa volumica del secco massima, ottenuta con energia AASHO Modificata (CNR 69 -1978), (CNR 22 - 1972), procedendo per strati di spessore non superiore a 30 cm.

Durante la costruzione dei rilevati si dovrà disporre in permanenza di apposite squadre e mezzi di manutenzione per rimediare ai danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo.

Qualora si dovessero manifestare erosioni di sorta, l'impresa dovrà provvedere al restauro delle zone ammalorate a sua cura e spese e secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

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

Nel caso di sospensione della costruzione del rilevato, alla ripresa delle lavorazioni, la parte di rilevato già eseguita dovrà essere ripulita da ogni materiale diverso che si fosse depositato, dovrà inoltre essere aerata, praticandovi dei solchi per il collegamento dei nuovi materiali come quelli finora impiegati e dovranno essere ripetute le prove di controllo delle compattazioni e della deformabilità.

### 2.12.2. Condizioni climatiche

La costruzione di rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, fatto salvo particolari deroghe da parte della Direzione Lavori, limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (es.: pietrame o sim.).

**Non sono ammessi, per la costruzione di rilevati stradale e riempimenti, materiali provenienti da scorie industriali - loppe d'altoforno, fanghi o simili.**

## 2.13. SPECIFICA DI CONTROLLO SUI RILEVATI

### 2.13.1. Disposizioni generali

La seguente specifica si applica ai vari tipi di rilevato costituenti l'infrastruttura stradale e precedentemente esaminati.

La documentazione di riferimento comprende tutta quella contrattuale e, più specificatamente, quella di progetto quale disegni, specifiche tecniche, ecc.; sono altresì comprese tutte le norme tecniche vigenti in materia.

L'Impresa per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, terre, calci, cementi, etc.) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, alla D.L., i relativi Certificati di Qualità rilasciati da un Laboratorio.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale.

I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

La procedura delle prove di seguito specificata, deve ritenersi come minima e dovrà essere infittita in ragione della discontinuità granulometrica dei materiali portati a rilevato e della variabilità nelle procedure di compattazione.

I materiali da impiegare a rilevato, sono caratterizzati e classificati secondo le Norme CNR-UNI 10006/63, e riportati nell'allegata Tabella 1.

La normativa di riferimento per esercitare i controlli conseguenti, sono indicati nel seguente prospetto:

CATEGORIE DI LAVORO E MATERIALI	CONTROLLI PREVISTI	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
MOVIMENTI DI TERRA		D.M. 11.03.1988 C.LL.PP. n.30483 del 24.09.1988
PIANI DI POSA DEI RILEVATI	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito CBR Prova di carico su piastra	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U.- C.N.R. n.69 B.U.- C.N.R. n.22 CNR - UNI 10009 B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI
PIANI DI POSA DELLE FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito CBR Prova di carico su piastra	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U.- C.N.R. n.69 B.U.- C.N.R. n.22 CNR - UNI 10009 B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI
FORMAZIONE DEI RILEVATI	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito Prova di carico su piastra CBR Impiego della calce	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U.- C.N.R. n.69 B.U.- C.N.R. n.22 B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI CNR - UNI 10009 B.U.- C.N.R. n.36 A VII

### Prove di laboratorio

Accertamenti preventivi:

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

- analisi granulometrica ;
- determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sull'eventuale porzione di passante al setaccio 0,4 UNI 2332 ;
- prova di costipamento con energia AASHO Modificata (CNR 69 -1978) ;

la caratterizzazione e frequenza delle prove è riportata in Tabella 2.

### Prove di controllo in fase esecutiva

L'impresa sarà obbligata a prestarsi all'assistenza alle prove in cantiere ed al prelievo di campioni per le verifiche di accettazione dei materiali.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

I risultati delle prove effettuati da Laboratori Ufficiali saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

La frequenza (indicativamente) e le modalità delle prove sono riportate nella Tabella 2.

### TABELLA 2

Frequenza delle prove (almeno 1 ogni m<sup>3</sup>\_\_\_\_\_)

TIPO DI PROVA	RILEVATI STRADALI				TERRE RINFORZATE	
	<i>Corpo del rilevato</i>		<i>Ultimo strato di cm 30</i>		primi	successivi m <sup>3</sup>
	primi	success	primi	success		

	5000 m <sup>3</sup>	ivi m <sup>3</sup>	5000 m <sup>3</sup>	ivi m <sup>3</sup>	5000 m <sup>3</sup>	
Classificazione CNR-UNI 10006/63	500	10000	500	2500	500	5000
Costipamento o AASHO Mod. CNR	500	10000	500	2500	500	5000
Massa volumica B.U. CNR n.22	250	5000	250	1000	250	1000
Prova di carico su piastra CNR 9 - 67	*	*	500	2000	1000	5000
Controllo umidità	**	**	**	**	**	**
Resistività	*	*	*	*	500	5000
pH	*	*	*	*	500	5000
Solfati e cloruri	*	*	*	*	5000	5000
* Su prescrizione delle Direzione Lavori						
** Frequenti e rapportate alle condizioni meteorologiche locali e alle caratteristiche di omogeneità dei materiali portati a rilevato						

## 2.14. PAVIMENTAZIONI

### 2.14.1. Generalità

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la pavimentazione, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dal progetto in accordo con la DL, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio eseguite.

Per tutti i materiali per cui è previsto dalla normativa dovrà essere fornita la certificazione e marcatura CE prima dell'approvvigionamento in cantiere. Tale certificazione deve essere rilasciata da un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

L'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione delle miscele che intende adottare; ciascuna composizione proposta deve essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati (certificazione e marcatura CE).

Una volta accettato da parte della Direzione Lavori lo studio della miscela proposto, l'Impresa deve attenersi rigorosamente.

### 2.14.2. Scostamenti ammessi dalle curve granulometriche

Il materiale fornito in opera dovrà rispecchiare le caratteristiche indicate nelle certificazioni fornite dall'Impresa alla D.L. in fase di prequalificazione dei materiali.

Nella curva granulometrica sono ammessi scostamenti delle singole percentuali dell'aggregato (per ogni crivello UNI 2334 o setaccio UNI 2332) non superiori a quanto indicato nella tabella seguente, purché non vengano superati i limiti dei rispettivi fusi contenuti nel presente capitolato.

tipo strato	scostamento singole percentuali aggregato grosso	scostamento singole percentuali aggregato fine (passante al crivello UNI 5mm)	scostamenti del passante al setaccio UNI 0,075mm	contenuto in legante
misto cementato	± 5	± 2%	± 1.5%	±0,50% (cemento)
strato di base	± 5	± 2%	± 1.5%	±0,25% (bitume)
strato di collegamento (binder)	± 3	± 2%	± 1.5%	±0,25% (bitume)
strato di usura	± 3	± 2%	± 1.5%	±0,25% (bitume)

Tali valori devono essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate alla stesa, come pure dall'esame delle carote prelevate in sito, tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

Qualora le tolleranze di cui sopra vengano superate, la lavorazione dovrà essere sospesa e l'Impresa dovrà adottare a sua cura e spese quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere approvati in forma scritta dalla Direzione Lavori.

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

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

### 2.14.3. Uso di materiali riciclati

Per conglomerato riciclato deve intendersi il conglomerato bituminoso preesistente proveniente dalla frantumazione in frantoio di lastre o blocchi di conglomerato demolito con sistemi tradizionali, oppure dalla fresatura in sito eseguita con idonee macchine (fresatrice a freddo).

Le percentuali in peso di materiale riciclato riferite al totale della miscela degli inerti devono essere comprese nei limiti di seguito specificati:

- conglomerato per strato di base:  $\leq 30\%$
- conglomerato per strato di collegamento:  $\leq 25\%$
- conglomerato per tappeto di usura:  $\leq 20\%$
- conglomerato per tappeto di usura DRENANTE:  $\leq 15\%$

Per la base può essere utilizzato conglomerato riciclato di qualsiasi provenienza; per il binder materiale proveniente da vecchi strati di collegamento ed usura, per il tappeto materiale provenienti solo da questo strato.

La **percentuale di conglomerato riciclato** da impiegare va obbligatoriamente **dichiarata nello studio preliminare** della miscela che l'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione Lavori prima dell'inizio dei lavori.

**Non è ammesso l'impiego di altro materiale riciclato, né di scorie, ceneri o altri materiali di recupero o derivanti da altre lavorazioni o impieghi precedenti.**

## 2.15. FONDAZIONE IN MISTO CEMENTATO CONFEZIONATO IN CENTRALE

Il misto cementato per fondazione o per base sarà costituito da una miscela di aggregati lapidei, impastata con cemento ed acqua in impianto centralizzato con dosatori a peso o a volume, da stendersi in unico strato dello spessore indicate in progetto e comunque non dovrà mai avere uno spessore finito superiore ai 20 cm o inferiore ai 10 cm.

La miscela per fondazione in misto cementato potrà essere impiegata, su indicazione della D.L., per la realizzazione di riempimenti di scavi per interrimento di sottoservizi, o a ridosso di manufatti in cui è difficile la compattazione di materiali non legati. In tali casi la miscela dovrà essere posta in opera in strati di spessore non superiore a 15 cm, ciascuno compattato con i mezzi descritti in 2.9 "Preparazione del piano di posa della della sovrastruttura stradale"

In ogni caso, salvo diversa indicazione scritta della D.L., la miscela di misto cementato dovrà essere compattata in modo da ottenere una densità in opera non inferiore al 97% della prova Proctor modificata.

### 2.15.1. Inerti

Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava e/o di fiume con percentuale di frantumato complessiva compresa tra il 30% ed il 60% in peso sul totale degli aggregati.

La Direzione Lavori potrà autorizzare l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela finale dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione e a trazione a sette giorni prescritte nel seguito; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,75 mm.

Gli inerti dovranno avere i seguenti requisiti:

- a) dimensioni non superiori a 40 mm, né di forma appiattita, allungata o lenticolare;
- b) granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo ed uniforme (CNR 23 - 1971):

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso
crivello 40	100

crivello 30	80 - 100
crivello 25	72 - 90
crivello 15	53 - 70
crivello 10	40 - 55
crivello 5	28 - 40
setaccio 2	18 - 30
setaccio 0,4	8 - 18
setaccio 0,18	6 - 14
setaccio 0,075	5 - 10

- c) perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR 34 - 1973) non superiore al 30% in peso;
- d) equivalente in sabbia (CNR 27 – 1972) compreso fra 30 - 60;
- e) indice di plasticità (CNR UNI 10014) non determinabile (materiale non plastico).

### 2.15.2. Legante

Dovrà essere impiegato cemento normale (Portland, pozzolanico o d'alto forno).

A titolo indicativo la percentuale di cemento sarà compresa tra il 2,5% ed il 3,5% sul peso degli aggregati asciutti.

#### **Acqua**

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

La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento (CNR 69 – 1978) con una variazione compresa entro  $\pm 2\%$  del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze indicate di seguito.

### 2.15.3. Studio della miscela in laboratorio

L'Impresa dovrà sottoporre all'accettazione della Direzione Lavori la composizione granulometrica da adottare e le caratteristiche della miscela.

La percentuale di cemento, come la percentuale di acqua, dovranno essere stabilite in relazione alle prove di resistenza eseguite sui provini cilindrici confezionati entro stampi CBR (CNR-UNI 10009). Lo studio della miscela ottimale (best mix) dovrà risultare dalla documentazione della **marcatura CE**, che dovrà essere fornita alla D.L. prima dell'approvvigionamento in cantiere.

I valori delle resistenze meccaniche dei provini sopra detti dovranno rientrare nei seguenti limiti:

- resistenza a compressione a 7 giorni non minore di 2,5 MPa e non superiore a 4,5 MPa;
- resistenza a trazione secondo la prova "brasiliana" (CNR 97 – 1984), non inferiore a 0,25 MPa.

Per particolari casi è facoltà della Direzione Lavori accettare valori di resistenza a compressione fino a 7,5 MPa (questi valori per la compressione e la trazione devono essere ottenuti dalla media di 3 provini, se ciascuno dei singoli valori non si scosta dalla media stessa di  $\pm 15\%$ , altrimenti dalla media dei due restanti dopo aver scartato il valore anomalo).

### 2.15.4. Confezione delle miscele

Le miscele dovranno essere confezionate in impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

Gli impianti dovranno comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

La dosatura degli aggregati dovrà essere effettuata sulla base di almeno 4 classi con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

La zona destinata al deposito degli aggregati 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.

