

**REGIONE ABRUZZO**  
**PROVINCIA DI CHIETI**  
**Settore Viabilità, Trasporti e Protezione Civile**

OGGETTO:

LAVORI DI RISANAMENTO ED ADEGUAMENTO DELLA GALLERIA "LA CIVITA" SULLA EX STRADA STATALE N°86 "ISTONIA" IN AGRO DEL COMUNE DI CASTIGLIONE MESSER MARINO. PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO DI VARIANTE TECNICA 1° LOTTO - 1° STRALCIO, secondo il progetto definitivo/esecutivo di variante tecnica elaborato dal Dott. Ing. Ugo Vizioli in data 14 marzo 2011 agg.

***CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO***

articolo 53, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti  
(articolo 45, commi 3 e seguenti, regolamento generale, d.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554)

**QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO 1° LOTTO – 1^ STRALCIO**

		<i>euro</i>
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	638.200,00
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	16.000,00
1)	Totale appalto (a + b)	654.200,00
c)	Somme a disposizione dell'amministrazione	345.800,00
2)	Totale progetto (1 + c)	1.000.000,00

Lanciano, 14 marzo 2011 agg.

***Il Responsabile del Settore***  
*Ing. Carlo Cristini*

***Il progettista***  
*Ing. Ugo Vizioli*

***Il Responsabile del Procedimento***  
*Ing. Carlo Cristini*

## **Indice**

### **PARTE PRIMA - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI**

#### **CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO**

Art. 1	Oggetto dell'appalto .....
Art. 2	Ammontare dell'appalto .....
Art. 3	Modalità di stipulazione del contratto .....
Art. 4	Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili .....
Art. 5	Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili .....

#### **CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE**

Art. 6	Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto .....
Art. 7	Documenti che fanno parte del contratto .....
Art. 8	Disposizioni particolari riguardanti l'appalto .....
Art. 9	Fallimento dell'appaltatore .....
Art. 10	Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere .....
Art. 11	Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione .....
Art. 12	Convenzioni europee in materia di valuta e termini .....

#### **CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE**

Art. 13	Consegna e inizio dei lavori .....
Art. 14	Termini per l'ultimazione dei lavori.....
Art. 15	Proroghe.....
Art. 16	Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori .....
Art. 17	Sospensioni ordinate dal R.U.P. ....
Art. 18	Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione.....
Art. 19	Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma .....
Art. 20	Inderogabilità dei termini di esecuzione .....
Art. 21	Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....

#### **CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA**

Art. 22	Anticipazione.....
Art. 23	Pagamenti in acconto.....
Art. 24	Pagamenti a saldo .....
Art. 25	Ritardi nel pagamento delle rate di acconto.....
Art. 26	Ritardi nel pagamento della rata di saldo .....
Art. 27	Revisione prezzi.....
Art. 28	Cessione del contratto e cessione dei crediti.....

#### **CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI**

Art. 29	Lavori a misura.....
Art. 30	Lavoro a corpo .....
Art. 31	Lavori in economia.....
Art. 32	Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera.....

#### **CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE**

Art. 33	Cauzione provvisoria .....
Art. 34	Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva .....
Art. 35	Riduzione delle garanzie.....
Art. 36	Obblighi assicurativi a carico dell'impresa .....

#### **CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

Art. 37	Variazione dei lavori.....
Art. 38	Varianti per errori od omissioni progettuali .....
Art. 39	Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi .....

#### **CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

Art. 40	Norme di sicurezza generali.....
Art. 41	Sicurezza sul luogo di lavoro.....
Art. 42	Piano di sicurezza .....
Art. 43	Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento .....

Art. 44	Piano operativo di sicurezza .....
Art. 45	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza .....

#### **CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

Art. 46	Subappalto.....
Art. 47	Responsabilità in materia di subappalto .....
Art. 48	Pagamento dei subappaltatori .....

#### **CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

Art. 49	Accordo bonario e transazione.....
Art. 50	Definizione delle controversie .....
Art. 51	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....
Art. 52	Rescissione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori .....

#### **CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

Art. 53	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....
Art. 54	Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione .....
Art. 55	Presa in consegna dei lavori ultimati .....

#### **CAPO 12 - NORME FINALI**

Art. 56	Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....
Art. 57	Obblighi speciali a carico dell'appaltatore .....
Art. 58	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....
Art. 59	Utilizzo di materiali recuperati o riciclati .....
Art. 60	Custodia del cantiere .....
Art. 61	Cartello di cantiere .....
Art. 62	Spese contrattuali, imposte, tasse .....

#### **PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE**

##### **CAPO 13 – VIABILITA'**

Art. 63	Qualità e provenienza dei materiali.....
Art. 64	Tracciamenti .....
Art. 65	Scavi e rilevati in genere.....
Art. 66	Rilevati compattati .....
Art. 67	Rilevati e rinterri addossati alle murature e riempimenti con pietrame .....
Art. 68	Scavi di sbancamento.....
Art. 69	Scavi di fondazione.....
Art. 70	Malta e conglomerati .....
Art. 71	Murature miste.....
Art. 72	Pietra da taglio.....
Art. 73	Murature di getto o calcestruzzi.....
Art. 74	Crepe in conglomerato cementizio armato precompresso.....
Art. 75	Acquedotti e tombini tubolari .....
Art. 76	Stratificazione di asfalto colato .....
Art. 77	Drenaggi e fognature .....
Art. 78	Gabbioni e loro riempimento .....
Art. 79	Scogliere.....
Art. 80	Preparazione del sottofondo.....
Art. 81	Costipamento del terreno in sito.....
Art. 82	Modificazione della umidità in sito .....
Art. 83	Rivestimento e cigliature con zolle e seminagioni.....
Art. 84	Fondazioni.....
Art. 85	Fondazioni in pietrame e ciottolami .....
Art. 86	Fondazioni in ghiaia o pietrisco e sabbia .....
Art. 87	Massciata.....
Art. 88	Cilindratura delle massciate .....
Art. 89	Massciata e macadam ordinario .....
Art. 90	Massciata per il supporto di rivestimenti di notevole spessore .....
Art. 91	Prescrizioni per la costruzione di strade con sovrastruttura in terra stabilizzata .....
Art. 92	Operazioni preliminari.....
Art. 93	Fondazioni .....
Art. 94	Massciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica.....
Art. 95	Norme per la costruzione di sovrastruttura in terra stabilizzata con cemento .....

Art. 96 – Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con legante bituminoso.....	
Art. 97 – Norme relative alla costruzione di sovrastrutture con pozzolana stabilizzata con calce idrata .....	
Art. 98 – Fondazioni stradali in conglomerato cementizio .....	
Art. 99 – Pavimentazioni in conglomerato cementizio.....	
Art. 100 – Rete a maglie saldate in acciaio per armature di fondazioni o pavimentazioni in conglomerato cementizio .....	
Art. 101 – Preparazione della superficie delle massicciate cilindrate da sottoporre a trattamenti superficiali o semipenetrazioni o a penetrazioni .....	
Art. 102 – Eventuale delimitazione e protezione dei margini dei trattamenti bituminosi .....	
Art. 103 – Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con emulsione bituminosa .....	
Art. 104 – Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con una prima mano di emulsione bituminosa a freddo e la seconda con bitume a caldo .....	
Art. 105 – Trattamento superficiale con bitume a caldo .....	
Art. 106 – Trattamenti superficiali a semipenetrazione con catrame.....	
Art. 107 – Trattamenti superficiali a freddo con polvere di roccia asfaltica e miscela preventiva polverulenta con applicazione su nuove massicciate.....	
Art. 108 – Trattamenti superficiali in polvere di roccia asfaltica ad elementi separati, applicati su precedenti trattamenti bituminosi .....	
Art. 109 – Trattamento superficiale con miscela fluida di polvere di roccia asfaltica .....	
Art. 110 – Massicciata a macadam bituminoso mescolato in posto.....	
Art. 111 – Ricostruzione di vecchie massicciate previa scarificazione ed aggiunta di materiali granulometricamente assortiti secondo il "Retread Process" con miscela di leganti bituminosi.....	
Art. 112 – Manti con pietrischetto bitumato a freddo miscelato a detrito di roccia asfaltica.....	
Art. 113 – Trattamento e semipenetrazione con due mani di bitume a caldo .....	
Art. 114 – Trattamento a penetrazione con bitume a caldo .....	
Art. 115 – Rinforzi di zone particolari mediante conglomerati bituminosi, con pietrischetti ed emulsioni a freddo e manti con tappeti di pietrischetto e graniglia bitumati a caldo.....	
Art. 116 – Manti eseguiti mediante conglomerati bituminosi semiaperti.....	
Art. 117 – Manti sottili eseguiti mediante conglomerati bituminosi chiusi.....	
Art. 118 – Conglomerati in polvere di roccia e bitume liquido .....	
Art. 119 – Lastricati e pavimentazioni in blocchetti di porfido .....	
Art. 120 – Pavimentazioni diverse.....	
Art. 121 – Acciottolati e selciati .....	

#### **CAPO 14 – LAVORI ILLUMINAZIONE**

Art. 122 – Materiali in genere.....	
Art. 123 – Acqua – Calce – Leganti idraulici .....	
Art. 124 – Sabbia, ghiaia e pietra .....	
Art. 125 – Pozzolane .....	
Art. 126 – Malte, conglomerati e strutture murarie .....	
Art. 127 – Laterizi .....	
Art. 128 – Materiali ferrosi e metalli vari .....	
Art. 129 – Sostegni.....	
Art. 130 – Armamento .....	
Art. 131 – Materiale elettrico vario – Modalità per la installazione in opera.....	
Art. 132 – Modalità di installazione dei cavi .....	
Art. 133 – Caratteristiche tecniche delle linee.....	
Art. 134 – Caratteristiche dei conduttori per le linee di distribuzione di bassa tensione.....	
Art. 135 – Caratteristiche tecniche dell'impianto di pubblica illuminazione .....	
Art. 136 – Norme generali di esecuzione di ogni categoria di lavoro.....	
Art. 137 – Collocamento in opera .....	
Art. 138 – Fornitura e posa in opera dei sostegni .....	
Art. 139 – Fornitura e tesatura dei conduttori.....	
Art. 140 – Lavori eventuali non previsti.....	

#### **CAPO 15 – NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI STRADALI**

Art. 141 – Norme per la misurazione e valutazione dei lavori.....	
---	--

#### **CAPO 16 – LAVORI IMPIANTI ELETTRICI**

Art. 142 – Norme per la misurazione e valutazione dei lavori.....	
Art. 143 – Lavori in economia .....	
Art. 144 – Garanzia e manutenzione.....	