#### 2.15.5. Posa in opera

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

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti.

Le operazioni di addensamento dello strato dovranno essere realizzate nell'ordine con le attrezzature indicate in 2.9 *“Preparazione del piano di posa della della sovrastruttura stradale”*:

In ogni caso l'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento dovranno essere verificate preliminarmente dalla Direzione Lavori su una stesa sperimentale delle miscele messe a punto.

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 278°K (5°C) e superiori a 298°K (25°C) e mai sotto la pioggia. Tuttavia, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, potrà essere consentita la stesa a temperature tra i 298°K (25°C) e i 303°K (30°C).

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

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

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature comprese tra 288 e 291°K ed umidità relativa del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relativa anch'essa crescente; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa dell'ambiente non scenda al di sotto del 15% in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione della miscela.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma le 2 h per garantire la continuità della struttura. Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali, che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale similare.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa della stesa; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa della stesa, provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente, in modo da ottenere una parete verticale.

Non dovranno essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.



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

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

#### 2.15.6. Protezione superficiale

Appena completati il, costipamento e la rifinitura superficiale dello strato, dovrà essere eseguita la spruzzatura di un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55%, in ragione di 1,0-2,0 kg/m<sup>2</sup>, in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà essere sottoposta la fondazione, con successivo spargimento di sabbia.

#### 2.15.7. Requisiti di accettazione

Le caratteristiche granulometriche delle miscele, potranno avere discostarsi dalla curva granulometrica indicata dall'Impresa secondo i valori previsti in 2.14.2 *Scostamenti ammessi dalle curve granulometriche*

La densità in sito, a compattazione ultimata, dovrà risultare non inferiore al 97% delle prove AASHTO modificato (CNR 69 – 1978), nel 98% delle misure effettuate.

La densità in sito sarà determinata mediante normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm (ciò potrà essere ottenuto con una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura con volumometro).

La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso.

Il valore del modulo di deformazione (CNR- 146 – 1992), al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 0,15-0,25 MPa, in un tempo compreso fra 3-12 h dalla compattazione, non dovrà mai essere inferiore a 150 MPa.

Qualora venissero rilevati valori inferiori, la frequenza dei rilevamenti dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della Direzione Lavori e l'impresa, a sua cura e spese, dovrà demolire e ricostruire gli strati interessati.

La frequenza del controllo sarà quella ordinata dalla Direzione Lavori.

#### 2.15.8. Tolleranze geometriche

Il piano finito compattato dello strato di misto cementato, che costituisce il piano di posa dello strato di conglomerato bituminoso di collegamento, dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche geometriche:

- scostamento dalla quota di progetto  $\leq \pm 1\text{cm}$ ;
- pendenza trasversale 2.0%;
- freccia su asta da 4.00m  $\leq 1\text{cm}$

## 2.16. STRATO DI BASE

### 2.16.1. Generalità

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), normalmente dello spessore di 15 cm, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

**Il materiale dovrà essere qualificato presso la D.L. prima dell'inizio della fornitura in cantiere, mediante presentazione della certificazione di marcatura CE. Ogni fornitura, in allegato al Documento di Trasporto, dovrà presentare la documentazione di marcatura CE.**

### 2.16.2. Inerti

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo n. 4 delle norme C.N.R. - 1953 ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") e nelle norme C.N.R. 65-1978 C.N.R. 80-1980.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo n. 4 delle norme C.N.R. - 1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme del C.N.R B.U. n. 34 (del 28-3-1973), anziché col metodo DEVAL.

CARATTERISTICHE	Norma	VALORE
Perdita in peso Los Angeles	UNI EN 1097-2	≤ 25%
percentuale particelle frantumate	UNI EN 933-5	≥ 30%
Dimensione max	UNI EN 933-1	32mm
passante allo 0.075	UNI EN 933-1	≤ 8%
Resistenza a gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤ 2%
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤ 20%
Assorbimento di acqua	UNI EN 1097-6	< 1.5%

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

- equivalente in sabbia (C.N.R. 27 -1972) superiore a 50.

Gli eventuali additivi (filler), provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80): passante in peso: 100%;
- setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200): passante in peso: 90%.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

### 2.16.3. Legante

Dovranno essere impiegati bitumi semisolidi per uso stradale di normale produzione con le caratteristiche indicate nella tabella seguente, impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi.

Detti leganti sono denominati "A" e "B".

La tabella che segue si riferisce al prodotto di base così com'è 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" (è ammissibile nelle Regioni più fredde, nord o zone in quota) sempre su preventiva autorizzazione della D.L..

TABELLA "BITUMI DI BASE"		BITUME "A"	BITUME "B"
CARATTERISTICHE:	UNITÀ	VALORE	VALORE
Penetrazione a 25°C/298K, 100g, 5s	0,1 mm	65-85	85 -105
Punto di rammollimento	°C / K	48-54/321-327	47-52/ 320-325
Indice di penetrazione		-1 / +1	-1 / +1
Punto di rottura (Fraass), min.	°C / K	-8 / 265	-9 / 264
Duttilità a 25°C/298K, min.	cm	90	100
Solubilità in solventi organici, min.	%	99	99
Perdita per riscaldamento (volatilità) T = 163°C / 436K, max.	%	+/- 0,5	+/- 1
Contenuto di paraffina, max.	%	3	3
Viscosità dinamica a T = 60°C / 333K, gradiente di velocità = 1 s <sup>-1</sup>	Pa.s	220 - 400	150 - 250
Viscosità dinamica a T = 160°C / 433K, gradiente di velocità = 1 s <sup>-1</sup>	Pa.s	0,4 - 0,8	0,2 - 0,6
Valori dopo RTFOT (Rolling Thin Film Overt Test)			
Viscosità dinamica a T = 60°C / 333K, gradiente di velocità = 1 s <sup>-1</sup>	Pa.s	700 - 800	500 - 700
Penetrazione residua a 25°C/298K, 100g, 5s	%	≤ 70	≤ 75
Variazione del Punto di rammollimento	°C / K	≤ +8 / ≤ 281	≤ + 10 / ≤ 283

L'indice di penetrazione, dovrà calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra - 1,0 e + 1,0:

$$\text{indice di penetrazione} = 20 u - 500 v / u + 50 v$$

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova "palla-anello" in °C (a 25°C);

v = log. 800 - log. penetrazione bitume in dmm (a 25°C.).

### 2.16.4. Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Passante: % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80 ÷ 100
Crivello 25	70 ÷ 95
Crivello 15	45 ÷ 70
Crivello 10	35 ÷ 60
Crivello 5	25 ÷ 50
Setaccio 2	20 ÷ 40
Setaccio 0,4	6 ÷ 20
Setaccio 0,18	4 ÷ 14
Setaccio 0,075	4 ÷ 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4 % e il 5% riferito al peso totale degli aggregati (C.N.R. 38 - 1973);

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30 -1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%.I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa. La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.
- Le miscele di aggregati e leganti idrocarburici dovranno rispondere inoltre anche alle norme C.N.R. 134 -1991;

#### 2.16.5. Formazione e confezione delle miscele

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata al deposito degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

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

#### 2.16.6. Posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/m<sup>2</sup>.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

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

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

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

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzerramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

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

Il **numero di mezzi** dovrà essere programmato in modo da non creare interruzioni o tempi di attesa che provochino l'abbassamento della temperatura dello strato steso al di sotto dei limiti indicati per la **temperatura di compattazione**.

La **temperatura** del conglomerato bituminoso all'atto della **stesa**, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento **non inferiore a 130°C**.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibranti gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

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 percentuale dei vuoti del materiale compattato dovrà essere compresa tra il 5% e il 9%**

#### 2.16.7. Tolleranze geometriche

La geometria sarà indicata nelle tavole di progetto

Il piano finito compattato dello strato di base, che costituisce il piano di posa dello strato di conglomerato bituminoso di collegamento, dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche geometriche:

- scostamento dalla quota di progetto  $\leq \pm 1\text{cm}$ ;
- pendenza trasversale 2.0%;
- freccia su asta da 4.00m  $\leq 1\text{cm}$

### **2.17. STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA**

#### 2.17.1. Generalità

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dagli elaborati di progetto e dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo le definizioni riportate nell' Art. 1 delle norme C.N.R., fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e

degli additivi per costruzioni stradali”), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

### 2.17.2. Inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo 4/1953 - (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”).

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo n. 4 delle Norme C.N.R. 1953 - (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”), con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme C.N.R. B.U n. 34 (del 28-3-1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

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

#### - Per strati di collegamento (BINDER):

CARATTERISTICHE	Norma	VALORE
Perdita in peso Los Angeles	UNI EN 1097-2	≤ 25%
percentuale particelle frantumate	UNI EN 933-5	40%
Dimensione max	UNI EN 933-1	25mm
passante allo 0.075	UNI EN 933-1	≤ 8%
Resistenza a gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤ 1%
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤ 20%
Assorbimento di acqua	UNI EN 1097-6	< 1.5%
Coefficiente di levigabilità	UNI EN 1097-8	≥ 25%

- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - (“Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali”).

#### - Per strati di usura:

CARATTERISTICHE	Norma	VALORE
Perdita in peso Los Angeles	UNI EN 1097-2	≤ 20%
percentuale particelle frantumate	UNI EN 933-5	60%
Dimensione max	UNI EN 933-1	20mm
passante allo 0.075	UNI EN 933-1	≤ 8%
Resistenza a gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	≤ 1%
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	≤ 20%
Assorbimento di acqua	UNI EN 1097-6	< 1.5%
Coefficiente di levigabilità	UNI EN 1097-8	≥ 25%

- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a  $140 \text{ N/mm}^2$ , nonché resistenza alla usura minima 0,6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), inferiore a 0,015 (C.N.R. 137-1992);
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;

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

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell' Art. 5 delle norme C.N.R. fascicolo n. 4 del 1953; ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, (e secondo la norma C.N.R. B.U. n. 27 del 30-3-1972) non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura  $2 \div 5 \text{ mm}$  necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il  $6 \div 8\%$  di bitume ad alta percentuale di asfaltini con penetrazione Dow a  $25^\circ\text{C}$  inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

### 2.17.3. Legante

Il bitume, per gli strati di collegamento e di usura, dovrà essere del tipo "A" e "B" riportato nel punto 2.16 STRATO DI BASE.



2.17.4. Miscela

1) **Strato di collegamento (binder)**. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I	Passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65 ÷ 100
Crivello 10	50 ÷ 80
Crivello 5	30 ÷ 60
Setaccio 2	20 ÷ 45
Setaccio 0,4	7 ÷ 25
Setaccio 0,18	5 ÷ 15
Setaccio 0,075	4 ÷ 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

**Il volume dei vuoti residui** a rullatura terminata dovrà essere inferiore all'**8%**.

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

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

- la stabilità Marshall, eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300 (C.N.R 30-1973).
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) **Strato di usura**. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nei seguenti fusi:

Serie crivelli e setacci U.N.I	Passante: % totale in peso	Passante: % totale in peso
	Fuso tipo "A"	Fuso tipo "B"
Crivello 20	100	--
Crivello 15	90 – 100	100
Crivello 10	70 – 90	70 – 90
Crivello 5	40 – 55	40 – 60
Setaccio 2	25 – 38	25 – 38
Setaccio 0,4	11 – 20	11 – 20
Setaccio 0,18	8 – 15	8 – 15
Setaccio 0,075	6 – 10	6 – 10

Il legante bituminoso tipo "A" dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

Il legante bituminoso tipo "B" dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

L'uso di legante di tipo "A" o "B" è definito dagli elaborati di progetto o dalla D.L., tenuto conto anche del fatto che l'uso del legante bituminoso tipo "B" è ammissibile soltanto in zone fredde (Nord Italia o quote elevate).

Il fuso tipo "A" (0-20) dovrà comprendere le curve per strati di usura dello spessore compreso tra 4 e 6 cm.

Il fuso tipo "B" (0-15) dovrà comprendere le curve per strati di usura dello spessore di 3 cm.

Le curve granulometriche dovranno essere progettate e realizzate utilizzando il fuso "A" di cui sopra, con l'obbligo che la percentuale di inerti compresa fra il passante al crivello 5 ed il trattenuto al setaccio 2 sia pari al  $10\% \pm 2\%$  (di "tipo spezzata", per zone con prevalenti condizioni climatiche di pioggia e freddo).