## **CAPO 17 – DISPOSIZIONI VARIE**

Art. 145 – Modalità per lo svolgimento della misurazione e contabilizzazione dei lavori .....

### **ALLEGATI**

Tabella A – Categoria prevalente e categorie scorporabili e subappaltabili.....	
Tabella B – Categorie omogenee dei lavori ai fini della contabilità e delle varianti.....	
Tabella C – Elementi principali della composizione dei lavori .....	
Tabella D – Riepilogo degli elementi principali del contratto .....	
Tabella E – Cartello di cantiere.....	
Tabella F – Lavori a corpo.....	
Tabella G – Cronoprogramma lavori .....	

### **ABBREVIAZIONI**

- Codice dei contratti (decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE);
- Legge n. 2248 del 1865 (legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F);
- Decreto n. 494 del 1996 (decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494, come modificato dal decreto legislativo 19 novembre 1999, n. 528 - Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili);
- Regolamento generale (decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici);
- D.P.R. n. 34 del 2000 (decreto del Presidente della Repubblica 25 gennaio 2000, n. 34 - Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici);
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145);
- D.P.R. n. 222 del 2003 (decreto del Presidente della Repubblica 3 luglio 2003, n. 222 - Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili ...);
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 7 e 8 del d.P.R. n. 554 del 1999);
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestante la regolarità contributiva previsto dall'articolo 3, comma 8, lett. b-bis) e b-ter), del decreto legislativo n. 494 del 1996, come modificato dall'articolo 86, comma 10, del decreto legislativo n. 276 del 2003 e dall'articolo 20, comma 10, del decreto legislativo n. 251 del 2004; previsto altresì dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266.

# PARTE PRIMA

## DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

### CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

#### Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
  - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante:
    - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: **RISANAMENTO ED ADEGUAMENTO DELLA GALLERIA "LA CIVITA" SULLA EX STRADA STATALE N°86 "ISTONIA" IN AGRO DEL COMUNE DI CASTIGLIONE MESSER MARINO. PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO DI VARIANTE TECNICA 1° LOTTO – 1^STRALCIO**, secondo il progetto di variante tecnica elaborato dal Dott. Ing. Ugo Vizioli in data 14 marzo 2011 agg.
    - b) descrizione sommaria:
      - Risanamento rivestimento in calcestruzzo ammalorato;
      - Realizzazione di sistema di impermeabilizzazione della galleria delle infiltrazioni idriche;
      - Lavori vari di sistemazione e completamento: Sistemazione di canalette laterali mediante asportazione e ricostruzione delle parti deteriorate, pulitura e regolarizzazione delle stesse e fornitura in opera di copertine in cospelle di cls prefabbricate attualmente mancanti;
      - Lavori vari di finitura e completamento.
      - Opere impiantistiche a corpo:
        - Lavori di predisposizione sostegni, agganci, formazione di nicchie, canalizzazioni per cavi e quanto altro necessario per la realizzazione dei nuovi impianti tecnologici (illuminazione, ventilazione, semaforiche, ecc...) nelle aree soggette alla realizzazione delle opere di sistema di captazione delle infiltrazioni di acque in calotta e nei piedritti;
        - Lavori di straordinaria manutenzione ed adeguamento degli impianti tecnologici esistenti (impianto di illuminazione ed impianto di ventilazione).
    - c) ubicazione: Comune di Castiglione Messer Marino (Chieti).
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi, <sup>(1)</sup> dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
5. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

#### Art. 2 - Ammontare dell'appalto

1. L'importo dell'appalto posto a base di gara è definito come segue:

<i>Importi in euro</i>		<i>Colonna 1)</i>	<i>Colonna 2)</i>	<i>Colonna 3)</i>	<i>Colonna 1+2+3)</i>
Num.		A corpo	A misura	In economia	TOTALE
a)	Importo esecuzione lavori	172.000,00	466.200,00	=	638.200,00
b)	Oneri per attuazione piani di sicurezza	4.312,13	11.687,87	=	16.000,00
a) + b)	<b>IMPORTO TOTALE</b>	<b>176.312,13</b>	<b>477.887,87</b>	<b>=</b>	<b>654.200,00</b>

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, lettera a), aumentato dell'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui al comma 3.
3. L'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti, dell'articolo 7, comma 4, del d.P.R. n. 222 del 2003 e dell'articolo 12, comma 1, primo periodo, del decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494.

### Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **“a corpo e a misura”** ai sensi dell’articolo 53, comma 4, periodi terzo, quarto, quinto e sesto, del Codice dei contratti, e degli articoli 45, comma 6 e 90, comma 5, del regolamento generale.
2. L’importo contrattuale della parte di lavoro a corpo, di cui all’articolo 2, comma 1, colonna 1, come determinato in seguito all’offerta dell’aggiudicatario, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità. L’importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, esclusivamente per la parte di lavori di cui all’articolo 2, comma 1, lettera a), colonna 2) e colonna 3), previsti rispettivamente a misura e in economia negli atti progettuali e nella «lista delle categorie di lavoro e forniture previste per l’esecuzione dell’appalto» (di seguito denominata semplicemente «lista»), di cui all’articolo 90, commi 1 e 2, del regolamento generale, in base alle quantità effettivamente eseguite o definite in sede di contabilità, fermi restando i limiti di cui all’articolo 132 del Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente capitolato.
3. Per la parte di lavoro di cui all’articolo 2, comma 1, lettera a), colonna 1), prevista a corpo negli atti progettuali e nella «lista», i prezzi unitari offerti dall’aggiudicatario in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l’importo complessivo dell’offerta, anche se determinato attraverso l’applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 2, primo periodo; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella «lista», ancorché rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest’ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell’offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi. Per i lavori di cui all’articolo 2, comma 1, lettera a), colonna 2) e colonna 3), previsti rispettivamente a misura e in economia negli atti progettuali e nella «lista», i prezzi unitari offerti dall’aggiudicatario in sede di gara costituiscono i prezzi contrattuali e sono da intendersi a tutti gli effetti come «elenco dei prezzi unitari».
4. I prezzi unitari offerti dall’aggiudicatario in sede di gara, anche se indicati in relazione al lavoro a corpo, sono per lui vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d’opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell’articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base di gara di cui all’articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all’articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale l’importo degli stessi (per la parte a corpo) e i loro prezzi unitari (per la parte a misura ed in economia) <sup>(ii)</sup> indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare, rispettivamente, nella descrizione nella parte a corpo e nell’elenco dei prezzi unitari per le parti a misura e in economia.

### Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

1. Ai sensi dell’articolo 3 del d.P.R. n. 34 del 2000 e in conformità all’allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nel modo seguente:

Lavorazione	Categoria	Importo
		euro
Strade	OG3	477.887,87
Impianti tecnologici	OG11	176.312,13

2. Ai sensi degli articoli 72, 73 e 74 del regolamento generale, le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nella tabella «A», allegata al capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale. Tali parti di lavoro sono scorporabili e, a scelta dell’impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge e del capitolato speciale, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni di cui ai commi successivi.
3. I lavori appartenenti a categori... general... (serie «OG») <sup>(iii)</sup> divers... dalla prevalente, di importo superiore al 10% dell’importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, indicati nel bando di gara, devono essere realizzati dall’appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; in caso contrario devono essere realizzati da un’impresa mandante qualora l’appaltatore sia un’associazione temporanea di tipo verticale. Qualora l’appaltatore, direttamente o tramite un’impresa mandante in caso di associazione temporanea di tipo verticale, non possieda i requisiti per una delle predette categorie, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come subappaltabili, pena la non

ammissione alla gara stessa. In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo, che l'impresa mandante o il subappaltatore) deve essere in possesso dei requisiti necessari. I lavori di cui al presente comma, con i relativi importi, sono individuati nella tabella «A» allegata al capitolato speciale con i numeri, 4 e 5.

#### Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, all'articolo 45, commi 6, 7 e 8, e all'articolo 159 del regolamento generale, all'articolo 10, comma 6, del capitolato generale d'appalto e all'articolo 37 del presente capitolato, sono indicati nella tabella «B», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.



## **CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE**

### **Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto**

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente capitolato, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

### **Art. 7 - Documenti che fanno parte del contratto**

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
  - b) il presente capitolato comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
  - c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegata tabella E, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3<sup>(iv)</sup>;
  - d) l'elenco dei prezzi unitari;
  - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 12, del decreto legislativo n. 494 del 1996 e agli articoli 2, 3 e 4, del d.P.R. n. 222 del 2003, e le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti;
  - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti e all'articolo 6 del d.P.R. n. 222 del 2003;
  - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del regolamento generale.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
  - a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
  - b) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
  - c) il regolamento generale approvato con d.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, per quanto applicabile;
  - d) il decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494 e successive modifiche e integrazioni;
  - e) il regolamento approvato con d.P.R. 3 luglio 2003, n. 222.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
  - a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
  - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'articolo 132 del Codice dei contratti;
  - c) le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato, che quelle risultanti dalla «lista» di cui all'articolo 90 del regolamento generale, predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'aggiudicatario e da questi presentata in sede di offerta.

### **Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

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

## Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136 e 138 del Codice dei contratti.
2. 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'articolo 37 del Codice dei contratti.

## Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere

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

## Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

## Art. 12 – Convenzioni europee in materia di valuta e termini

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente capitolato d'oneri, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

### **CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE**

#### **Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori**

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 <sup>(v)</sup> giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. 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, degli articoli 109, comma 4, secondo periodo, e 129, commi 1 e 4, del regolamento generale e dell'articolo 11, commi 10 e 12, del Codice dei contratti; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. 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 del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì un originale del DURC in data non anteriore a tre mesi da quella del verbale di consegna; il DURC è altresì trasmesso in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente.

#### **Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori**

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 287 (duecentoottantasette) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione <sup>(vi)</sup>, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

#### **Art. 15 - Proroghe**

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 26 del capitolato generale d'appalto.

## Art. 16 - Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
  - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
  - b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
  - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del regolamento generale.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. 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 R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni ei cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

## Art. 17 - Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

## Art. 18 - Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1,00 per mille (euro uno e centesimi zero ogni mille) dell'importo contrattuale .....<sup>(vii)</sup>, corrispondente a euro .....<sup>(viii)</sup>

## Art. 19 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Entro 20 (venti) <sup>(ix)</sup> giorni dalla sottoscrizione del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma 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 palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili col rispetto dei termini di ultimazione. <sup>(x)</sup>
2. 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 appaltante;
  - 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 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.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

## Art. 20 – Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
  - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
  - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
  - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
  - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
  - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato o dal capitolato generale d'appalto;
  - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
  - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;

h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;

i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 36-bis, comma 1, della legge 4 agosto 2006, n. 248.

2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i riardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

### Art. 21 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 150 (centocinquanta)<sup>(xi)</sup> giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.
2. 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.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, 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.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

## **CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA**

### **Art. 22 - Anticipazione**

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, non è dovuta alcuna anticipazione.

### **Art. 23 - Pagamenti in acconto**

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 29, 30, 31 e 32, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore al 20,00 % (venti per cento) <sup>(xii)</sup>, dell'importo contrattuale.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'articolo 7, comma 2, del capitolato generale d'appalto, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 168 del regolamento generale, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il .....» con l'indicazione della data di chiusura.
4. Entro lo stesso termine di cui al comma 3 il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 169 del regolamento generale, il quale deve esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui al comma 3, con l'indicazione della data di emissione.
5. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
7. Ai sensi dell'articolo 35, comma 32, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata all'acquisizione del DURC e all'esibizione da parte dell'appaltatore della documentazione attestante che la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti, nonché gli eventuali subappaltatori ai sensi degli articoli 47, commi 4, 5 e 6, e 48, commi 2 e 3, del presente Capitolato.

### **Art. 24 - Pagamenti a saldo**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro ..... <sup>(xiii)</sup> giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; 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 subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di ..... <sup>(xiv)</sup> giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 23, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, <sup>(xv)</sup> previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 102, comma 3, del regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 102, comma 3, del regolamento generale, la garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:
  - a) importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;

- b) la ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione; <sup>(xvi)</sup>
  - c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
  7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
  8. Ai sensi dell'articolo 35, comma 32, della legge 4 agosto 2006, n. 248, il pagamento a saldo è subordinato all'acquisizione del DURC e all'esibizione da parte dell'appaltatore della documentazione attestante che la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti, nonché gli eventuali subappaltatori ai sensi degli articoli 47, commi 4, 5 e 6, e 48, commi 2 e 3, del presente Capitolato.

### Art. 25 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. 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 23 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 Codice dei contratti.
2. 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 Codice dei contratti.
3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

### Art. 26 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 24, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. 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.

### Art. 27 - Revisione prezzi

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:

- a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
    - a1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
    - a2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
    - a3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
    - a4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
  - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
  - c) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
  - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione<sup>(xvii)</sup>, a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso;
3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, 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.

## Art. 28 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P..

## **CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 29 - Lavori a misura**

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il capitolato speciale, per la parte a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

### **Art. 30 - Lavori a corpo**

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella «B», allegata al presente capitolato per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il capitolato speciale, per la parte a corpo sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella «B», intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

### **Art. 31 - Lavori in economia**

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 153 del regolamento generale.
2. Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il capitolato speciale, per la parte in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

### **Art. 32 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera**

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

## **CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE**

### **Art. 33 - Cauzione provvisoria**

1. Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti e dell'articolo 100 del Regolamento generale, è richiesta una cauzione provvisoria di euro 13.084,00, pari al 2% (due per cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri per la sicurezza, da prestare al momento della presentazione dell'offerta.
2. Ai sensi dell'articolo 100 del Regolamento generale, la cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:
  - a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della stazione appaltante;
  - b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1, allegata al decreto del ministero delle attività produttive 12 marzo 2004, n. 123, <sup>(xviii)</sup> in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 <sup>(xix)</sup> allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, <sup>(xx)</sup> in conformità all'articolo 75, commi 4, 5, 6 e 8, del Codice dei contratti;
3. La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.
4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.
5. In caso di associazione temporanea di imprese la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese associate.

### **Art. 34 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva**

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 101 del regolamento generale, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, <sup>(xxi)</sup> in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 <sup>(xxii)</sup> allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, <sup>(xxiii)</sup> in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito; lo svincolo 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 di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; 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.

## Art. 35 – Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 33 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 34 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45012 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9001:2000, oppure la dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera q) oppure lettera r), del d.P.R. n. 34 del 2000.
2. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in associazione.
3. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in associazione in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del d.P.R. n. 34 del 2000.
5. In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:
  - a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;
  - b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al comma 1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento;
  - c) l'impresa non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA. <sup>(xxiv)</sup>
6. In caso di avalimento ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito della qualità deve essere posseduto in ogni caso dall'impresa partecipante e aggiudicataria, indipendentemente dalla circostanza che sia posseduto dall'impresa ausiliaria. L'impresa ausiliaria deve essere in possesso del predetto requisito solo in relazione all'obbligo di cui all'articolo 4 del d.P.R. n. 34 del 2000. <sup>(xxv)</sup>

## Art. 36 - Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 103, del regolamento generale, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di 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.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione <sup>(xxvi)</sup> e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio o di certificato di regolare esecuzione <sup>(xxvii)</sup> per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004. <sup>(xxviii)</sup>
3. La garanzia 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, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
  - a) prevedere una somma assicurata non inferiore a: euro 800.000,00 <sup>(xxix)</sup>, di cui: <sup>(xxx)</sup>

partita 1) per le opere oggetto del contratto:	euro 600.000,00
partita 2) per le opere preesistenti:	euro 160.000,00
partita 3) per demolizioni e sgomberi:	euro 40.000,00
  - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 800.000,00 <sup>(xxxix)</sup>
5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
  - a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
  - b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante. <sup>(xxxix)</sup>
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, 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 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 108, comma 1, del regolamento generale, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

## **CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

### **Art. 37 - Variazione dei lavori**

1. 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 per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 45, comma 8, 134 e 135 del regolamento generale e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. 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.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al .....<sup>(xxxiii)</sup> per cento delle categorie omogenee di lavori dell'appalto, come individuate nella tabella «B» allegata al capitolato speciale, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

### **Art. 38 – Varianti per errori od omissioni progettuali**

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

### **Art. 39 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi**

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 136 del regolamento generale.

## **CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

### **Art. 40 - Norme di sicurezza generali**

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
5. L'appaltatore informa le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio «incident and injury free».

### **Art. 41 - Sicurezza sul luogo di lavoro**

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 3 del decreto legislativo n. 626 del 1994, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

### **Art. 42 – Piano di sicurezza e di coordinamento**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto n. 494 del 1996.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 43.

### **Art. 43 – Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento**

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
  - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
  - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:
  - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
  - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

## Art. 44 – Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per 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, redatto ai sensi dell'articolo 6 del d.P.R. n. 222 del 2003, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 4, commi 1, 2 e 7, e gli adempimenti di cui all'articolo 7, comma 1, lettera b), del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626 e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 4, commi 4 e 5 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 46, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 42, previsto dagli articoli 4, comma 1, lettera a), e 12, del decreto n. 494 del 1996.

## Art. 45 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 3 del decreto legislativo n. 626 del 1994, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 8 e 9 e all'allegato IV del decreto n. 494 del 1996.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, al d.P.R. n. 222 del 2003 e alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante 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.
4. Il piano di sicurezza e coordinamento <sup>(xxxiv)</sup> 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.



## **CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

### **Art. 46 - Subappalto**

1. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del presente capitolato, l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti, come di seguito specificato:
  - a) ai sensi dell'articolo 37, comma 11, del Codice dei contratti, è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto; <sup>(xxxv)</sup>
  - b) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;
  - c) i lavori delle categorie generali diverse da quella prevalente, nonché i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a 150.000 euro ma non superiore al 15% dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando, devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione; <sup>(xxxvi)</sup> il subappalto deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria;
  - d) fermo restando il divieto di cui alla lettera a), <sup>(xxxvii)</sup> i lavori delle categorie diverse da quella prevalente e a tale fine indicati nel bando o nel presente capitolato possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
  - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e 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 Stazione appaltante:
    - 1) 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 <sup>(xxxviii)</sup> da realizzare in subappalto o in cottimo;
    - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti.
  - 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 ad 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 <sup>(xxxix)</sup>; 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.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a 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 del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
  - a) l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;

- b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
- c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
- 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;
  - 2) copia del piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani predisposti dall'appaltatore ai sensi dell'articolo 44 del presente Capitolato.
5. Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.
7. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contrattante, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

#### Art. 47 – Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 5 del decreto n. 494 del 1996, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Ai sensi dell'articolo 35, commi da 28 a 30, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.
5. La responsabilità solidale viene meno se l'appaltatore verifica, acquisendo la relativa documentazione prima del pagamento del corrispettivo al subappaltatore, che gli adempimenti di cui al comma 4 connessi con le prestazioni di lavoro dipendente affidati in subappalto sono stati correttamente eseguiti dal subappaltatore. L'appaltatore può sospendere il pagamento del corrispettivo al subappaltatore fino all'esibizione da parte di quest'ultimo della predetta documentazione.
6. Gli importi dovuti per la responsabilità solidale di cui al comma 4 non possono eccedere complessivamente l'ammontare del corrispettivo dovuto dall'appaltatore al subappaltatore.

## Art. 48 – Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.
2. I pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore e all'accertamento che lo stesso subappaltatore abbia effettuato il versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e il versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.
3. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 3, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.
4. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanzate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

## **CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

### **Art. 49 - Accordo bonario**

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura.
2. Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 14, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. 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.

### **Art. 50 - Definizione delle controversie**

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 49 e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 2.
2. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è attribuita al procedimento arbitrale ai sensi dell'articolo 241 del Codice dei contratti, e degli articoli 33 e 34 del capitolato generale d'appalto, in quanto applicabili. <sup>(x1)</sup> Il terzo arbitro con funzioni di presidente è nominato dalle parti o, su delega di queste, dai primi due arbitri e, in caso di inerzia o mancato accordo entro un termine perentorio definito dalla parte diligente, dalla Camera arbitrale in applicazione degli articoli 242 e 243 del Codice dei contratti.
3. L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.
4. La sede del collegio arbitrale è quella della stazione appaltante.

### **Art. 51 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera**

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
  - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;

- b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
  - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
  - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. 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 .....<sup>(xii)</sup> per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure 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.
  3. 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.
  4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri matricola dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
  5. Ai sensi dell'articolo 36-bis, commi 3, 4 e 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.
  6. Qualora l'appaltatore abbia meno di dieci dipendenti, in sostituzione degli obblighi di cui al comma 5, deve annotare su apposito registro di cantiere vidimato dalla Direzione provinciale del lavoro territorialmente competente, da tenersi sul luogo di lavoro in posizione protetta e accessibile, gli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. I lavoratori autonomi e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori, deve provvedere all'annotazione di propria iniziativa.
  7. La violazione degli obblighi di cui ai commi 5 e 6 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

## Art. 52 - Rescissione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. La Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
  - a) frode nell'esecuzione dei lavori o reati accertati ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti;
  - b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
  - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
  - d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
  - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
  - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;

- g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
  - i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 626 del 1994 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 42 e 43 del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza.
2. Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
  3. Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
  4. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
  5. Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
    - a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
    - b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
      - 1) 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;
      - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
      - 3) 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.
  6. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

## **CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

### **Art. 53 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione**

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 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.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. 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, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.
4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione <sup>(xlii)</sup> da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

### **Art. 54 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione**

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori. <sup>(xliii)</sup>
2. 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.