(Le curve prossime al limite inferiore sono indicate per prevalenti condizioni di clima asciutto e caldo)

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza.

Il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10.000 N [1000 Kg].

Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

d) grande compattezza: **il volume dei vuoti residui** a rullatura terminata dovrà essere compreso **fra 4% e 7%**.

Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentisi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a  $10^{-6}$  cm/s.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i

relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento.

In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

#### 2.17.5. Controllo dei requisiti di accettazione.

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

#### 2.17.6. Formazione e confezione delle miscele

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base (punto 2.16.5 "Formazione e confezione delle miscele"), salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

#### 2.17.7. Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati (base, collegamento o binder e usura) dovranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione dei bitumi - aggregato ("dopes" di adesività), costituite da composti azotati di natura e complessità varia, ovvero da ammine ed in particolare da alchilammido - poliammine ottenute per reazione tra poliammine e acidi grassi C16 e C18.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i Laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche fisico - chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Detti additivi polifunzionali per bitumi dovranno comunque resistere alla temperatura di oltre 180° C senza perdere più del 20% delle loro proprietà fisico - chimiche.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni d'impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% sul peso del bitume da trattare (da Kg 0,3 a Kg 0,6 per ogni 100 Kg di bitume).

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benessere della Direzione dei Lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nella cisterna del bitume (al momento della ricarica secondo il quantitativo percentuale stabilito) dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio (eventualmente mediante un completo ciclo di riciclaggio del bitume attraverso la pompa apposita prevista in ogni impianto), senza inconvenienti per la sicurezza fisica degli operatori.

Per verificare che detto attivante l'adesione bitume - aggregato sia stato effettivamente aggiunto al bitume del conglomerato la Direzione dei Lavori preleverà in contraddittorio con l'Impresa un campione del bitume additivato, che dovrà essere provato, su inerti acidi naturali (graniti, quarziti, silicei, ecc.) od artificiali (tipo ceramico, bauxite calcinata, "sinopal" od altro) con esito favorevole mediante la prova di spogliazione (di miscele di bitume - aggregato), la quale sarà eseguita secondo le modalità della Norma A.S.T.M. - D 1664/80.

Potrà essere inoltre effettuata la prova di spogliamento della miscela di legante idrocarburico ed aggregati in presenza di acqua (C.N.R. 138-1992) per determinare l'attitudine dell'aggregato a legarsi in modo stabile al tipo di legante che verrà impiegato in opera.

In aggiunta alle prove normalmente previste per i conglomerati bituminosi è particolarmente raccomandata la verifica dei valori di rigidezza e stabilità Marshall.

Inoltre dovranno essere effettuate le prove previste da C.N.R. 149-1992 per la valutazione dell'effetto di immersione in acqua della miscela di aggregati lapidei e leganti idrocarburici per determinare la riduzione ( $\Delta$  %) del valore di resistenza meccanica a rottura e di rigonfiamento della stessa miscela in conseguenza di un prolungato periodo di immersione in acqua (facendo ricorso alla prova Marshall (C.N.R. 30-1973), ovvero alla prova di trazione indiretta "Brasiliana" (C.N.R. n° 134/1991)).

Ai fini della sicurezza fisica degli operatori addetti alla stesa del conglomerato bituminoso (base, binder ed usura) l'autocarro o il veicolo sul quale è posta la cisterna dovrà avere il dispositivo per lo scarico dei gas combusti di tipo verticale al fine di evitare le dirette emissioni del gas di scarico sul retro. Inoltre dovranno essere osservate tutte le cautele e le prescrizioni previste dalla normativa vigente per la salvaguardia e la sicurezza della salute degli operatori suddetti."

#### 2.17.8. Posa in opera delle miscele

La posa in opera delle miscele bituminose dovrà essere messa in opera seguendo le prescrizioni indicate per lo strato di base (punto 2.16.6 "Posa in opera delle miscele")

#### 2.17.9. Tolleranze geometriche

Il piano finito compattato dello strato di **collegamento** (binder), dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche geometriche:

- scostamento dalla quota di progetto  $\leq \pm 1$ cm;
- pendenza trasversale 2.0%;
- freccia su asta da 4.00m  $\leq 1$ cm

Il piano finito compattato dello strato di **usura**, dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche geometriche:

- scostamento dalla quota di progetto  $\leq \pm 1$ cm;
- pendenza trasversale 2.0%;
- freccia su asta da 4.00m  $\leq 0.5$ cm

### 2.18. CONGLOMERATO BITUMINOSO DRENANTE PER STRATI DI USURA

Il conglomerato bituminoso per **usura drenante** è costituito da una miscela di pietrischetti frantumati, sabbie ed eventuale additivo impastato a caldo con legante bituminoso modificato.

Questo conglomerato dovrà essere impiegato prevalentemente con le seguenti finalità:

- favorire l'aderenza in caso di pioggia eliminando il velo d'acqua superficiale soprattutto nelle zone con ridotta pendenza di smaltimento (zone di transizione rettilo-clotoide, rettilo-curva);
- abbattimento del rumore di rotolamento (elevata fonoassorbente);
- in caso di uso del conglomerato bituminoso drenante per la realizzazione di strato portante per la posa di pavimentazioni in pietra, favorire il corretto smaltimento delle acque meteoriche permeate al di sotto del piano di pavimentazione finita, per garantire il comportamento su sollecitazione dei **carichi dinamici in condizioni drenate**.

### 2.18.1. Inerti

Gli aggregati dovranno rispondere ai requisiti elencati al punto 2.16.2 "Inerti" del presente Capitolato, con le seguenti eccezioni:

Gli inerti impiegati dovranno essere costituiti da elementi sani, duri di forma poliedrica, puliti, esenti da polveri o materiale estranei. Gli inerti saranno provenienti dalla frantumazione di rocce di natura magmatico-eruttiva o comunque aventi caratteristica di resistenza a compressione non inferiore a  $140 \text{ N/mm}^2$ .

**Non è ammesso l'utilizzo di aggregati provenienti da pavimentazioni riciclate**

CARATTERISTICHE	Norma	VALORE
Perdita in peso Los Angeles	UNI EN 1097-2	$\leq 18\%$
percentuale particelle frantumate	UNI EN 933-5	100%
Dimensione max	UNI EN 933-1	20mm
passante allo 0.075	UNI EN 933-1	$\leq 5\%$
Resistenza a gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	$\leq 1\%$
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	$\leq 20\%$
Assorbimento di acqua	UNI EN 1097-6	$< 1.5\%$
Coefficiente di levigabilità	UNI EN 1097-8	$\geq 45\%$

### 2.18.2. Legante

Il **legante** per tale strato di usura, dovranno essere del **tipo modificato** e presentare le seguenti caratteristiche:

**Legante "E"**: legante tipo "B" (2.16.3 Legante) + 2% polietilene a bassa densità + 6% stirene butadiene stirene a struttura radiale.

CARATTERISTICHE	UNITÀ	VALORE (x)	metodo analisi
Penetrazione a 25°C/298K, 100g, 5s	0,1 mm	35 - 45	CNR 24/71
Punto di rammollimento	°K	333-343	CNR 35/73
Indice di penetrazione		+1/ +3	
Punto di rottura (Fraass), min.	°K	261	CNR 43/72
Viscosità dinamica a T = 80°C / 353K, gradiente di velocità = $1 \text{ s}^{-1}$	Pa*s	180 - 450	
Viscosità dinamica a T = 160°C / 433K, gradiente di velocità = $1 \text{ s}^{-1}$	Pa*s	0,4 - 2	ASTM D4402
Ritorno elastico a 25°C	%	$\geq 50$	DIN 52013
stabilità allo stoccaggio $\Delta \text{pen}$ (dmm) e P&A	°C	$\leq 5$	EN 13399
invecchiamento (RTFOT) variazione P&A in °C	°C	$\pm 5$	C NR 54/77
invecchiamento (RTFOT) penetrazione residua %	%	$\geq 60$	CNR 54/77
Coessione a +5°C	J/cm <sup>2</sup>	$\geq 5$	Pr EN

**Legante "F"** : legante tipo "B" (2.16.3 Legante) + 6% polietilene cavi (o 6% etilene vinilacetato + 2% polimeri) + 2% stirene butadiene stirene a struttura radiale

CARATTERISTICHE	UNITÀ	VALORE (x)	metodo analisi
Penetrazione a 25°C/298K, 100g, 5s	0,1 mm	50 - 70	CNR 24/71

Punto di rammollimento	°K	328-343	CNR 35/73
Indice di penetrazione		+1/ +3	
Punto di rottura (Fraass), min.	°K	261	CNR 43/72
Viscosità dinamica a T = 80°C / 353°K, gradiente di velocità = 1 s <sup>-1</sup>	Pa*s	180 – 450	
Viscosità dinamica a T = 160°C / 433°K, gradiente di velocità = 1 s <sup>-1</sup>	Pa*s	0,4 – 1.8	ASTM D4402
Ritorno elastico a 25°C	%	≥75	DIN 52013
stabilità allo stoccaggio Δpen (dmm) e P&A	°C	≤5	EN 13399
invecchiamento (RTFOT) variazione P&A in °C	°C	±5	C NR 54/77
invecchiamento (RTFOT) penetrazione residua %	%	≥60	CNR 54/77
Coessione a +5°C	J/cm <sup>2</sup>	≥5	Pr EN

### 2.18.3. Miscele

Sono previsti tre tipi di miscele, denominate rispettivamente: "granulone", l'intermedio" e "monogranulare", che dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi riportati qui di seguito:

Passante totale in peso %

Serie crivelli e setacci UNI	Fuso A "Granulone"	Fuso B "Intermedio"	Fuso C "Monogranulare"
Crivello 20	100	100	100
crivello 15	80 - 100	90 - 100	100
crivello 10	15 - 35	35 - 50	85 - 100
crivello 5	5 - 20	10 - 25	5 - 20
setaccio 2	0 - 12	0 -12	0 - 12
setaccio 0,4	0 - 10	0 - 10	0 - 10
setaccio 0,18	0 - 8	0 - 8	0 - 8
setaccio 0,075	0 - 6	0 - 6	0 - 6

Il tenore di legante bituminoso dovrà essere compreso tra il 5,5% ed il 7,0% riferito al peso totale degli aggregati.

Le caratteristiche prestazionali di ciascun tipo di miscela sono le seguenti:

- drenabilità ottima: miscela "granulone" (fuso A)
- drenabilità elevata: miscela "intermedio" (fuso B)
- drenabilità buona: miscela "monogranulare" (fuso C)

Le tre miscele favoriscono tutte una elevata fonoassorbenza; la Direzione Lavori si riserva la facoltà di verificarla mediante il controllo delle miscele stesse, applicando il metodo ad onde stazionarie con l'attrezzatura standard definita "tubo di Kundt" su carote del diametro di 10 cm prelevate in sito.

Le carote dovranno essere prelevate dopo il 150 giorno dalla stesa del conglomerato.

In questo caso il coefficiente di fonoassorbimento "α" in condizioni di incidenza normale dovrà essere:

Frequenza (Hz)	Coeff. fonoassorbimento (α)
400 – 630	α > 0,15
800 – 1600	α > 0,30
2000 – 2500	α > 0,15

Il controllo dovrà essere effettuato anche mediante rilievi in sito con il metodo dell'impulso riflesso, comunque dopo il 150 giorno dalla stesa del conglomerato.

In questo caso con una incidenza radente di 300 i valori di  $\alpha$  dovranno essere:

Frequenza (Hz)	Coeff. fonoassorbimento ( $\alpha$ )
400 – 630	$\alpha > 0,25$
800 – 1600	$\alpha > 0,50$
2000 – 2500	$\alpha > 0,25$

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (CNR 30 - 73), eseguita a 333°K su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 500 kg per conglomerato con Fuso "A" e 600 kg per quelli con Fusi "C" e "B".
- Il valore del modulo di rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità Marshall misurata in chilogrammi e lo scorrimento misurato in millimetri dovrà essere superiore a 200 per il Fuso "A" ed a 250 per i Fusi "B" e "C"; gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una **percentuale di vuoti residui** (CNR 39 - 73) nei limiti di seguito indicati:

miscela "granulone",	(fuso A)	16% - 18%
miscela "intermedio"	(fuso B)	14% - 16%
miscela "monogranulare"	(fuso C)	12% - 14%

Inoltre la Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare la miscela di usura drenante tramite la determinazione della resistenza a trazione indiretta e della relativa deformazione a rottura (prova "Brasiliana") (CNR 97 – 1984).