### **Art. 55 - Presa in consegna dei lavori ultimati**

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. 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.

## **CAPO 12 - NORME FINALI**

### **Art. 56 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato, 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) 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, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
  - 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) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
  - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
  - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione <sup>(xliv)</sup>, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
  - g) 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;
  - h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente oppure 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;
  - i) 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;
  - l) 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;
  - m) 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, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
  - n) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;



- o) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;
  - p) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
  - q) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
  - r) 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;
  - s) 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.
2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

### Art. 57 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato:
  - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
  - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
  - c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
  - d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.
2. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori.
3. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure 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.

### Art. 58 – Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in cantiere <sup>(xiv)</sup>, 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, salvo le prescrizioni contenute nell'elenco prezzi allegato al Capitolato Speciale d'Appalto.

- che per tale cessione non dovrà corrispondere alcunché in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in cantiere <sup>(xlvii)</sup>, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni salvo le prescrizioni contenute nell'elenco prezzi allegato al Capitolato Speciale d'Appalto.
  4. 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.

#### Art. 59 – Utilizzo di materiali recuperati o riciclati.

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203. <sup>(xlvii)</sup>

#### Art. 60 – Custodia del cantiere

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

#### Art. 61 – Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 2 (due) <sup>(xlviii)</sup> esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.
2. Il cartello di cantiere è fornito in conformità al modello di cui alla allegata tabella «F».

#### Art. 62– Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
  - a) le spese contrattuali;
  - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
  - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro <sup>(xlix)</sup>, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione. <sup>(l)</sup>
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato si intendono I.V.A. esclusa.

*(omissis)*

*Ai sensi dell'articolo 45, comma 3, lettera b), del regolamento generale, questa parte deve contenere le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.*

*Nel caso di interventi complessi il capitolato contiene l'obbligo per l'aggiudicatario di redigere un documento (piano di qualità di costruzione e di installazione), da sottoporre alla approvazione della direzione dei lavori, che prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. A tal fine il capitolato deve suddividere tutte le lavorazioni previste in tre classi di importanza: critica, importante, comune.*

**CAPO 13**  
**VIABILITA'**

## CAPO 13

### VIABILITA'

#### **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

##### **Art. 63**

##### **Qualità e provenienza dei materiali**

I materiali accorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'impresa riterrà di sua convenienza, purchè ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei lavori avrà rifiutato qualche provvista perchè ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Impresa.

- a) **Acqua**- L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra di materie terrose, di cloruri e di solfati.
- b) **Calce** - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente a perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, nè vitrea, nè pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolta con la sola quantità d'acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfioriti, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dalla umidità.

L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed a seconda delle prescrizioni della Direzione dei lavori in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

- c) **Leganti idraulici**. - Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomerati cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

- d) **Pozzolana** - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

- e) **Ghiaia, pietrisco e sabbia** - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice ad armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti il più possibile omogenee e non gelive; tra la ghiaia si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili a rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 MM.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi.

L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per lavori di notevole importanza l'impresa dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi di pietrischetti e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm. (trattenuti da crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 71 U.N.I. n.2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno; da 40 a 60 mm. (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 60 U.N.I. n.2334) se si tratta di volti o getti di un certo spessore; da 25 a 40 mm. (trattenuti dal crivello 25 U.N.I. e passanti da quello 40 U.N.I. n.2334) se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica a sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbie o comunque materie (1) sono escluse le rocce marnose.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

---

(1) Si avverte che i materiali silicei che hanno in generale scarso potere legante dovranno impiegarsi per le massicciate da trattare successivamente con bitume, catrame e loro composti, mentre per i semplici macadam all'acqua occorreranno materiali duri, ma con forte potere legante.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cava di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti semprechè siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n.4 ultima edizione (1953), del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 U.N.I. e trattenuti dal crivello 25 U.N.I.; i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I.; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 U.N.I. e trattenute dallo staccio 2 U.N.I. 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm. ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm. (eccezionalmente da 15 a 30 mm. granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm. per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 10 mm per trattamenti superficiali, tappeti bituminati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm. di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purchè, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

- f) Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati - Essi debbano identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0.42 mm. n.40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonchè dall'indice di plasticità (differenza fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).

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

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

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

al setaccio da 10 mm. dal 25 al 50% al setaccio n.4, dal 20 al 40% al setaccio n.10, dal 10 al 25% al setaccio n.40, dal 3 al 10% al setaccio n.200;

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

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

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

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

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearingratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2.5 ovvero 5 mm. in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 Kg. dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante la immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0.5%.

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

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

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

Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità. Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 Kg/cm<sup>2</sup>



ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

i) Tufi - Le pietre di tufo dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitando quelle pomiciose e facilmente fraibili, nonchè i cappellacci e saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza.

l) Cubetti di pietra - I cubetti di pietra da impiegare per la pavimentazione stradale debbono rispondere alle norme di accettazione di cui al fascicolo n.5 della Commissione di studio dei materiali stradali del Consiglio Nazionale delle ricerche.

m) Mattoni - I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea: presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35°C per la durata di 3 ore e per altre 3 ore posti in frigorifero alla temperatura di -10°C; i quattro provini fatti con detti laterizi sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistente minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm<sup>2</sup>. Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

n) Materiali ferrosi - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiatura, brecciate, paglie o da qualsiasi altro di ferro apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 16 giugno 1976, nonchè delle norme U.N.I. vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1° Ferro - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttili 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 dolce laminato - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.

Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.

3° acciaio fuso in getti - l'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

4° Gli acciai per le armature metalliche delle opere in cemento armato saranno usati in barre tonde lisce oppure ad aderenza migliorata.

Tali acciai avranno le caratteristiche prescritte dalle norme vigenti (D.M. 16 giugno 1976) ed in particolare le seguenti:

TENSIONE	ACCIAI PER BARRE TIPO:	TONDE LISCE		AD ADERENZA MIGLIORATA	
		Fe B 22 K	Fe B 32 K	Fe B 38 K	Fe B 44 K
Caratteristica di snervamento Kg/mm <sup>2</sup>		> 22	> 32	> 38	> 44
Caratteristica di rottura Kg/mm <sup>2</sup>		> 34	> 50	> 46	> 55
Ammissibile Kg/cm <sup>2</sup>		1200	1600	2200	2600

Le barre tonde lisce devono avere diametro compreso fra 5 e 30 mm.

Le barre ad aderenza migliorata devono avere diametro:

5 > d > 30 mm. per acciaio Fe B 38 K

5 > d > 26 mm. per acciaio Fe B 44 K

Per tensioni di esercizio < 1900 Kg/cm<sup>2</sup> si deve impiegare conglomerato di resistenza caratteristica > 250 Kg/cm<sup>2</sup>.

5° 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 screpolatura, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

o) Legname - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque assenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui alle vigenti leggi, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme U.N.I.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirano nelle connesure. I legnami rotondi a pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, nè il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spinate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza l'alburno, nè smussi di sorta.

p) I bitumi debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al "Fascicolo n.2 del Consiglio Nazionale delle Ricerche", ultima edizione (1951).

Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 180/200, B 130/150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 80/100, B 60/80, per conglomerati chiusi i tipi B 60/80, B 50/60, B 40/50, B 30/40; per asfalto colato il tipo B 20/30.

- q) Bitumi liquidi - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" di cui al "fascicolo n.7" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione (1957).  
Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 150/300 e BL 350/700 a seconda della stagione e del clima.
- r) Emulsioni bituminose - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al "Fascicolo n.3" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione (1958).
- s) Catrami - Debbono soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al "Fascicolo n.1" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione (1951).  
Per i trattamenti si usano i tre tipi. C 10/40, C 40/125, C 125/500.
- t) Polvere asfaltica - Deve soddisfare alle "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" di cui "Fascicolo n.6" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione (1956).
- u) Olii minerali - Gli olii da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire:  
da rocce asfaltiche o scisto-bituminose;  
da catrame;  
da grezzi di petrolio;  
da opportune miscele dei prodotti suindicati.  
Gli olii avranno caratteristiche diverse a seconda che dovranno essere impiegati con polvere di roccia asfaltica di provenienza abruzzese o siciliana ed a seconda della stagione in cui i lavori verranno eseguiti. Se d'inverno, si ricorrerà al tipo di cui alla lett.A, se d'estate al tipo di cui alla lett.B.

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

CARATTERISTICHE	Tipo A (invernale)	Tipo B (estivo)
Viscosità Engier a 50°C	3/6	4/5
Acqua	Max 0.5%	Max 0.5%
Distillato fino a 200°C	Max 10% (in peso)	Max 5% (in peso)
Residuo a 330°C	Min. 25% (in peso)	Min. 30% (in peso)
Punto di rammollimento del residuo (palla e anello)	30/45	33/50
Contenuto in fenoli	Max 4%	Max 4%

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

CARATTERISTICHE	Tipo A (invernale)	Tipo B (estivo)
Viscosità Engier a 50°C	Max 10	Max 15
Acqua	Max 0.5%	Max 0.5%
Distillato fino a 230°C	Max 10% (in peso)	Max 5% (in peso)
Residuo a 330°C	Min. 45%	Min. 50%
Punto di rammollimento del residuo (palla e anello)	55/70	55/70
Contenuto in fenoli	Max 4%	Max 4%

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

#### Prove dei materiali

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonchè a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

### **MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO A) FORMAZIONE DEL CORPO STRADALE E RELATIVE PERTINENZE, MOVIMENTI DI MATERIE**

#### **Art.64**

#### **Tracciamenti**

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette.

A suo tempo dovrà stabilire, nei tratti che fosse per indicare la Direzione dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli stessi che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante la esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie, l'impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

#### **Art. 65**

#### **Scavi e rilevati in genere**

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale, e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conforme le previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fosse per disporre la Direzione dei lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.

L'Impresa dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonchè gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

In particolare si prescrive:

- a) Scavi - Nella esecuzione degli scavi l'impresa dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano la inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltrechè totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.

L'Impresa dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato.

Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fugatori.

Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori dalla sede stradale, depositandole su aree che l'appaltatore deve provvedere a sua cura e spese.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonchè al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

- b) Rilevati - Per la formazione dei rilevati si impiegheranno in generale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di cui alla lettera a) precedente, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati, dopo provveduto alla cernita e separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiami, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà dell'Amministrazione come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte di cui al seguente titolo B) e semprechè disponibili ed ugualmente ritenute idonee e previa la cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quanto venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, ed infine per le strade da eseguire totalmente in rilevato, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suol dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione dei lavori; le quali cave potranno essere aperte dovunque l'impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla cennata idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonchè stradale, nei riguardi delle eventuali distanze di escavazione lateralmente alla costruenda strada (1).

Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Impresa alla quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie escavate di tale provenienza, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante la esecuzione degli scavi quanto ad escavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo l'impresa, quanto occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

-----

(1) Eccettuato quindi il caso che si tratti di strade completamente in rilevato da eseguire perciò totalmente con materiali prelevati da cave di prestito; oppure di tratti nei quali sia stato previsto in progetto di avvalersi di cave di prestito (i quali tratti saranno in via di massima indicati all'Impresa in sede di consegna facendone cenno nel relativo verbale); in tutti i rimanenti tratti di strada da costruire, il prelevamento di materie da cave di prestito e quindi l'apertura delle stesse dovrà essere autorizzato per iscritto dalla Direzione dei lavori, dopo che sarà stata accertata la necessità di ricorrervi per mancanza od esaurimento o non idoneità di materie prelevabili o provenienti dagli scavi di cui sopra; e pertanto non saranno autorizzate aperture di cave di prestito fintantochè non siano state esaurite in questi tratti, per la formazione di rilevati, tutte le aperture di cave di prestito fintantochè non siano state esaurite in questi tratti, per la formazione di rilevati, tutte le disponibilità di materiali utili provenienti dai suddetti scavi. Sarà quindi stabilito in questo caso che l'impresa non potrà pretendere sovrapprezzi nè prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione di rilevati con utilizzazione di materie provenienti dai cennati scavi, qualora, pure essendovi disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere anche nei suddetti tratti a cave di prestito, o comunque a prelevamento di materie da cave di prestito, senza avere richiesta ed ottenuta l'autorizzazione suddetta della Direzione dei lavori per l'esecuzione dei rilevati nei tratti stessi.

Le cave di prestito, che siano scavate lateralmente alla strada, dovranno avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, nè comunque danneggiare opere pubbliche o private.

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati che formano il corpo stradale, od opere consimili, dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa centimetri trenta, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anche essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0.30 m. a 0.50 m. bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.

Sarà obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'opera del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

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

Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima

sia troppo rapidamente variabile col tenore di acqua e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei lavori.

## **Art.66** **Rilevati compattati**

I rilevati compattati saranno costituiti da terreni adatti, esclusi quelli vegetali (vedi norme di cui all'art.14 lettera f), da mettersi in opera a strati non eccedenti i 25-30 cm costipati meccanicamente mediante idonei attrezzi (rulli a punte, od a griglia, non che quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente lo stadio di compattazione - o con piastre vibranti) regolando il numero dei passaggi e l'aggiunta dell'acqua (innaffiamento) in modo da ottenere ancor qui una densità pari al 90% di quella Proctor. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato, ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitarsi ristagni di acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano pietre, queste dovranno risultare ben distribuite nell'insieme dello strato; comunque nella strato superiore sul quale appoggia l'impianto della sovrastruttura tali pietre non dovranno avere dimensioni superiori a 10 cm.

Il terreno di impianto dei rilevati compattati che siano di altezza minore di 0.50 m. qualora sia di natura sciolta, o troppo umida, dovrà ancor esso essere compattato, previa scarificazione, al 90% della densità massima, con la relativa umidità ottima. Se detto terreno di impianto del rilevato ha scarsa portanza lo si consoliderà preliminarmente per l'altezza giudicata necessaria, eventualmente sostituendo il terreno in posto con materiali sabbiosi o ghiaiosi.

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazioni a ridosso dei piedritti, muri d'ala, muri andatori ed opere d'arte in genere.

Sarà obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dello assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

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

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

In corso di lavoro l'impresa dovrà curare l'apertura di fossetti di guardia a monte scolanti, anche provvisori, affinché le acque piovane non si addossino alla base del rilevato in costruzione.

Nel caso di rilevati compattati su base stabilizzata, i fossi di guardia scolanti al piede dei rilevati dovranno avere possibilmente il fondo più basso dello impianto dello strato stabilizzato.

## **Art.67**

### **Rilevati e rinterri addossati alle murature e riempimenti con pietrame.**

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

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

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

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse da farsi per quella larghezza e secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

E' vietato di addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

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

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

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



**B) OPERE D'ARTE**  
**Art.68**  
**Scavi di sbancamento**

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee a splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato (1).

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

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie. ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

**Art.69**  
**Scavi di fondazione**

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducendo il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

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

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre una mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

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

(1) Rientrano nella categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti non soltanto, come è ovvio, quelli necessari per la formazione del corpo stradale di cui al precedente art.16, e quelli cosiddetti di splateamento, ma altresì quelli per allargamenti di trincee, tagli di scarpate di rilevati per sostituirvi opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti o fiumi ed inoltre gli scavi per la formazione del cassonetto e la scavo delle cunette e dei fossi di guardia.

Delle difficoltà ed oneri che possano richiedersi per eseguire taluni degli scavi di sbancamento suddetti (puntellature di pareti frontali e laterali ecc.) si dovrà tener conto unicamente in sede di determinazione dei prezzi, indicando nell'elenco dei medesimi la destinazione dello scavo di sbancamento da eseguire e stabilendo prezzi diversi a seconda delle diverse destinazioni, semprechè ciò si ritenga necessario.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

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

Per aumentare la superficie di appoggio la Direzione dei lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per una altezza sino ad un metro, che lo scavo sia allargato mediante scampanature, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di 20 cm. previsto nel titolo seguente, l'impresa dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione de lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni (1).

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura, spesa ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nella quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle case e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori. Il legname impiegato a tale scopo, semprechè non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto di proprietà dell'Amministrazione, resterà di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale ad anche totalmente negativo.

-----  
(1) Devesi prescrivere che tale esaurimento sarà pagato a parte coi prezzi di elenco od in mancanza in economia, semprechè tale onere non sia già compreso nel prezzo di elenco degli scavi.

Gli scavi di fondazione che si devono eseguire a profondità maggiore di 20 cm (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque eventualmente esistenti nel terreno, sono considerati come scavi subacquei per tutto il volume ricadente al di sotto del piano di livello situato alle cennate profondità d'acqua di 20 cm. Quindi il volume ricadente nella zona dei 20 centimetri suddetti verrà considerato, e perciò pagato, come gli scavi di fondazione in presenza di acqua, precedentemente indicati, ma non come scavo subacqueo.

Gli scavi subacquei saranno invece pagati col relativo prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli occorrenti aggettamenti od esaurimenti di acqua con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.

In mancanza del prezzo suddetto e qualora si stabilissero acque nei cavi in misura superiore a quella di cui sopra, l'impresa dovrà ugualmente provvedere ai necessari esaurimenti col mezzo che si ravviserà più opportuno: e tali esaurimenti le saranno compensati a parte ed in aggiunta ai prezzi di elenco per gli scavi in asciutto od in presenza di acqua.

L'Impresa sarà però tenuta ad evitare l'affluenza entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterà a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti (2).

-----

(2) In questo articolo possono trovare sede le norme e prescrizioni relative a tutti i tipi e metodi di fondazioni particolari che possano richiedersi per la esecuzione di opere d'arte, ponti ecc., ossia fondazioni con uso di paratie, casseri in legno e metallo, cassoni autofondanti in legno, cemento armato, metallo; fondazioni ad aria compressa, su palificate in legname, cemento armato ecc.

### **Art.70** **Malta e conglomerati**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1" Malta comune:	
Calce comune in pasta	0.45 m
Sabbia	0.90 m
2" Malta semidraulica in pozzolana:	
Calce comune in pasta	0.45 m
Sabbia	0.45 m
Pozzolana	0.45 m
3" Malta idraulica:	
Calce idraulica	q
Sabbia	0.90 m
4" Malta idraulica in pozzolana:	
Calce comune in pasta	0.45 m
Pozzolana	0.90 m
5" Malta cementizia:	
Agglomerato cementizio a lenta presa	q
Sabbia	1.00 m
6" Malta cementizia (per intonaci):	
Agglomerante cementizio a lenta presa	q
Sabbia	1.00 m
7" Calcestruzzo idraulica (per fondazione):	
Malta idraulica	0.45 m
Pietrisco o ghiaia	0.90 m
8" Smalto idraulico per cappe:	
Malta idraulica	0.45 m
Pietrisco	0.90 m
9" Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate):	
Cemento normale	2.00 q
Sabbia	0.400 m
Pietrisco o ghiaia	0.300 m
10" Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.):	
Agglomerato cementizio a lenta presa	2-2.50 q
Sabbia	0.400 m
Pietrisco o ghiaia	0.300 m
11" Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati:	
Cemento	3.00 q
Sabbia	0.400 m

Pietrisco e ghiaia	0.300 m
12" Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini):	
Agglomerato cementizio a lenta presa	3.50 q
Sabbia	0.400 m
Pietrisco o ghiaia	0.300 m
Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	0.300 m
13" Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppia strato:	
Agglomerante cementizio a lenta presa	2.00 q
Sabbia	0.400 m
Pietrisco	0.300 m
14" Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati oppure per pavimentazioni ad unico strato:	
Cemento ad alta resistenza	3.50 q
Sabbia	0.400 m
Pietrisco	0.300 m

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

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette come viene estratta con badile dal calcinaio, ma bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccio d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

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

Nella composizione di calcestruzzi con malta comune od idraulica si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avvolto di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nel D.M. 16 giugno 1976 (Suppl. ord. alla G.U. n.214 del 14 agosto 1976).

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0.4 in peso del cemento, essendo

inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

## **Art.71**

### **Murature miste**

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando n. di filari di mattoni ogni m. di altezza di muratura di pietrame.

I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali.

Qualora invece di mattoni si dovessero usare fasciature orizzontali con conglomerati cementizi, questi avranno l'altezza di cm. mentre la muratura di pietrame avrà l'altezza di m.