I valori relativi, per i tre tipi di miscela dovranno risultare nei limiti della tabella che segue:

Temperatura di prova	283°K	298°K	313°K
Resistenza a trazione indiretta (N/mm <sup>2</sup> )	0.70 – 1.10	0.25 – 0.42	0.12–0.20
Coefficiente di trazione indiretta (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 55	≥ 22	≥ 12

#### 2.18.4. Confezione e posa in opera del conglomerato

Valgono le prescrizioni di cui al punto 2.16.5 "Formazione e confezione delle miscele, con l'avvertenza che il tempo minimo di miscelazione non dovrà essere inferiore a 25s.

La posa in opera delle miscele bituminose dovrà essere messa in opera seguendo le prescrizioni generali indicate per lo strato di base (par. 2.16.6 "Posa in opera delle miscele"), oltre alle prescrizioni specifiche indicate di seguito.

La **temperatura di stesa e costipamento** (rullatura) dovrà essere compresa tra 413 e 433°K (**140-160°C**), sia per le miscele ottenute con legante bituminoso di tipo "E" che di tipo "F".

Al termine della compattazione lo strato di usura drenante dovrà avere un **peso di volume uniforme in tutto lo spessore, non inferiore al 96% di quello Marshall** rilevato all'impianto o alla stesa.

La compattazione dovrà avvenire esclusivamente con metodi statici (senza vibrazione), mediante rulli ferro-ferro o rullo in gomma.

Il coefficiente di permeabilità a carico costante ( $K_v$  in cm/s) determinato in laboratorio su carote di diametro 20 cm prelevate in sito dovrà essere maggiore o uguale a:

$$K_v = 15 \cdot 1,0^{-2} \text{ cm/s (media aritmetica su tre determinazioni).}$$

La capacità drenante eseguita in sito e misurata con permeometro a colonna d'acqua di 250 mm su un'area di 154 cm<sup>2</sup> e uno spessore di pavimentazione tra i 4 e 5 cm dovrà essere maggiore di 12 dm<sup>3</sup>/min per la miscela del fuso "A" e maggiore di 8 dm<sup>3</sup>/min per le miscele dei fusi "B" e "C".

Il piano di posa dovrà essere perfettamente pulito e privo di eventuali tracce di segnaletica orizzontale.

Si dovrà provvedere quindi alla stesa di una uniforme mano di attacco, nella quantità compresa tra kg/m<sup>2</sup> 0,6 e 2,0, secondo le indicazioni della Direzione Lavori, ed al successivo eventuale spargimento di uno strato di sabbia o graniglia prebitumata.

Dovrà altresì essere curato lo smaltimento laterale delle acque che percolano all'interno dell'usura drenante.

### 2.18.5. Tolleranze geometriche

Il piano finito compattato dello strato di **usura drenante**, dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche geometriche:

- scostamento dalla quota di progetto  $\leq \pm 1$ cm;
- pendenza trasversale 2.0%;
- freccia su asta da 4.00m  $\leq 0.5$ cm

## 2.19. TAPPETO DI USURA SPLITTMASTIXASPHALT, ANTISDRUCCIOLO

### 2.19.1. Aggregato

Gli inerti impiegati dovranno essere costituiti da elementi sani, duri di forma poliedrica, puliti, esenti da polveri o materiale estranei. Gli inerti saranno provenienti solo dalla frantumazione di rocce di natura magmatico-eruttiva. Non è ammesso l'utilizzo di aggregati provenienti da pavimentazioni riciclate.

L'aggregato **grosso** (pietrischetti e graniglie) dovrà essere costituito da inerti basaltici o di 1° categoria a norme CNR e dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

CARATTERISTICHE	Norma	VALORE
Perdita in peso Los Angeles	UNI EN 1097-2	$\leq 18\%$
percentuale particelle frantumate	UNI EN 933-5	100%
Dimensione max	UNI EN 933-1	14mm
passante allo 0.063	UNI EN 933-1	$\leq 1\%$
Resistenza a gelo e disgelo	UNI EN 1367-1	$\leq 1\%$
Coefficiente di appiattimento	UNI EN 933-3	$\leq 20\%$
Assorbimento di acqua	UNI EN 1097-6	$< 1.5\%$
Coefficiente di levigabilità	UNI EN 1097-8	$\geq 45\%$



L'aggregato **fino** sarà costituito da sabbie di frantumazione e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE	Norma CNR	VALORE
Perdita in peso Los Angeles (%)	34/73	≤ 25
Equivalente in sabbia (%)	27/72	≥ 65

Fuso granulometrico per USURA ANTISDRUCCIOLO SplittMastixAsphalt (SMA) 0/10

Serie crivelli e setacci U.N.I	Passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	85 ÷ 100
Crivello 5	30 ÷ 45
Setaccio 2	20 ÷ 30
Setaccio 0,4	10 ÷ 20
Setaccio 0,18	9 ÷ 18
Setaccio 0,075	8 ÷ 13

### 2.19.2. Additivi

Gli additivi provenienti dalla macinazione delle rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, dovranno soddisfare il seguente requisito:

- l'additivo passante per via secca al setaccio ASTM 200 dovrà passare allo stesso setaccio per via umida in quantità superiore al 60%.

Nella composizione granulometrica dovrà essere presente il 2% in peso di filler costituito da calce idrata.

### 2.19.3. Legante

Il legante bituminoso idoneo per il confezionamento del conglomerato "splittmastix asphalt SMA" dovrà essere un **bitume modificato tipo hard**.

Il bitume modificato dovrà essere preparato in appositi impianti in grado di disperdere i polimeri nel bitume e dovrà essere caratterizzato da qualità costante, garantita e verificata da laboratori attrezzati.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra 6,0÷7,0 % e dovrà risultare dallo studio preliminare di laboratorio.

Il legante bituminoso dovrà rispondere alle caratteristiche riportate di seguito.

Proprietà	Unità	Metodo di prova	Bitume Modificato Hard
Penetrazione a 25 °C	dmm	EN 1426	50-65
Punto di rammollimento	°C	EN 1427	70-85
Punto di rottura Fraass	°C	EN 12593	≥ - 18
Ritorno elastico a 25 °C	%	PrEN 13398	> 75
Stabilità allo stoccaggio, variazione del punto di rammollimento	°C	PrEN 13399	< 3

#### 2.19.4. Miscela

Il conglomerato per strato di usura antisdrucchiolo SMA dovrà avere i requisiti riportati di seguito:

CARATTERISTICHE	NORMA	VALORE
Percentuale dei vuoti residui (%)	CNR 39/73	2-6
Stabilità Marshall a 60°C (KN)	CNR 30/73	≥ 10
Rigidezza Marshall (KN/mm)	CNR 30/73	3.5 ÷ 6
Massa volumica delle carote indisturbate rispetto ai provini Marshall(%)	CNR 40/73	> 97
Impronta <sup>1</sup> DIN a 60°C (mm)	DIN 1996-R parte 13	< 2
Resistenza alla compressione diametrale	(N/mm).	> 0,7
volume vuoti residuo $V_V$ (%)		$3 \leq V_V \leq 5$

#### 2.19.5. Controllo dei requisiti di accettazione

L'impresa dovrà presentare la composizione della miscela che intende adottare ed il relativo tenore ottimale di bitume modificato. Per ogni composizione dovrà essere allegata la documentazione completa degli studi di laboratorio relativi alla ottimizzazione delle caratteristiche del conglomerato.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione granulometrica l'Impresa dovrà attenersi scrupolosamente. In particolare non saranno accettati scostamenti dalla percentuale di bitume in progetto. Questi valori dovranno essere soddisfatti all'esame delle miscele prelevate all'impianto e dall'esame delle carote prelevate in sito.

L'impresa dovrà presentare la composizione della miscela che intende adottare ed il relativo tenore ottimale di bitume modificato. Per ogni composizione dovrà essere allegata la documentazione completa degli studi di laboratorio relativi alla ottimizzazione delle caratteristiche del conglomerato.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione granulometrica l'Impresa dovrà attenersi scrupolosamente. In particolare non saranno accettati scostamenti dalla percentuale di bitume in progetto. Questi valori dovranno essere soddisfatti all'esame delle miscele prelevate all'impianto e dall'esame delle carote prelevate in sito.

#### 2.19.6. Confezione e posa in opera della miscela

Le operazioni di confezione e posa in opera dello splittmastix sono analoghe a quelle dei conglomerati normali; gli impianti di confezionamento devono essere in grado di realizzare miscele conformi a quelle di progetto.

Dovranno pertanto essere seguite le prescrizioni di cui al punto 2.16.5 "Formazione e confezione delle miscele" e 2.16.6 "Posa in opera delle miscele"

Deve essere verificata la capacità dell'impianto ad assicurare il perfetto essiccamento degli inerti, l'ideale riclassificazione a caldo, e il dosaggio degli inerti, del bitume e del filler, nonché il raggiungimento della prescritta temperatura di miscelazione.

<sup>1</sup> La prova di impronta consiste nella misura della deformazione verticale (impronta) di una miscela bituminosa sottoposta ad un carico verticale di 52 kg attraverso un punzone con area d'impronta di 500 mmq. I provini, uguali a quelli usati per la prova Marshall, vengono immersi in un bagno d'acqua a 60°C per 60 minuti e successivamente caricati con il punzone per 60 minuti.

La **temperatura di miscelazione** non deve superare i **180°C** e quella del **bitume modificato** deve essere compresa tra **150 e 170°C** per evitare surriscaldamenti locali e quindi rischi di degradazione termica del polimero. In conseguenza di ciò il tempo di miscelazione deve essere più lungo per consentire un completo ed uniforme rivestimento degli inerti. Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

Se il bitume modificato non viene usato dopo la preparazione deve essere conservato in appositi serbatoi coibentati e muniti di dispositivo di riscaldamento, mantenendolo costantemente in agitazione alla temperatura più bassa compatibile con le operazioni di mescolazione e pompaggio. In questi casi è indispensabile la verifica della stabilità allo stoccaggio.

Il **trasporto** del conglomerato splittmastix è più delicato rispetto a quello dei conglomerati tradizionali a causa della riduzione di lavorabilità conseguente al raffreddamento dell'impasto.

Considerato che **le temperature di stesa sono di circa 160°C** e di produzione sono di 170÷180°C, il trasporto può essere effettuato solo con autocarri muniti di teloni, preferibilmente muniti di cassoni coibentati per evitare il raffreddamento superficiale e la formazione di addensamenti.

La **stesa** viene realizzata con le normali vibrofinitrici; valgono anche in questo caso tutti i provvedimenti che vengono adottati per i conglomerati tradizionali per evitare i problemi di segregazione del materiale, irregolarità dei profili, difetti di compattezza nei giunti longitudinali (sfalsamento dei giunti) e in quelli trasversali di interruzione dei lavori (taglio e asportazione delle parti terminali).

*La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni metereologiche possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.*

La differenza fondamentale tra i conglomerati di usura splittmastix e i conglomerati di usura tradizionali sta nelle **temperature di stesa** (misurata dietro la finitrice) **normalmente di 150÷170°C**.

La **compattazione** del conglomerato dovrà iniziare appena steso dalla finitrice e condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento dovrà essere realizzato con rulli lisci di idoneo peso (8-10 tonn) e con rulli gommati, in modo da assicurare il raggiungimento di **una densità corrispondente a volume dei vuoti compreso tra il 3 e il 5%**.

#### 2.19.7. Preparazione della superficie stradale

Prima di iniziare la stesa dell'usura antisdrucchiolo si dovrà provvedere ad un'accurata pulizia della superficie stradale ed alla stesa di un'adeguata mano d'attacco con *emulsione bituminosa di bitume modificato* per garantire un perfetto ancoraggio alla pavimentazione sottostante e prevenire la trasmissione di fessure dalla fondazione alla superficie.

La realizzazione della mano d'attacco, eseguita con **emulsione al 69% di bitume modificato con polimeri s.b.s.** in ragione di Kg 1.5 ± 0.2, sarà seguita dalla granigliatura con pietrischetto di pezzatura 8÷12 mm, in ragione di 6÷8 l/m<sup>2</sup>.

L'eccesso di graniglia dovrà essere asportato mediante motospazzatrice aspirante.

Nel caso di posa del tappeto splittmastix su strati preesistenti che hanno subito la fresatura degli strati superiori e presentino quindi la superficie irruvidita dalla fresa può essere omessa stesa di graniglia e pietrischetto.

#### 2.19.8. Tolleranze geometriche

Il piano finito compattato dello strato di **usura SMA**, dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche geometriche:

- scostamento dalla quota di progetto ≤ ±1cm;

- pendenza trasversale 2.0%;
- freccia su asta da  $4.00m \leq 0.5cm$

Lo spessore del tappeto d'usura antisdrucchiolo SMA dovrà essere pari o maggiore di 3 cm (dopo compattazione).

## 2.20. TRATTAMENTI SUPERFICIALI

### 2.20.1. Generalità

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 asportazione col piccone delle materie esuberanti e colmataura delle parti mancanti col pietrischetto bituminoso.

### 2.20.2. Trattamento con emulsione a freddo

Preparata la superficie da trattare, si procederà all'applicazione dell'emulsione bituminosa al 55%, in ragione, di norma, di Kg 3 per metro quadrato.

Tale quantitativo dovrà essere applicato in due tempi.

In un primo tempo sulla superficie della massicciata dovranno essere sparsi Kg 2 di emulsione bituminosa e  $dm^3$  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 di emulsione bituminosa e  $dm^3$  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 asportazione mettendo a nudo la sottostante massicciata.

### 2.20.3. *Trattamento con bitume a caldo*

Il trattamento con bitume a caldo, su pavimentazioni bitumate, sarà fatto utilizzando almeno 1 Kg/m<sup>2</sup> di bitume, dopo una accurata ripulitura, fatta esclusivamente a secco, della pavimentazione esistente.

Gli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, saranno eseguiti con la stessa tecnica a cura e spese dell'Impresa.

L'applicazione di bitume a caldo sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di caldo secco.

Ciò implica che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre e che in caso di pioggia il lavoro si debba sospendere.

Il bitume sarà riscaldato a temperatura fra 160°C e 180°C entro adatte caldaie che permettono il controllo della temperatura stessa.

L'applicazione dovrà essere fatta mediante spanditrice a pressione in modo tale da garantire l'esatta distribuzione con perfetta uniformità su ogni metro quadrato del quantitativo di bitume prescritto.

Con tale applicazione, debitamente ed immediatamente ricoperta di graniglia di pezzatura corrispondente per circa il 70% alle massime dimensioni prescritte ed in quantità di circa m<sup>3</sup> 1,20 per 100 m<sup>2</sup>, dovrà costituirsi il manto per la copertura degli elementi pietrosi della massicciata precedentemente trattata con emulsione bituminosa.

Allo spandimento della graniglia seguirà una prima rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle 14t, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato, si preleveranno i campioni con le modalità prescritte.

Verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle, l'Impresa provvederà, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedano, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in modo da saturarla completamente.

L'Impresa sarà obbligata a rifare, a sua cura, tutte quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè presentassero accentuate deformazioni della sagoma stradale, ovvero ripetute abrasioni superficiali non giustificate dalla natura e dalla intensità del traffico.

L'Ente si riserva la facoltà di variare le modalità esecutive di applicazione del bitume a caldo, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni ed avanzare particolari richieste di compensi.

Tanto nei trattamenti di prima mano con emulsione bituminosa, quanto in quelli di seconda mano con bitume a caldo, l'Impresa è obbligata rimuovere la graniglia eventualmente non incorporata.

Gli oneri di cui sopra sono compresi e compensati nei prezzi di Elenco e pertanto nessun maggior compenso spetta all'Impresa per tale titolo.

#### 2.20.4. *Trattamento a caldo con bitume liquido*

Il bitume liquido da impiegare per esecuzione di trattamenti dovrà essere quello ottenuto con flussaggio di bitume a penetrazione 100 ÷ 120 e costituito, se di tipo 150/300 per almeno l' 80% da bitume, se di tipo 350/700 per almeno l'85% da bitume e per la restante parte, in ambedue i casi, da olio di catrame.

I bitumi liquidi, da impiegarsi per l'esecuzione di trattamenti superficiali, dovranno avere le caratteristiche prescritte dal fascicolo n. 7 delle norme del C.N.R del 1957 .

Il tipo di bitume liquido da impiegarsi sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori tenendo conto che per la temperatura ambiente superiore ai 15°C si dovrà dare la preferenza al bitume liquido 350/700, mentre invece con temperatura ambiente inferiore dovrà essere impiegato quello con viscosità 150/300.

In nessun caso si dovrà lavorare con temperature ambienti inferiori agli 8°C.

Con le consuete modalità si procederà al prelievo dei campioni prima dell'impiego, i quali verranno sottoposti all'analisi presso Laboratori Ufficiali.

Il lavoro di trattamento dovrà essere predisposto su metà strada per volta, onde non interrompere la continuità del traffico e la buona riuscita del lavoro.

Il vecchio manto bituminoso dovrà essere sottoposto ad una accurata operazione di depolverizzazione e raschiatura della superficie, mediante spazzoloni, scope metalliche e raschietti.

Così preparata la strada, la tratta da sottoporre a trattamento sarà delimitata lungo l'asse stradale per l'esecuzione a metà carreggiata per volta e poi, in modo uniforme, sarà distribuito sulla superficie, con distribuzione a pressione, il bitume liquido nella quantità media di 1 Kg/m<sup>2</sup> previo suo riscaldamento a temperatura tra i 100°C e 110°C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

La distribuzione del bitume dovrà avvenire con perfetta uniformità su ogni metro quadrato nel quantitativo di bitume prescritto.

Dovranno evitarsi in modo assoluto le chiazze e gli eccessi di bitume, rimanendo stabilito che le aree così trattate dovranno essere raschiate e sottoposte a nuovo trattamento a totale spesa dell'Impresa.

Immediatamente dopo lo spandimento del bitume, la superficie stradale dovrà essere ricoperta con pietrischetto in ragione di litri 20 per metro quadrato, di cui litri 17 dovranno essere di pezzatura rigorosa da mm 16 a mm 18 e litri 3 di graniglia da mm 2 a mm 4.

Pertanto, i depositi rispettivi di pietrischetto e di graniglia su strada, dovranno essere fatti a cumuli alternati rispondenti singolarmente alle diverse pezzature e nei volumi rispondenti ai quantitativi fissati.

I quantitativi di pietrischetto e di graniglia così ammanniti verranno controllati con apposite misurazioni da eseguirsi prima dell'inizio della bitumatura.

Il pietrischetto della pezzatura più grossa verrà sparso uniformemente sulla superficie bitumata ed in modo che gli elementi siano fra di loro a stretto contatto.

Dopo pochi passaggi di rullo pesante si procederà al conguaglio delle eventuali irregolarità di sparsa del pietrischetto suddetto, facendo le opportune integrazioni e, quindi, si procederà allo spargimento della graniglia minuta ad intasamento dei vuoti rimasti fra gli elementi del pietrischetto precedentemente sparso.

Allo spandimento completo del pietrischetto e della graniglia seguirà la rullatura con rullo pesante, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.

Si dovrà aver cura che il pietrischetto e la graniglia, all'atto dello spargimento, siano bene asciutti ed in precedenza riscaldati dal sole rimanendo vietato l'impiego di materiale umido.

I tratti sottoposti a trattamento dovranno rimanere chiusi al traffico per almeno 18 ore e, quindi, la bitumatura dovrà essere eseguita su strisce di metà strada alternate alla lunghezza massima di m. 300.

A tal fine l'Impresa dovrà disporre un apposito servizio di guardiania diurna e notturna per il pilotaggio del traffico, del cui onere s'è tenuto largamente conto nella determinazione del prezzo unitario.

L'Impresa provvederà a sua cura e spese all'apposizione di cartelli di segnalazione, cavalletti, ecc., occorrenti per la chiusura al traffico delle estese trattate.

Il pietrischetto, che risulterà non incorporato nel bitume, per nessun motivo potrà essere impiegato in trattamenti di altre estese di strada.

Infine l'Impresa provvederà, con i propri operai, alla esatta profilatura dei bordi della nuova pavimentazione, al ricollocamento in opera delle punteggiature marginali spostate dal compressore, nonché alla raschiatura ed eventuale pulitura di zanelle, di cordonate, di marciapiedi, imbrattati durante l'esecuzione dei lavori, essendo tali oneri stati compresi nella determinazione dei prezzi di Elenco.

Si pattuisce che quelle aree di trattamento che in prosieguo di tempo risultassero difettose, ovvero prive di penetrazione di pietrischetto e di graniglia, saranno dall'Appaltatore sottoposte, a totale sua spesa, ad un nuovo ed analogo trattamento.

## 2.21. SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per i tratti di strada sui quali dovrà essere rimossa interamente la pavimentazione bituminosa esistente, per rifacimento strati di fondazione, risagomature o risanamenti, l'Impresa dovrà provvedere con mezzi meccanici quali escavatore, ripper o simili.

Sulle testate di inizio e fine della scarifica, e longitudinalmente ove la scarifica non interessi l'intera sede bitumata, dovrà essere effettuato un taglio verticale della pavimentazione mediante disco diamantato (clipper) ad acqua.

Il materiale rimosso non potrà essere riutilizzato in cantiere e dovrà essere smaltito.

L'eventuale riutilizzo in cantiere, previa frantumazione e vagliatura, dovrà essere previsto in sede di progetto o di DL.

L'Impresa può utilizzare, per la rimozione completa degli strati di pavimentazione, se ritiene opportuno per economia di cantiere, la fresatura a freddo di cui al successivo paragrafo 2.22 *FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE*. Tale decisione – tuttavia – non costituisce diritto a eventuale maggiore remunerazione per la lavorazione.

## 2.22. FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE

La rimozione di strati di pavimentazione bituminosa dovrà avvenire mediante fresatrice a freddo di caratteristiche e dimensioni adeguate alla lavorazione prevista (larghezza, capacità operativa, precisione di esecuzione, rumorosità...).

La fresatura dovrà avvenire "a umido, con adeguata bagnatura del fronte di avanzamento e del materiale di risulta, in modo da ridurre al minimo il sollevamento di polveri.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dagli elaborati di progetto e dalla D.L.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo degli spessori di fresatura dovrà essere effettuato in contraddittorio.

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 o subcorticali 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.

## 2.23. SPECIFICA DI CONTROLLO STRATI PAVIMENTAZIONE

### 2.23.1. Disposizioni generali

La seguente specifica si applica ai vari tipi di pavimentazioni costituenti l'infrastruttura stradale e precedentemente esaminati.

La documentazione di riferimento comprende tutta quella contrattuale e, più specificatamente, quella di progetto quale disegni, specifiche tecniche, ecc.; sono altresì comprese tutte le norme tecniche vigenti in materia.

L'Impresa per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, bitumi, cementi, etc.) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, alla D.L., i relativi Certificati di Qualità rilasciati da un Laboratorio.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale.

I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.



La procedura delle prove di seguito specificata, deve ritenersi come minima e dovrà essere infittita in ragione della discontinuità granulometrica dei materiali portati a rilevato e della variabilità nelle procedure di compattazione.

### 2.23.2. Fondazione in misto cementato confezionato in centrale

#### **Caratteristiche dei materiali da impiegare**

Accertamenti preventivi:

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

#### **Inerti**

Gli inerti da impiegare per la realizzazione della miscela saranno assoggettati alle seguenti prove:

- a) granulometria (compresa nel fuso riportato al punto 2.15.1 ed avente andamento continuo ed uniforme (CNR 23 - 1971):
- b) dimensioni  $D_{max}$ , forma...;
- c) prova Los Angeles (CNR 34 - 1973);
- d) equivalente in sabbia (CNR 27 - 1972);
- e) indice di plasticità (CNR UNI 10014).

#### **Legante**

Dovrà essere impiegato cemento normale (Portland, pozzolanico o d'alto forno).

Dovranno soddisfare ai requisiti di legge e alle prescrizioni riportate nel punto della sezione "calcestruzzi" del presente Capitolato.

#### **Acqua**

La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento (CNR 69 - 1978) con una variazione compresa entro  $\pm 2\%$  del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze indicate di seguito.

#### **Studio della miscela in laboratorio**

L'Impresa dovrà sottoporre all'accettazione della Direzione Lavori la composizione granulometrica da adottare e le caratteristiche della miscela.

Resistenza a compressione a 7 giorni non minore di 2,5 MPa e non superiore a 4,5 MPa, ed a trazione secondo la prova "brasiliiana" (CNR 97 - 1984), non inferiore a 0,25 MPa.