Ad ogni modo, dette fasciature dovranno estendersi, come nel caso dei filari di mattoni, a tutta la grossezza del muro.

## **Art.72**

### **Pietra da taglio**

La pietra da taglio nelle costruzioni delle diverse opere dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei lavori all'atto della esecuzione, nei seguenti modi:

- a) a grana grossa;
- b) a grana ordinaria;
- c) a grana mezzo fina;
- d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa s'intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, nè dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti.

Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.

La pietra da taglio si intenderà infine lavorata a grana mezzo fina e a grana fina, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni fra concio e concio non eccedano la larghezza di 5 millimetri per la pietra a grana ordinaria e di 3 millimetri per le altre.

Prima di cominciare i lavori, qualora l'Amministrazione non abbia già provveduto in proposito ed in precedenza dell'appalto, l'impresa dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla

Direzione, alla quale esclusivamente spetterà giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate nè smussature agli spigoli, nè cavità nelle facce, nè masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata, e l'Impresa sarà in obbligo di farne l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero, sia al momento della posa in opera, sia dopo e sino al collaudo.

Le forme e dimensioni di ciascun concio in pietra da taglio dovranno essere perfettamente conformi al disegni dei particolari consegnati all'Impresa od alle istruzioni che all'atto dell'esecuzione fossero eventualmente date dalla Direzione dei lavori. Inoltre ogni concio dovrà essere sempre lavorato in modo da potersi collocare in opera, secondo gli originari letti di cava.

Per la posa in opera si potrà fare uso di zeppe volanti, da togliere però immediatamente quando la malta rifluisce nel contorno della pietra battuta a mazzuolo sino a prendere la posizione voluta.

La pietra da taglio dovrà, essere messa in opera con malta idraulica o di cemento, secondo le prescrizioni del presente Capitolato speciale e, ove occorra, i diversi conci dovranno essere collegati con grappe od arpioni di rame, saldamento sugellati entro apposite incassature praticate nei conci medesimi.

Le connesure delle facce viste dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, diligentemente compresso e lisciato mediante apposito ferro.

### **Art.73**

#### **Murature di getto o calcestruzzi**

Il calcestruzzo da impiegarsi nelle fondazioni delle opere d'arte o in elevazione, o per qualsiasi altro lavoro sarà composta nelle proporzioni indicate nel presente capitolato e che potranno essere meglio precisate dalla Direzione.

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

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

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

Quando il calcestruzzo sia gettato sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda, sia pur minimamente, della sua energia.

Finito il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei lavori riterrà necessario per reggere la pressione che il calcestruzzo dovrà sopportare.

Quando il calcestruzzo sarà impiegato in rivestimento di scarpate, si dovrà aver cura di coprirlo con uno strato di sabbia di almeno 10 cm e di bagnarlo con frequenza ed abbondanza per impedire il troppo rapido prosciugamento.

E' vietato assolutamente l'impiego di calcestruzzi che non si potessero mettere in opera immediatamente dopo la loro preparazione; quelli che per qualsiasi motivo non avessero impiego immediato dopo la loro preparazione debbano senz'altro essere gettati a rifiuto.

#### **Art.74**

##### **Crepe in conglomerato cementizio armato e cemento armato precompresso**

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica (D.M. 3 giugno 1968, L.5 novembre 1971 n.1086 e D.M. 16 giugno 1976).

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono misurare da prima le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 centimetri.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti di resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando si è ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi.

I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a 15 centimetri ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usare per la vibrazione potranno essere interni (previbratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

I previbratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature.

La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo 20 cm.).

Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratori a frequenza elevata (da 4000 a 12.000 cicli al minuto ed anche più).

I previbratori vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti; nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec.; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media 50 cm.).

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione; con malta in accesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

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

Le riprese debbano essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie stessa prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

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

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

Per lavori da eseguirsi con smalto cementizio in presenza di acqua marina, si debbono usare tutte le cure speciali atti particolarmente ad impedire la penetrazione di acqua di mare nella massa cementizia.

Per il cemento armato da eseguirsi per opere lambite dalle acque marine ovvero da eseguirsi sul litorale marino ovvero a breve distanza dal mare, debbano avere l'armatura metallica posta in opera in modo da essere protetta da almeno uno spessore di 4 centimetri di calcestruzzo, e le superfici esterne delle strutture in cemento armato dovranno essere boiaccate.

Per il cemento armato precompresso si studieranno la scelta dei componenti e le migliori proporzioni dell'impasto con accurati studi preventivi di lavori.

Le opere in cemento armato precompresso devono essere sempre usati, nei calcestruzzi, cementi ad alta resistenza con le prescritte caratteristiche degli inerti da controllarsi continuamente durante la costruzione, impasti e dosaggi ed effettuarsi con mezzi meccanici, acciai di particolari caratteristiche meccaniche, osservando scrupolosamente in tutto le norme di cui alla L.5 novembre 1971 n.1086 e al D.M. 16 giugno 1976.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire il cemento armato, all'Impresa spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e dei tipi di esecutivi che le saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

L'Impresa dovrà perciò avere sempre a disposizione, per la condotta effettiva dei lavori, un ingegnere competente per lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la



durata di essi. Detto ingegnere, qualora non sia lo stesso assuntore, dovrà però al pari di questa essere munito dei requisiti di idoneità a norma di quanto è prescritto nel Capitolato generale (1).

Nella calcolazione dei ponti, i carichi da tenere presenti sono quelli indicati dalla circolare del Consiglio Superiore LL.PP. in data 14 febbraio 1962, n.384.

Solo dopo intervenuta l'approvazione da parte della Direzione dei lavori, l'impresa potrà dare inizio al lavoro, nel corso del quale si dovrà scrupolosamente attenere a quanto prescritto dalla Direzione dei lavori.

Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nella circolare n.384 sopracitata.

Le prove a carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto.

L'Impresa dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata dei lavori medesimi.

- 
- (1) I materiali utilizzabili possono essere ceduti all'Impresa; in questo caso, e se la cessione è prevista nel Capitolato, si dovranno introdurre i prezzi di cessione nell'elenco prezzi, avvertendo che la cessione è fatta in posto, nonchè stabilire l'obbligo dell'Impresa di acquistarli a semplice richiesta della Direzione dei lavori. Se la cessione è fatta durante la esecuzione dell'appalto si concorderanno nuovi prezzi, sempre in posto. Per la valutazione e rimborso all'Amministrazione valgono in entrambi i casi le disposizioni dell'ultimo capoverso dell'art.40 del Capitolato generale.

## **Art. 75**

### **Acquedotti e tombini tubolari**

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

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

I tubi saranno posati opera alle livellette e piani stabiliti e su di una platea di calcestruzzo magro a 2 q. di cemento per un m<sup>2</sup> di impasto in opera dello spessore più sotto indicato, salvo diversa prescrizione della Direzione dei lavori. Verranno inoltre rinfiancati di calcestruzzo a 2.50 q di cemento per m<sup>2</sup> di impasto in opera a seconda della sagomatura prevista nei disegni di progetto, previa sigillatura dei giunti con malta di puro cemento.

## Dimensioni dei tubi e spessore della platea

Ø Tubi in mm.	Spessore dei tubi in mm.	Spessore della platea in mm.
80	70	20
100	85	25
120	100	30

### MANUFATTI TUBOLARI IN LAMIERA ZINCATA.

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

L'acciaio della lamiera ondulata sarà conforme alle relative norme UNI, dello spessore minimo di 1,5 mm., con carico unitario di rottura non minore di 34 Kg/mm<sup>2</sup> e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo praticata dopo l'avvenuto taglio e piegatura dell'elemento in quantità non inferiore a 305 g/m<sup>2</sup> per faccia.

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

Le strutture finite dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non zincate ecc. Per manufatti da impiegare in ambienti chimicamente aggressivi si dovrà provvedere alla loro protezione mediante rivestimento di mastice bituminoso o asfaltico contenente fibre di amianto (tipo TRUMBULL SX) avente uno spessore minimo di 1.5 mm. inserito sulla cresta delle ondulazioni, che dovrà corrispondere ad un peso di 1,5 Kg/mm<sup>2</sup>, per faccia applicato a spruzza od a pennello, ovvero di bitume ossidato mediante immersione a caldo negli stessi quantitativi precedentemente indicati.

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

Il controllo del peso di rivestimento di zinco sarà effettuato secondo le norme indicate dalle specifiche ASTM A. 90-53. Il controllo della centratura della zincatura sarà eseguito immergendo i campioni in una soluzione di CU SO nella misura di 36 g ogni 100 di acqua distillata (come previsto dalle tabelle UNI). Essi dovranno resistere alla immersione senza che appaiano evidenti tracce di rame.

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

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

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

Agli effetti contabili sarà compensato il peso effettivo risultante da apposito verbale di pesatura eseguito in contraddittorio purché la partita rientri nei limiti di tolleranza sopraindicati.

Qualora il peso effettivo sia inferiore al peso diminuito della tolleranza, la Direzione dei lavori non accetterà la fornitura. Se il peso effettivo fosse invece superiore al peso teorico della tolleranza, verrà compensato solo il peso teorico dei valori della tolleranza.

Le strutture impiegate saranno dei seguenti tipi:

1) Ad elementi incastrati per tombini.

L'ampiezza dell'onda sarà di 67.7 mm (pollici 2 e 3/4) e la profondità di 12.7 mm (1/2 pollice); la lunghezza dell'intero manufatto, al netto di eventuali testate, sarà un multiplo di 0.61 m (2 piedi).

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

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

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

Le forme impiegabili, nel tipo ad elementi incastrati saranno: la circolare con diametro variabile da 0.30 m a 1.50 m e che potrà essere fornita con una preformazione ellittica massima del 5% in rapporto al diametro, e la policentrica anche ribassata con luce minima di 0.30 m e luce massima di 1.75 m.

2) A piastre multiple per tombini e sottopassi.

L'ampiezza dell'onda sarà di 152.4 mm (pollici 6) e la profondità di 50.8 mm (pollici 2) il raggio della curva interna della gola dovrà essere almeno di 28.6 mm (pollici 1 1/8).

Le piastre saranno fornite in misura standard ad elementi tali da fornire, montate in opera, un vano la cui lunghezza sia multiplo di 0.60 m.

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

Le teste dei bulloni dei cavi dovranno assicurare una perfetta adesione ed occorrendo si dovranno impiegare speciali rondelle. Le forme di manufatti da realizzarsi mediante piastre multiple circolari, con diametro compreso da 1.50 m a 6.40 m e potranno essere fornite con una preformazione ellittica massima del 5% in rapporto al diametro; ribassate con luce variabile da 1.80 m a 6.50 m; ad arco con luce variabile da 1.80 m a 9.00 m; policentriche (per sottopassi), con luce variabile da 2.20 m a 7.00 m.