#### **Prove di controllo in fase esecutiva**

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti ; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

#### **Prove di laboratorio**

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le medesime prove di laboratorio, riportate nel presente punto per la parte "accertamenti preventivi".

La rispondenza delle caratteristiche granulometriche delle miscele con quelle di progetto dovrà essere verificata con controlli giornalieri, e comunque ogni 300 m<sup>3</sup> di materiale posto in opera.

Le caratteristiche di resistenza ogni 500 m<sup>2</sup> di strato di fondazione realizzato.

### **Prove in sito**

Le caratteristiche dei materiali, posti in opera, saranno accertate mediante le seguenti prove in sito:

- Massa volumica della terra in sito;
- Prova di carico con piastra circolare – statica e dinamica;
- spessore dello strato.

Tolleranze in difetto non dovranno essere superiori al 5% nel 98% dei rilevamenti. In caso contrario l'Impresa a sua cura e spese, dovrà compensare gli spessori carenti incrementando in ugual misura lo spessore dello strato di conglomerato bituminoso sovrastante.

### **2.23.3. Strato di base**

#### **Caratteristiche dei materiali da impiegare**

Accertamenti preventivi:

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

#### **Inerti**

Gli inerti da impiegare dovranno essere sottoposti alle seguenti prove di laboratorio:

- a) granulometria : la cui curva dovrà essere contenuta nel fuso riportato al punto 2.16.2.
- b) prova Los Angeles (CNR 34 - 1973);
- c) equivalente in sabbia (CNR 27 – 1972);
- d) granulometria degli additivi (eventuali)

#### **Legante**

Le caratteristiche dei leganti bituminosi dovranno essere accertate mediante prove di laboratorio prima del loro impiego nella confezione dei conglomerati, e dovranno soddisfare i requisiti riportati nel punto 2.16.3 "Legante" del presente Capitolato.

#### **Studio della miscela in laboratorio**

L'Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione delle miscele che intende adottare.

Ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30 -1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%.I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa. La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.
- Le miscele di aggregati e leganti idrocarburici dovranno rispondere inoltre anche alle norme C.N.R. 134 -1991;

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

### **Prove di controllo in fase esecutiva**

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

### **Prove di laboratorio**

- verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (C.N.R. 40-1973), media di due prove; percentuale di vuoti (C.N.R. 39-1973), media di due prove; stabilità e rigidità Marshall;
- la verifica dell'adesione bitume-aggregato secondo la prova ASTM-D 1664/89-80 e/o secondo la prova di spoliatura (C.N.R. 138 -1992);
- le caratteristiche del legante bituminoso.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a  $\pm 5\%$  e di sabbia superiore a  $\pm 3\%$  sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di  $\pm 1,5\%$  sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di  $\pm 0,3\%$ .

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle eventuali carote prelevate in sito.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

### **Prove in sito**

Lo spessore dello strato sarà verificato con la frequenza di almeno un carotaggio ogni 500 m di strada o carreggiata. Tolleranze in difetto non dovranno essere superiori al 5% nel 98% dei rilevamenti in caso contrario, la frequenza dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della Direzione Lavori e l'Impresa a sua cura e spese, dovrà compensare gli spessori carenti incrementando in ugual misura lo spessore dello strato di conglomerato bituminoso sovrastante.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

#### **2.23.4. Strati di collegamento (binder) e di usura**

### **Caratteristiche dei materiali da impiegare**

Accertamenti preventivi:

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

#### **Per strati di collegamento (BINDER):**

La miscela degli inerti da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà essere assoggettata alle seguenti prove:

- granulometria ricadente nel fuso riportato al punto 2.17.4;
- prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, (C.N.R. 34-1973);
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali");
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") (C.N.R. 137-1992);
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali").

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

#### **- Per strati di usura:**

La miscela degli inerti da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà essere assoggettata alle seguenti prove:

- granulometria ricadente nel fuso riportato al punto 2.17.4 "Miscela";
- prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, (C.N.R. 34 -1973);
- percentuale di inerte da frantumazione e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm<sup>2</sup>, nonché resistenza alla usura minima 0,6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"),;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), (C.N.R. 137-1992);
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;

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

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell' Art. 5 delle norme C.N.R. fascicolo n. 4 del 1953;

ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, (e secondo la norma C.N.R. B.U. n. 27 del 30-3-1972);
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2 ÷ 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6 ÷ 8% di bitume ad alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

## **Legante**

Il bitume, per gli strati di collegamento e di usura, dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60 ÷ 70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati al punto 2.16.3 "Legante" per il conglomerato bituminoso di base.

### **Studio della miscela in laboratorio**

L' Impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare, ogni composizione delle miscele che intende adottare.

Ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

#### 1) Strato di collegamento (binder):

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza previsti.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà soddisfare i requisiti previsti:

- la stabilità Marshall, eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300 (C.N.R 30-1973).
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

#### 2) Strato di usura

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- f) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza.

Il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10.000 N [1000 Kg].

Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie;
- d) il volume dei vuoti residui

Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferentisi alle condizioni di impiego prescelte, in permeometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a  $10^{-6}$  cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento.

In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

#### **Prove di controllo in fase esecutiva**

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti, ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

#### **Prove di laboratorio**

Valgono le stesse prescrizioni previste al punto 2.23.3 del presente Capitolato.

#### **Prove in sito**

Valgono le stesse prescrizioni previste al punto 2.23.3 del presente Capitolato.

## **2.24. MATERIALI LAPIDEI PER PAVIMENTAZIONI**

I materiali lapidei per pavimentazioni (lastre, cubetti, cordoli, guide, converse e sim.) dovranno essere conformi alle caratteristiche prescritte nel presente capitolato e in elenco prezzi, nonché alle "perfette regole d'arte" presenti nei manuali e testi specialistici, in particolare nei manuali del Porfido pubblicati dall'Ente Sviluppo Porfido del Trentino.

Tutti i materiali lapidei forniti in cantiere dovranno essere in possesso della **marcatura CE**, in particolare secondo quanto previsto dalle seguenti normative:

- UNI EN 1341 - Lastre di pietra naturale per pavimentazioni esterne;
- UNI EN 1342 - Cubetti di pietra naturale per pavimentazioni esterne;

UNI EN 1343 - Cordoli di pietra naturale per pavimentazioni esterne;

I prodotti di cui sopra, in conformità al prospetto riportato nella norma UNI 9725 devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI 9724/1 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) dichiarazione da parte del fornitore delle seguenti caratteristiche - i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
  - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724/2, 9724/7 e UNI 10444;
  - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724/2 e UNI 10444;
  - resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724/3;
  - resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724/5;
  - modulo di elasticità, misurato secondo la norma UNI 9724/8;
  - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del regio decreto 16-11-1939, n. 2234; - microdurezza Knoop, misurato secondo la norma UNI 9724/6;

I valori dichiarati saranno accettati dalla direzione dei lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alla già citata norma UNI 9725.

La documentazione relativa **alla marcatura CE dei materiali** dovrà essere fornita alla Direzione Lavori in adeguato tempo utile per ottenere da questa (DL) **accettazione in forma scritta della prequalificazione** dei materiali e poter provvedere alla fornitura.

L'accettazione della prequalifica NON costituisce accettazione della fornitura, che dovrà comunque essere conforme alle prescrizioni di capitolato. Le prove di accettazione sui materiali, saranno effettuate in base alle prescrizioni degli elaborati di progetto ed alle caratteristiche previste dalle normative e in letteratura tecnica.

## 2.25. ELEMENTI PER PAVIMENTAZIONI IN GRANITO GRIGIO

### 2.25.1. Caratteristiche meccaniche e petrografiche del GRANITO GRIGIO

Il materiale in fornitura dovrà essere oggetto di PREQUALIFICA presso la Direzione Lavori, consistente nella fornitura delle certificazioni di marcatura CE, nella fornitura di campionatura del materiale e nell'accettazione in forma scritta della prequalifica da parte della DL.

L'accettazione della prequalifica non costituisce accettazione della fornitura, che dovrà comunque essere conforme alle prescrizioni di capitolato.



denominazione secondo diagramma Q-A-P-F (a due triangoli di Streckeisen):	GRANITO GRIGIO;
Quarzo:	≤ 60 %
Silice:	da 60 a 80%
Acidità/basicità:	acido
grana:	da medio-fine a medio-grossa
composizione mineralogica principale:	quarzo, feldspati, ortoclasio, plagioclasio, mica
colore:	grigio, grigio chiaro
denominazioni geologiche o petrografiche:	, ;
denominazioni commerciali	Granito grigio, G603, G359,
massa volumica	≥ 2500 kg/m <sup>3</sup> ;
resistenza di rottura a compressione (UNI EN 1926)	≥ 120 MPa;
resistenza di rottura a flessione (UNI EN 12371 e UNI EN 12372)	≥ 17 MPa
perdita resistenza al gelo 48 cicli (EN12371 UNI EN1342)	≤ 5%
resistenza all'abrasione (UNI EN1341 app. C e UNI EN1342 app. B)	≤ 22mm
coefficiente di assorbimento acqua (in peso)	≤ 1%

Il materiale fornito dovrà inoltre avere caratteristiche cromatiche omogenee e non dovrà presentare venature o macchie di ossidi di ferro o altri minerali che causano alterazioni cromatiche.

### 2.25.2. Cordoli

A delimitazione dei marciapiedi e della carreggiata devono essere utilizzati dei cordoli in GRANITO GRIGIO con 2 lati a vista lavorati alla punta mezzana e smusso pari a 2 cm. Detti elementi lapidei dovranno avere teste rettificate e perfettamente combacianti. Oltre pezzi rettilinei, potranno/dovranno essere utilizzati, nei cambi di direzione o nei ribassamenti, dei pezzi speciali curvilinei di raggio esterno m 0.50, 1.00, 1.50, 2.00.

Le bordure saranno posate in opera su trave in cemento armato (realizzata precedentemente) allettati su pastina di cemento e sabbia e rinfiancati lateralmente per almeno 10 cm con calcestruzzo; giunti tra un cordolo e l'altro saranno sigillati con pastina di cemento

I tagli per realizzare i raccordi dovranno essere eseguiti con clipper ad acqua. Eventuali cunei in legno o elementi in laterizio utilizzati per il posizionamento in quota provvisorio degli elementi dovranno essere rimossi

### 2.26. TUBAZIONI DRENANTI IN CALCESTRUZZO POROSO

Fornitura e posa di tubo in calcestruzzo poroso a matrice aperta, a sezione interna circolare DN 200mm e sezione esterna pentagonale circa 290x270mm, per carichi pesanti, rinforzata nella parte superiore, aventi caratteristiche pari o superiori al tubo POROSIT Betonwerk GmbH art. 310.

La tubazione dovrà essere conforme alla norma per tubazioni DIN 4262, parte 3,10/10. La porosità della matrice di calcestruzzo non dovrà essere inferiore al 20%.

La posa dovrà essere effettuata sul piano di fondo scavo (circa -60cm dal piano finito), successivamente alla compattazione dello stesso, su strato di sabbia-cemento umido dello spessore di 3-4cm, avendo cura del corretto avvicinamento del giunto a bicchiere.

Le tratte di tubazione dovranno essere raccordate mediante tubo in PVC alla tubazione di collegamento alle caditoie a lato strada. Per il collegamento dovrà essere posizionata una braga a T sulla tubazione proveniente dalla caditoia. Il collegamento in PVC (diam. 200mm e lunghezza

fino a 2m) e la braga si intendono compensate con il presente prezzo al metro lineare di tubazione in calcestruzzo

## 2.27. RIPRISTINO IN QUOTA DI CHIUSINI

Dovrà provvedersi al ripristino in quota delle botole esistenti. Sono compresi: rimozione del telaio; elevazione al nuovo piano stradale con impiego di masselli in c.l.s. vibrocompresso adatti a sopportare i carichi stradali (non sono ammessi mattoni di alcun genere); ripristino del piano viabile con getto in c.l.s. dosato al "350".

## 2.28. RIEMPIMENTO DI PIETRAME PER DRENAGGI E VESPAI

Il riempimento verrà eseguito con ciottoli e pietre da collocarsi in opera ad una ad una, sistemandole a strati in modo che il volume dei vuoti risulti il minore possibile. S'impiegheranno al fondo i ciottoli ed il pietrame di maggiore dimensione e, procedendo a strati con grandezza decrescente, si coprirà da ultimo con materiale litico minuto.

## 2.29. DEMOLIZIONI IN GENERE

Le demolizioni devono essere eseguite adottando tutte le precauzioni necessarie per la sicurezza degli operai, delle costruzioni attigue, del transito. Devono essere disposti puntellamenti di sicurezza e le maestranze impiegate devono essere idonee al tipo di lavoro con adeguata assistenza di preposti.

## 2.30. TUBAZIONI IN GHISA PER ACQUEDOTTI

I tubi di ghisa sferoidale dovranno avere caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI ISO 2531-81 e D.M. 174 del 06.04.2004. Dovranno avere una struttura che ne permetta la lavorazione con particolare riguardo alle operazioni di taglio e foratura e presentare alla rottura una grana grigia, compatta e regolare: non dovranno avere difetti che pregiudichino l'impiego ai quali sono destinati

Essi avranno di norma un'estremità a bicchiere per giunzioni elastiche, a mezzo di anello in gomma del tipo automatico conforme alle norme UNI 9163-87 o del tipo meccanico conforme alle norme UNI 9164-87.

I tubi saranno in lunghezza di mt.6,00 per DN<= 700 mm. e di 6-7 mt. per DN>=700 mm.; ma il 10% dei tubi potrà essere fornito con una lunghezza utile ridotta di 0,50 mt. rispetto alle lunghezze predette.

I tubi per acquedotto saranno rivestiti internamente con malta cementizia ed esternamente, previa zincatura, con vernice bituminosa.

Le tubazioni per acquedotto saranno utilizzate alle seguenti pressioni di esercizio, per la serie spessore K=9. a seconda del diametro nominale DN.

DN	Bar
60	64
80	64
10	64
125	64
150	55
200	44

## 2.31. TUBAZIONI PER ACQUEDOTTI IN POLIETILENE (PEAD)

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme al Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985 e D.M. n.174 del 06.04.04 . (Norme tecniche relative alle tubazioni) e le norme UNI EN 12201 ed EN 1622 o comunque quelle vigenti all'atto dell'appalto.

In particolare le tubazioni dovranno presentare una resistenza alla crescita lenta della frattura (SCG)>5000 ore misurata secondo le modalità definite dalla norma EN12201-1. e provvisti di certificazione 3.1.B (secondo EN12204) di accompagnamento alla consegna di ogni singolo lotto.

Per quanto riguarda le tubazioni preisolate il tubo di servizio dovrà avere le caratteristiche di cui sopra

mentre il rivestimento dovrà essere costituito da un isolante in resina poliuretanică espansa rigida, esente da freon, ottenuta per miscelazione ad alta pressione di poliolo e isocianato, opportunamente additivati e stabilizzati e con guaina esterna formata da tubazione in polietilene ad alta densità.

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

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

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

A garanzia della perfetta rispondenza alle norme suddette, la ditta produttrice dovrà esibire un certificato di analisi del materiale eseguito da un laboratorio provinciale di igiene e profilassi secondo l'allegato "B" tipo 1 (10 gg. a 40°C in contatto con acqua distillata) de l D.M. 15.4.1966, modificato con D.M. 21.3.1973.

I giunti dovranno essere eseguiti tramite saldatura 'testa a testa' o con manicotto elettrico.

In particolare per le giunzioni delle tubazioni in Pead dovranno essere rispettate le seguenti norme:

#### 1.- giunzioni a mezzo di saldatura di testa

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di saldatura di testa per polifusione, eseguite secondo norma UNI 10967 da personale tecnico qualificato secondo norma UNI 9737 e munito di relativo patentino di qualifica, utilizzando macchinari rispondenti alla norma UNI 10565.

#### 2. -giunzioni a mezzo di raccorderia elettrosaldabile

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di raccorderia elettrosaldabile rispondente alla norma UNI EN 12201-3 e UNI 8850 + F.A.1, eseguita secondo norma UNI 10521 da personale tecnico qualificato secondo norma UNI 9737 e munito di relativo patentino di qualifica, utilizzando macchinari rispondenti alla norma UNI 10566.

#### 3. -giunzioni a mezzo di raccorderia a compressione

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di raccorderia a compressione rispondente alla norma UNI 9561 e UNI 9562.

#### 4. -giunzioni a mezzo di raccorderia flangiata

Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di collare d'appoggio (cartella) in PE 100 rispondente alla EN 12201-3 saldato sulla tubazione, con flange di acciaio dimensionate in accordo alla norma UNI EN 1092-1:2003

## 2.32. SARACINESCHE A CUNEO GOMMATO A CORPO OVALE O PIATTO

Prodotta in stabilimento europeo certificato a norma UNI EN ISO 9001.

Conforme alle norme UNI 10269/95, EN 1074-1 e EN 1074-2 – ISO 7259; scartamento standard (corpo ovale) secondo EN558-1 e ISO 5752 serie 15, per i DN da 40 a 300.

Conforme alle norme UNI 10269/95, EN 1074-1 e 1074-2 – ISO 7259; scartamento corto (corpo piatto) secondo EN 558-1 e ISO 5752 serie 14, per i DN da 40 a 400.

Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA): 16 bar. epossidica con spessore minimo 250 micron, conforme alla Circolare 102 del 2/12/78 del Ministero della Sanità.

Corpo a passaggio totale sul diametro nominale e privo di cavità.

Cuneo in ghisa sferoidale GS 400-15 (UNI ISO 1083-91) interamente forato per consentire il passaggio

della vite ed evitare il ristagno dell'acqua. Cuneo completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico, conforme alla Circolare 102 del 2/12/78 del Ministero della Sanità.

Tenuta secondaria ottenuta a mezzo di due O-Ring di gomma con supporto della vite in bronzo, smontabile con saracinesca in pressione.

Albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo, in unico pezzo forgiato a freddo e madrevite dell'albero in ottone.

Flange di collegamento forate secondo ISO 7005-2 e EN 1092-2.

Senso di chiusura orario (antiorario a richiesta).

Pressioni di collaudo secondo la norma ISO 5208: 1.1 PFA a cuneo chiuso, 1.5 PFA a cuneo aperto e controllo della coppia di manovra.

Saracinesca fornita con cappello, manicotto, volantino o albero nudo a scelta.

Installazione: in posizione orizzontale, verticale o inclinata.

Tutte le saracinesche impiegate nei lavori dovranno essere provate dal costruttore a 16 atmosfere (cuneo chiuso) e a 25 atmosfere (cuneo aperto). Dovranno inoltre essere effettuati tutti i controlli e le verifiche previste dalle norme UNI 7125/72 e 6884/71. Di tali verifiche dovranno essere fornite le prove documentabili alla D.L.

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica
- Diametro nominale (DN)
- Pressione nominale (PN)
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo
- Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

### 2.33. GUARNIZIONI PER FLANGE

Le guarnizioni impiegate negli acquedotti dovranno essere realizzate esclusivamente con materiale atossico, secondo la Circolare Min. Sanità 02/12/78 n. 102 "Utilizzo di materie plastiche con acqua potabile".

### 2.34. GIUNTI DI SMONTAGGIO

I giunti di smontaggio dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tipo a cannocchiale a tre flange con tiranti di serraggio passanti
- corpo e ghiera di serraggio rivestiti integralmente con strato epossidico termoindurente anticorrosione di qualità e spessore minimo 250 micron
- corsa regolabile per l'adattamento del giunto alle condizioni applicative
- corpi e flange in acciaio S235JR elettrosaldato o ghisa sferoidale EN-GJS-500-7/EN 1563
- guarnizione in gomma EPDM
- tiranti, dadi e rondelle in acciaio galvanizzato classe 8.8 o acciaio inossidabile 1.4301 – 1.4401 (AISI 304 o 316)

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

## 2.35. CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE ED ARMATO

Nell'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato dovranno essere scrupolosamente osservate le norme dei RR.DD. 16.11.1939 n. 2229, nonché le norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato del Consiglio Nazionale delle Ricerche Ed. 1952 e per le opere in cemento armato precompresso le "Norme per l'impiego di strutture in cemento armato precompresso e note esplicative" n. 494 del 7.3.1960. Dovranno inoltre essere scrupolosamente osservate le prescrizioni di cui all'Art. 21 della L. 5.11.1971 n.1086 e successivi DD.MM. 30.5.1972 e 26.3.1980 "Norme Tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica". Di tutte indistintamente le opere in cemento armato, prima dell'inizio della costruzione, l'Impresa presenterà alla Direzione Lavori i disegni esecutivi, i computi ed i calcoli di stabilità. Analogamente per i ponti e viadotti presenterà disegni e calcoli delle centinature. Per tutti i calcestruzzi gli inerti devono soddisfare alle Norme di accettazione del C.N.R. e, salvo autorizzazione del Direttore dei Lavori, la classe della sabbia che deve essere mantenuta distinta dalla classe dei pietrischetti e graniglie. Solo per i getti dei magroni di fondazione (dosaggio 200) l'inerte dalle betoniere "miste". La granulometria degli inerti ed il rapporto acqua cemento sarà fissato dalla Direzione Lavori. Il dosaggio del cemento sarà quello prescritto dalla corrispondente voce dell'Elenco Prezzi ed esso va inteso come riferimento al mc. di cls. finito; sarà pertanto onore dell'Impresa effettuare tutte le prove necessarie per la regolazione del cemento negli impasti (tenendo conto dell'effetto di vibratura), poiché quantitativi in più rispetto al dosaggio prescritto dal Direttore dei Lavori non saranno riconosciuti. La confezione dovrà essere eseguita con betoniere miste di skip elevatore e ben idonee ad una efficace miscelazione, il conglomerato dovrà essere steso a strati regolari ed orizzontali, di altezza limitata e vibrato meccanicamente con vibratori riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Il trasporto del conglomerato dalla betoniera al cassero dovrà essere effettuato con mezzi idonei a garantire la rapidità della operazione e ad evitare la segregazione dell'impasto, esso dovrà avvenire sempre in un tempo inferiore ai 15 minuti primi. A suo insindacabile giudizio il Direttore Lavori potrà consentire, in casi particolari, eventuale impiego di autobetoniere; l'autorizzazione dovrà essere data per iscritto e sarà imposto il tempo massimo di trasporto. Ogni ripresa di getto dovrà essere eseguita con accurata pulizia, scarifica e lavaggio della superficie. I casseri dovranno essere disposti con massima cura, ben legati e contrastati da personale di particolare specializzazione, con impiego di materiale efficiente (preferibilmente metallico) atto a garantire le identiche misure del disegno e getto finito ed a dare superfici perfettamente lisce e regolari. Non sono tollerati intonaci o rinzaffi delle superfici, ogni eventuale trattamento delle superfici deve essere autorizzato per iscritto dal Direttore Lavori.

Per i cementi armati per le opere d'arte importanti (ponti e viadotti oltre i 10 metri di luce), oltre a richiamare quanto sopra esposto, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente alle seguenti prescrizioni.

a. Dosaggio di tutti i componenti della miscela: dovrà essere effettuato a peso ed il cemento dovrà essere immagazzinato in silos metallico; solo nelle strutture più semplici il Direttore Lavori, a suo insindacabile giudizio, può consentire dosaggio "a volume" ed impiego di cemento in sacchi, in magazzini ben protetti; per gli inerti d'impresa deve prevedere l'impiego in tre classi la cui composizione dovrà dare la granulometria stabilita.

b. La granulometria ed il rapporto acqua-cemento, dopo una serie di prove da effettuarsi a carico dell'Impresa, saranno concordati tra il progettista ed il Direttore dei Lavori. Il cemento da impiegarsi dovrà essere sempre di recente approvvigionamento.

c. Il tempo intercorrente tra la confezione dell'impasto e la sistemazione nei casseri non potrà essere superiore a 10 minuti primi.

d. Le opere finite dovranno avere le identiche misure dei disegni esecutivi. Non sono ammesse tolleranze superiori ai 15 cm.

L'Impresa dovrà, sia per i conglomerati semplici che per quelli armati, provvedere al razionale inumidimento dei getti durante la loro maturazione nei periodi caldi; dovrà provvedere a proteggere le superfici dei getti dagli effetti delle piogge violente nella fase di presa e di primo

indurimento e soprattutto dagli effetti del gelo nei periodi freddi. Qualora il Direttore dei Lavori riscontrasse l'inosservanza da parte dell'Impresa di prescrizioni contenute nel presente articolo, potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la demolizione e il rifacimento a totale carico dell'Impresa stessa.