## **Art. 76**

### **Stratificazione di asfalto colato**

Sopra le solette dei ponti in cemento armato, dopo che le strutture saranno bene asciutte, si stenderà un manto di asfalto costituito da asfalto colato dello spessore di 20 mm la cui miscela dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- |                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| a) bitume penetrazione 50 - 70 | il 50 % in peso; |
| b) pani di mastice in asfalto  | il 30% in peso;  |
| c) sabbia da 0 a 2 mm          | il 55% in pesa;  |

Lo stendimento dell'asfalto colato dovrà essere effettuato in due riprese aventi, ciascuna, lo spessore di un centimetro.

Si avrà cura nello stendimento del secondo strato, che i giunti siano sfalsati.

Il punto di rammollimento del colato dovrà essere compreso fra 50° C e 70° C.

### **Art. 77**

#### **Drenaggi e fognature**

I drenaggi e le fognature di risanamento del corpo stradale e zone circostanti che si rendessero necessarie saranno sempre eseguiti dallo sbocco a valle del cunicolo di scolo verso il centro della fognatura propriamente detta e lungo la medesima, procedendo da valle verso monte, per il deflusso regolare delle acque. Prima di stabilire definitivamente il piano di fondo del drenaggio, onde assicurare di raggiungere in ogni punto lo strato impermeabile, la Direzione dei lavori disporrà all'atto esecutivo quanti pozzi riterrà necessario praticare ed in relazione al saggio ove risulti il punto più depresso della strato impermeabile lungo l'asse del drenaggio, sarà stabilita la profondità di questo e la pendenza del cunicolo.

Detti pozzi saranno scavati della lunghezza di 2 a 3 m. della larghezza uguale a quella del drenaggio in corrispondenza dell'asse del drenaggio. Detti scavi saranno valutati agli stessi prezzi stabiliti nell'annesso elenco per gli scavi di fondazione e l'impresa non potrà avanzare pretese di maggiori compensi quali che siano il numero e l'ubicazione di questi pozzi. Le pareti dei drenaggi e dei cunicoli di scolo ed anche quelle dei pozzi, saranno, dove occorra, sostenuti da appositi rivestimenti di tavole o tavoloni con robuste armature in legname in relazione alla natura dei terreni attraversati.

Il fondo dei drenaggi dovrà di norma essere rivestito in calcestruzzo che nella parte centrale sarà sagomato a cunetta e su tale rivestimento si costruirà dal lato a valle un muretto in malta, da quello a monte un muretto a secco, per l'altezza da 20 a 40 centimetri secondo l'importanza del drenaggio, così da costituire un cunicolo di scolo, da coprire con lastroni e successivamente col riempimento di cui all'art.18.

#### **TUBI PERFORATI PER DRENAGGI**

I tubi per drenaggio avranno struttura portante costituita da lamiera d'acciaio con profilatura ondulata con onda elicoidale continua da un capo all'altro di ogni singolo tronco, in modo che una sezione normale alla direzione dell'onda rappresenti una linea simile ad una sinusoide.

L'acciaio della lamiera ondulata, della spessore minimo di 1.2 mm - con tolleranza UNI (Norme UNI 6660-70) - dovrà avere carico unitario di rottura non inferiore a 34 Kg/mm<sup>2</sup>, e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura eseguita secondo il processo Sendzmir con 480 grammi nominali di zinco per metro quadrato.

L'ampiezza dell'onda sarà di 38 mm (pollici 1 1/2) ed una profondità di 6.35 mm. (1/4 pollice).

Sulle condotte saranno praticati dei fori del diametro di 0.9 cm (tolleranza 0.1 cm) che saranno distribuiti in serie longitudinali con interasse di 38 mm, tutti disposti in un quarto di tubo. I singoli tronchi, di lunghezza non superiore a 9 m saranno uniti tra di loro mediante fasce di giunzione da fissare con bulloni.

Per questo tipo di tubo l'unica forma impiegabile è quella circolare con diametro variabile da 15 a 25 cm.

#### **TUBAZIONI PER LO SCARICO DELLE ACQUE DI SUPERFICIE DAI RILEVATI**

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

#### **POSA IN OPERA.**

Per la posa in opera dei suddetti manufatti dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa (costituito da terreno naturale o eventuale rilevato preesistente), un vano opportunamente profilato, e accuratamente compatto, secondo la sagoma da ricevere ed interponendo, fra il terreno e la tubazione, un cuscinetto di materiale granulare fino (max 15 mm) avente spessore di almeno 30 cm.

Il rinterro dei quarti inferiori delle condotte dovrà essere fatto con pestelli meccanici, o con pestelli a mano nei punti ove i primi non sono impieghiabili.

Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 mm. utilizzando anche i normali mezzi costipanti dei rilevati, salvo che per le parti immediatamente adiacenti alle strutture dove il costipamento verrà fatto con pestelli pneumatici o a mano. Occorrerà evitare che i mezzi costipatori lavorino a "contatto" della struttura metallica. Le parti terminali dei manufatti dovranno essere munite di testate metalliche prefabbricate, oppure in muratura in conformità dei tipi adottati.

L'installazione dei tubi di drenaggio dovrà essere iniziato dal punto di uscita in modo da permettere all'acqua di scolare fuori dello scavo in apposito scavo della larghezza di 0.50 m. circa.

Questi tubi dovranno essere posti in opera in modo che i fori si trovino nel quarto inferiore della circonferenza.

L'installazione dei tubi di scarico dai rilevati verrà fatta in cunicoli scavati lungo la massima pendenza della scarpata della profondità media di 0.40 m. e della larghezza strettamente sufficiente per la posa del tubo, che dovrà essere ricoperto con il materiale di scavo, in modo da ripristinare la continuità della scarpata.

Il materiale di rinterro dovrà essere permeabile in modo da consentire il rapido passaggio dell'acqua, e dovrà inoltre funzionare da filtro onde trattenere le particelle minute in sospensione impedendone l'entrata con la conseguente ostruzione del tubo; si impiegherà sabbia per calcestruzzo contenente pietrisco medio ed esente da limo. Il rinterro dovrà essere eseguito in strati e ben battuto onde evitare cedimenti causati da assestamenti.

Per quanto non contemplato nella presente norma si farà riferimento alle norme A.A.S.H.T.O. M 36-74 e M 167-72.

## **Art. 77**

### **Gabbioni e loro riempimento**

I gabbioni metallici per la esecuzione di opere di consolidamento o sbancamento saranno di forma prismatica e costituita da maglie esagonali a doppia torsione della dimensione di 8 x 10 cm.

Le dimensioni del filo, il peso e la capacità dei gabbioni verranno precisati di volta in volta alla Direzione dei lavori.

I fili metallici saranno protetti da zincatura forte, secondo le norme contenute nella circolare 27 agosto 1962, n.2078 del Servizio Tecnico Centrale del Ministero LL.PP.

Nel prezzo al Kg sono compresi tutti gli oneri per la fornitura della rete del filo zincato di conveniente spessore per la rilegatura degli spigoli, la formazione dei tiranti, e quanto altro occorresse per il montaggio ed il riempimento dei gabbioni.

Il riempimento dei gabbioni verrà effettuato con pietrame o ciottoli (di dimensioni tali che non possano passare in alcun senso attraverso le maglie della rete) collocati a mano e le fronti in vista saranno lavorate analogamente alle murature a secco con analogo onere di paramento.

## **Art. 79** **Scogliere**

I massi di pietra naturale per gettate o scogliere debbono avere il maggiore peso specifico possibile, essere di roccia viva e resistente non alterabile alla azione dell'acqua. L'Impresa deve impiegare per il sollevamento, trasporto e collocamento in opera dei massi, quegli attrezzi, meccanismi e mezzi d'opera che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione del lavoro e per evitare che i massi abbiano a subire avarie.

Le scogliere debbono essere formate incastrando con ogni diligenza gli uni agli altri, in modo da costituire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni prescritte dal contratto o che siano in ogni caso stabilite dalla Direzione dei lavori. Per ciascuna scogliera, quando non sia specialmente disposto dal contratto o dall'elenco dei prezzi, il predetto ingegnere fissa il volume minimo dei massi e le proporzioni dei massi di volume differente.

I massi di volume inferiore ad un decimo di metro cubo, che l'ingegnere Direttore dei lavori ritenesse di accettare per riempire gli interstizi delle scogliere e per formare il nucleo interno, sono valutati al prezzo del pietrame di riempimento.

Qualora venga ordinato di costruire la scogliera con massi artificiali, questi debbono essere formati sul posto d'impiego ogni qualvolta ciò sia possibile, ed in caso diverso in vicinanza del lavoro.

I massi artificiali debbono essere in calcestruzzo, formato con materiali e nelle proporzioni indicate nell'elenco dei prezzi. Nella formazione dei massi potrà ammettersi in proporzione non maggiore di un quinto del loro volume, che al calcestruzzo sia aggiunto del pietrame o dei ciottoloni spaccati, purchè i singoli pezzi risultino ben distribuiti nella massa del calcestruzzo, non si trovino mai a contatto fra di loro e siano addentratati nella superficie della massa di almeno 10 centimetri.

I ciottoloni ed il pietrame debbono essere ben puliti dalle sostanze terrose ed etorigenee che eventualmente li comprimessero ed, ove occorra, lavati a grande acqua. Quelli non suscettibili di pulitura perfetta sono rifiutati.

La confezione dei massi deve essere fatta secondo le norme generali per le opere in calcestruzzo, ed i massi confezionati fuori opera non debbano essere portati al posto di impiego se non dopo che siano bene stagionati ed abbiano acquistato il grado di resistenza necessario per non guastarsi durante le operazioni di carico, scarica e collocamento in opera.

## **C) CARREGGIATA**

### **A.rt. 80**

#### **Preparazione del sottofondo.**

Il terreno interessato dalla costruzione del corpo stradale che dovrà supportare direttamente o la sovrastruttura o i rilevati, verrà preparato asportando il terreno vegetale per tutta la superficie e per profondità fissata dal progetto o stabilito dalla Direzione dei lavori.

I piani di posa dovranno anche essi liberati da qualsiasi materiale di altra natura vegetale, quali radici, cespugli, alberi.

Per l'accertamento del raggiungimento delle caratteristiche particolari dei sottofondi qui appresso stabilite, agli effetti soprattutto del grado di costipamento e dell'umidità in posto, l'impresa, indipendentemente dai controlli che verranno eseguiti dalla Direzione dei lavori, dovrà provvedere a tutte le prove e determinazioni necessarie.