Legge 26.5.1965 n. 595 ed il Decreto Ministeriale del 14.1.1966 sulle caratteristiche tecniche, e requisiti dei leganti idraulici; il D.M. del 3.6. 1968 che fissa nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi, nonché la L. 5.11.1971 n. 1086 ed i D.M. 30.5.1972 e 26.3.1980 "norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato" ecc.

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose o colloidali.

Di norma si impiegherà cemento del tipo "325" e "425". I cementi ed i leganti in genere dovranno essere conservati in sacchi sigillati originali in magazzini coperti, su tavolati in legno, ben riparati dall'umidità e se sciolto in silos.

Qualora in qualsiasi momento si accerti che il cemento, per effetto di umidità, non sia polverulento ma agglutinato o grumoso, esso sarà allontanato dal cantiere.

Non è consentito, se non in seguito a specifica autorizzazione scritta della D.L. l'impiego di cemento alluminoso a presa rapida.

### 2.35.1. Materiali ferrosi

DD.MM. 29.2.1908, modificato dal Decreto 15.7.1925; per quanto riguarda il ferro da impiegarsi nel cemento armato, si vedano la Legge 5.11.1971 n. 1086 ed i Decreti Ministeriali 30.5.1972 e 26.3.1980 "norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura ed a struttura metallica".

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato d.m. 26 marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4, alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1°) *Ferro*. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2°) *Acciaio trafilato o laminato*. - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente graduale.

3°) *Ghisa*. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40

Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti

C 250

t 25

## 2.36. SEGNALETICA

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi a tipi e dimensioni prescritti dal regolamento di esecuzione del Codice della Strada e a quanto richiesto dalle relative circolari del Ministero lavori pubblici.

## 2.37. POZZETTI PREFABBRICATI PER RACCOLTA DELLE ACQUE STRADALI E PER SOTTOSERVIZI

Saranno in cemento armato del tipo prefabbricato con fondo, in c.a.vibrocompresso rck 350, con impronte a frattura a mezzo spessore su ciascuna parete verticale esterna per eventuale inserimento di tubazioni, completi di chiusino in ghisa sferoidale GS 500/7 conformi alle norme UNI EN124 aventi telaio di forma quadrata, coperchio sollevabile mediante appositi ganci, superficie antisdrucchiolo, rivestimento con vernice bituminosa, guarnizione antirumore telaio-chiusino in polietilene. Classe di resistenza D400

## 2.38. TERRENI E ROCCE – STABILITÀ PENDII NATURALI E SCARPATE – OPERE DI FONDAZIONE – OPERE DI SOSTEGNO DELLE TERRE – MANUFATTI DI MATERIALI SCIOLTI – MANUFATTI SOTTERRANEI – FRONTI DI SCAVO - DISCARICHE - COLMATE – DRENAGGI E FILTRI

Nella esecuzione delle sopracitate opere dovranno essere scrupolosamente osservate tutte le norme di cui al D.M. 21.1.1981 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione", in riferimento alla L. n. 64 del 2.2.1974. Di tutte indistintamente le sopracitate opere, prima dell'inizio lavori, l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori i disegni esecutivi e le indagini relative unitamente a quelle delle opere in c.a. come precedentemente stabilito.

## 2.39. ARMATURE DI SOSTEGNO, CASSEFORME E CENTINATURE

Il sistema che sarà adottato dall'Impresa dovrà garantire, a disarmo effettuato, il rigoroso rispetto delle dimensioni e quote di progetto e la perfetta regolarità delle superfici. Il Direttore dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, ordinerà la demolizione ed il rifacimento a spese dell'Impresa delle strutture che, a causa delle operazioni di getto o disarmo, dovessero risultare deformi, tanto da far temere per la solidità delle strutture stesse. Per il disarmo saranno osservate le prescrizioni di cui all'Art. 48 delle Norme di cui al R.D. 16.11.1959 n. 2229 e dovranno essere adottate tutte le precauzioni relative alla sicurezza. Per le centinature in particolare, l'Impresa dovrà fare eseguire i calcoli statici e dovrà sempre adottare tutte le precauzioni inerenti la sicurezza dell'opera, del personale addetto e del transito essendo essa, dal montaggio al disarmo, unica responsabile.

## 2.40. LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi con le norme degli artt. 21 e 22 del regolamento Ministero LL.PP., sulla base del prezziario comunale in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Impresa (a norma dell'art. 19 dello stesso regolamento ministero LL.PP) o da terzi. In tale ultimo caso l'impresa, a richiesta della direzione lavori, dovrà effettuarne i relativi pagamenti, sull'importo dei quali sarà corrisposto l'interesse legale dell'anno, secondo le disposizioni dell'art. 28 del capitolato generale (vedi anche art. 2 della legge n. 741 del 1981).

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.



### **3. Sezione terza: NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

#### **3.1. NORME GENERALI RELATIVE AI PREZZI**

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici, o a peso, o a numero, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi. Il ricorso a prestazioni in economia è eccezionale e deve essere preventivamente disposto dalla D.L. I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto, anche se dalle misure di controllo, prese in contraddittorio, dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Non saranno in nessun caso ammesse dimensioni inferiori a quelle ordinate (per alcune lavorazioni con le sole tolleranze previste nei precedenti articoli). Riscontrandosi inosservanza delle misure prescritte, l'Impresa potrà essere chiamata a demolizioni e rifacimenti a tutto suo carico ed il Direttore dei lavori potrà sempre a suo insindacabile giudizio non accettarle e non liquidare le parti dell'opera od i trattamenti in cui si riscontrino dimensioni inferiori. Quanto sopra poiché rientra negli oneri dell'Impresa (e di esso si è tenuto conto nei prezzi di elenco), il maggior consumo per assestamenti, cali, sfrido, per regolarizzazione, per sovrasspessori e pertanto l'Impresa, facendo rigoroso riferimento alle norme preelencate di esecuzione, per ogni lavoro dovrà valutarne l'incidenza, in sede di offerta. Nel prezzo della mano d'opera e dei noli è compreso l'uso, il consumo e la riparazione di tutti gli attrezzi necessari all'impiego e di cui l'operaio deve essere provvisto a spese dell'impresa. Nei prezzi è altresì compresa la manutenzione delle opere sino al collaudo. I prezzi unitari netti del ribasso e sotto le condizioni del contratto s'intendono accettati dall'impresa su calcoli di sua convenienza a tutto suo rischio e restano quindi fissi ed invariabili.

#### **3.2. RILEVATI E SCAVI**

La misurazione degli scavi e dei rilevati verrà effettuata con i metodi delle sezioni ragguagliate, cioè moltiplicando la media delle aree di due sezioni consecutive per le distanze dei loro baricentri, ad opera ultimata in ogni sua parte.

##### **a. - Rilevati -**

Tutte le operazioni di scotico, deceppamento, costipamento del piano di posa, ecc., sono compensati nel prezzo del rilevato. E' compreso parimenti nel prezzo del rilevato il rivestimento con terreno vegetale delle scarpate, la regolarizzazione e lo spianamento, secondo la sagoma stradale finita della superficie (tolleranza mm. 15 su regolo di m. 3.00). L'impresa non può sollevare richieste di maggiore compenso, qualsiasi sia lo spessore del rilevato, in particolare anche se il rilevato riveste il carattere di sottofondo stradale.

##### **b. - Scavi -**

Nel prezzo relativo agli scavi rientrano gli oneri del taglio delle piante, allestimenti del tronco e ramaglie, estirpazione delle ceppaie, demolizione di vecchie sedi stradali, trasporto del terreno vegetale migliore entro le sedi di future aiuole, garantendo la sofficità del medesimo, l'accumulo ai lati dello scavo del rimanente terreno agrario, da servire a rivestimento delle scarpate e l'allontanamento alla pubblica discarica del materiale di rifiuto. Rientrano altresì negli oneri dell'impresa le puntellature di sicurezza, l'impiego di demolitori e l'impiego saltuario di mine. Gli scavi, nelle formazioni sciolte detritiche nei banchi di roccia tenera o comunque attaccabili con le usuali macchine operatrici, non sono considerati scavi di roccia. Solo i trovanti di volume superiore al mc. se frantumati, verranno compensati con il prezzo dello scavo in roccia e il loro volume, valutato in contraddittorio, sarà detratto da quello dello scavo in terra. Sono considerati scavi in roccia i soli scavi effettuati in presenza di roccia compatta o comunque tali da richiedere l'abbattimento con impiego costante ed uniforme di mine, e pertanto con perforazioni disposte su una serie di file parallele, secondo un piano regolare e preordinato di tiro. Dopo accertamento preventivo delle caratteristiche proprie dello scavo in roccia, il Direttore dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà consentire il ricorso a macchine operatrici di eccezionale potenza, in sostituzione totale o parziale dell'abbattimento con esplosivo: le macchine operatrici (escavatori

frontali, bulldozer con ripper) dovranno avere potenza effettiva superiore ai 200 HP. Gli scavi di fondazione saranno valutati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto dell'area di base della fondazione dell'opera, per la profondità misurata a partire dal piano degli scavi di sbancamento; non sarà contabilizzato l'eventuale maggiore volume e il riempimento ad esso corrispondente.

### **3.3. CALCESTRUZZI E CEMENTI ARMATI**

I calcestruzzi per fondazioni, murature, solettoni, ecc. gettati in opera, saranno pagati a metro cubo, con esclusione del ferro da computare e liquidare a parte. Nel prezzo unitario del calcestruzzo è compreso ogni onere per progettazione di opere in C.A., armature in ferro e legno successivo disarmo, sistemazione delle armature entro i casseri, prove di carico, collaudo.

### **3.4. FERRO PER CEMENTO ARMATO**

Il peso del ferro per l'armatura di opere in cemento armato, verrà determinato in base ai disegni esecutivi, moltiplicando lo sviluppo lineare di ogni barra per il peso unitario del diametro (dato dalle tabelle ufficiali). Nel prezzo unitario del ferro è compreso ogni onere per la lavorazione, messa in opera entro i casseri, disarmo, prove di carico, collaudo.

### **3.5. MASSICCIAIA DI PIETRISCO**

Sarà valutata a volume a compressione avvenuta, in base alla relativa superficie per l'altezza media dello strato, che dovrà risultare in ogni punto, non inferiore a mm. 120. Per tale determinazione saranno effettuati regolari accertamenti almeno ogni 50 metri.

### **3.6. TAPPETI, MISTI GRANULARI, PIETRISCHETTI BITUMATI**

Saranno valutati in ragione delle loro superfici effettive, con le modalità che precedono e che sono richiamate nell'apposito elenco prezzi.

## **4. Sezione quarta: DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE**

### **4.1. RISOLUZIONE AMMINISTRATIVA**

Qualora sorgessero delle contestazioni tra il direttore dei Lavori e l'appaltatore, si procederà alla risoluzione di esse in via amministrativa a norma del regolamento approvato con R. D. 25 maggio 1895 n. 350 in analogia alle prescrizioni di cui all'articolo 42 e seguenti del Capitolato Generale 16 luglio 1962 n. 1063.

### **4.2. ARBITRATO**

Tutte le controversie tra l'Amministrazione e l'Appaltatore, così durante l'esecuzione dei lavori, come al termine del contratto, che non si siano potute definire in via amministrativa come al precedente articolo, quale che sia la loro natura tecnica, amministrativa e giuridica, nessuna esclusa, saranno deferite al giudizio di tre arbitri, rinunciando espressamente le parti alla facoltà di escludere la competenza arbitrale. In deroga alle disposizioni di cui all'articolo 43 e seguenti, del Capitolato Generale d'Appalto delle opere del Ministero dei Lavori Pubblici, la competenza arbitrale può essere esclusa solo con apposita clausola inserita nel bando e nel contratto (articolo 16 L. 741 del 1981).

### **4.3. DESIGNAZIONE DEGLI ARBITRI**

Ciascuna delle parti designerà un arbitro, il terzo arbitro verrà designato, di comune accordo o in caso di mancato accordo dal Presidente del Tribunale avente circoscrizione sul territorio di esecuzione dei lavori. La nomina degli arbitri verrà effettuata secondo le disposizioni del Codice di Procedura Civile. Non possono essere nominati arbitri coloro che abbiano compiuto il progetto o dato il parere sullo stesso ovvero diretto, sorvegliato e collaudato i lavori cui si riferiscono le controversie, né coloro che in qualsiasi modo abbiano espresso un giudizio o un parere sulle controversie stesse. Il giudizio arbitrale sarà effettuato con le norme all'uopo prescritte dal richiamato Capitolato Generale agli articoli 44, 46 e 48.