A tal uopo dovrà quindi, a sue cure e spese, installare in cantiere un laboratorio con le occorrenti attrezzature.

Le determinazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, verranno preventivamente fatte eseguire dalla Direzione dei lavori

presso un laboratorio pubblico, cioè uno dei seguenti laboratori; quelli delle Università, delle Ferrovie dello Stato o presso il laboratorio dell'A.N.A.S.

Rimosso il terreno costituente lo strato vegetale, estirpare le radici fino ad un metro di profondità sotto il piano di posa e riempire le buche così costituite si procederà, in ogni caso, ai seguenti controlli:

- a) determinazione del peso specifico apparente del secco del terreno in sito e di quello massimo determinato in laboratorio;
- b) determinazione dell'umidità in sito in caso di presenza di terre sabbiose, ghiaiose o limose;
- c) determinazione dell'altezza massima delle acque sotterranee nel caso di terre limose.

### **Art.81**

#### **Costipamento del terreno in sito**

- A) Se sul terreno deve essere appoggiata la sovrastruttura direttamente o con l'interposizione di un rilevato di altezza minore di 50 cm., si seguiranno le seguenti norme:
  - a) per le terre sabbiose a ghiaiose, si dovrà provvedere al costipamento del terreno per uno spessore di almeno 25 cm con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sito, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio;
  - b) per le terre limose, in assenza d'acqua, si procederà come al precedente capo a);
  - c) per le terre argillose si provvederà alla stabilizzazione del terreno in sito, mescolando ad esso altra idonea, in modo da ottenere un conglomerato a legante naturale, compatto ed impermeabile, dello spessore che verrà indicato volta per volta e costipato fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari al 95% del massimo ottenuto in laboratorio. Nel caso in cui le condizioni idrauliche siano particolarmente cattive, il provvedimento di cui sopra sarà integrato con opportune opere di drenaggio.
- B) Se il terreno deve supportare un rilevato di altezza maggiore di 0.50 m:
  - a) per terre sabbiose o ghiaiose si procederà al costipamento del terreno con adatto macchinario per uno spessore di almeno 25 centimetri, fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco pari all'85% del massimo ottenuto in laboratorio per rilevati aventi una altezza da 0.50 m a 3 m, e pari all'80 per cento per rilevati aventi una altezza superiore a 3 m;
  - b) per le terre limose, in assenza di acqua, si procederà come indicato al comma a);
  - c) per le terre argillose si procederà analogamente a quanto indicato al punto c) del cap. A).

In presenza di terre torbose si procederà in ogni caso alla sostituzione del terreno con altro tipo sabbioso-ghiaioso per uno spessore tale da garantire una sufficiente ripartizione del carico.

### **Art. 82**

#### **Modificazione della umidità in sito**

L'umidità di costipamento non dovrà mai essere maggiore del limite del ritiro del 5%; nel caso che l'umidità del terreno in sito sia maggiore di questo valore, occorrerà diminuire questo valore dell'umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori, altro materiale idoneo asciutto, o lasciando asciugare all'aria previa disgregazione.

Qualora operando nel modo suddetto l'umidità all'atto del costipamento, pari a quella del limite del ritiro diminuito del 5%, risultasse inferiore a quella ottima ottenuta in laboratorio, dovrà provvedersi a raggiungere il prescritto peso specifico apparente aumentando il lavoro meccanico di costipamento.

### **Art. 83**

#### **Rivestimento e cigliature con zolle e seminagioni**

Tanto per le incollature che per le seminagioni si dovranno preparare preventivamente le superfici da trattare riportando in corrispondenza alle stesse uno strato uniforme di buona terra vegetale, facendolo bene aderire al terreno sottostante, esente da radici, da erbe infestanti e da cotiche erbose, dello spessore di almeno 20 centimetri.

Per la inzollatura delle scarpate da eseguire dove l'ordinerà la Direzione dei lavori si useranno, dove è possibile, zolle di 20 e 25 cm e di almeno 5 cm di spessore, disposte a connesure alternate, zolle provenienti dagli scoticamenti generali eseguiti per gli scavi o per la preparazione del terreno, purché le zolle siano tutto a vegetanti.

Le zolle saranno assestate battendole con rovescio del badile, in modo da farle bene aderire al terreno.

Per le seminagioni su scarpate si impiegheranno di regola semi di erba medica in quantitativi corrispondenti ad almeno 50 Kg per ettaro o stoloni di gramigna.

Sulle superfici piane potrà essere ordinata anche la seminagione di loietto, in quantitativi corrispondenti ad almeno 200 Kg di semi per ettaro.

In ogni caso la seminagione deve essere rullata e rastrellata in modo che i semi e gli stoloni di gramigna abbiano a risultare sicuramente coperti da uno strato di terra di spessore maggiore (2-3 cm) nel caso di gramigna.

Le seminagioni saranno mantenute umide dopo la loro ultimazione, mediante innaffiature, in modo da conservare e aiutare la vegetazione.

La seminagione sarà eseguita a stagione propizia.

### **Art.84**

#### **Fondazioni**

Quando occorra, la massicciata deve essere munita di una fondazione che, a seconda delle particolari condizioni dei singoli lavori, viene realizzata con una delle seguenti strutture:

- a) in pietrame a ciottolami;
- b) in mista di ghiaia (o pietrisco) e sabbia; o materiale prevalentemente sabbioso;
- c) in materiale di risulta, come i prodotti di recupero delle demolizioni di precedenti massicciate o di costruzioni edilizie, i detriti di frantumazione, le scorie, le ceneri, ecc., purché nei materiali di risulta dalle demolizioni non esistono malte gessose;
- d) in terra stabilizzata.

### **Art.85**

#### **Fondazioni in pietrame e ciottolami**

Per la formazione della fondazione in pietrame e ciottolami entro apposito cassonetto scavato nella piattaforma stradale, dovranno costruirsi tre guide longitudinali di cui due laterali ed una al centro e da altre guide trasversali alla distanza reciproca di metri 15, eseguite accuratamente con pietre e ciottoloni scelti ed aventi le maggiori dimensioni, formando casì dei riquadri da riempire con scapoli di pietrame o ciottoloni di altezza non minore di 20 cm e non superiore a 25 cm, assestati a mano, con le code in alto e le facce più larghe in basso bene accostati fra loro e con gli interstizi serrati a forza mediante scaglie.



Ove la Direzione dei lavori, malgrado l'accurata esecuzione dei sottofondi, reputi necessario che prima di spargere su di essi il pietrisco o la ghiaia sia provveduto alla loro rullatura e sagomatura, tale lavoro sarà eseguito in economia (qualora non esista all'uopo apposito prezzo di elenco) e pagato a parte in base ai prezzi di elenco per la fornitura ed impiego di compressori di vario peso.

Ove tale rullatura si renda invece necessaria per deficienze esecutive nella tessitura dei sottofondi, l'Impresa sarà obbligata a provvedere a sua totale cura e spesa alla cilindratura.

A lavoro ultimato, la superficie dei sottofondi dovrà avere sagoma trasversale parallela a quella che in definitivo si dovrà dare alla superficie della carreggiata, a dal pavimento sovrapposto che dovrà costituire la carreggiata stessa.

Qualora per la natura del terreno di sottofondo e per le condizioni igrometriche, possa temersi un anormale affondamento del materiale di fondazione, occorre stendere preventivamente su detto terreno uno strato di sabbia o materiale prevalentemente sabbioso di adeguato spessore ed in ogni caso non inferiore a 10 cm.

### **Art.86**

#### **Fondazione in ghiaia o pietrisco e sabbia**

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a 20 cm.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare in contatto con l'acqua.

### **Art.87**

#### **Massicciata**

Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli e di per sé resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazioni destinate a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima nel precedente art.14 lett. e), a da dimensioni convenientemente assortite.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipo di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni di elevata durezza, da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo ad evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione dei lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in genere.

Il materiale di massicciata, preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica od in cataste pure geometriche, sui bordi della strada od in adatte località adiacenti agli effetti della misurazione, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in

modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti di rettilineo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nel precedente articolo 5; e nelle curve il profilo che ai sensi dello stesso art.5 sarà stabilito dalla Direzione dei lavori.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" di cui al "Fascicolo n.4" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione (1953).

Per la formazione della massicciata il materiale, dopo la misura deve essere steso in modo regolare ed uniforme, ricorrendo alle comuni carriere a forche e se possibile, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.

Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco assortito (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbie di aggregazione che renda possibile l'amalgama di vari elementi sotto un traffico moderato.

## **Art.88**

### **Cilindratura delle massicciate**

Salvo quanto è detto all'art.56 per ciò che riguarda le semplici compressioni di massicciata a macadam ordinario, quando si tratti di cilindrare a fondo le stesse massicciate da conservare a macadam ordinario, o eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure di cilindrate da eseguire per preparare la massicciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, in porfido, ecc. si provvederà all'uopo ed in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a 3 Km.

Per la chiusura e rifinitura della cilindratura si impiegheranno rulli di peso non superiore a tonnellate 14, e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

I compressori saranno forniti a piè d'opera dall'Impresa con i relativi macchinari e conduttori abilitati e con tutto quanto è necessario al loro perfetto funzionamento (salvo che sia diversamente disposto per la fornitura di rulli da parte dell'Amministrazione).

Verificandosi eventualmente guasti ai compressori in esercizio, l'Impresa dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione, in modo che le interruzioni di lavoro siano ridotte al minimo possibile.

Il lavoro di compressione o cilindratura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno 20 cm della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia superiori a 12 cm di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindratura.

Pertanto, ed ogni qualvolta la massicciata debba essere formata con pietrisco di altezza superiore a 12 cm. misurata sempre come sopra, la cilindratura dovrà essere eseguita

separatamente e successivamente per ciascun strato di 12 cm o frazione, a partire da quello inferiore.

Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindature queste vengono distinte in 3 categorie:

1° del tipo chiuso;

2° del tipo parzialmente aperto;

3° di tipo completamente aperto;

a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindatura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta.

Qualunque sia il tipo di cilindatura, fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice, tutte le cilindature in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

La cilindatura di tipo chiuso dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato, per evitare ristagni nella massicciata e refluento in superficie del terreno sottostante che possa perciò essere rammollito e con impiego, durante la cilindatura di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come opportuno per questo tipo, purché tali detriti siano idonei allo scopo. Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindatura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, od almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

Ad evitare che per eccesso di acqua si verificano inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo con profondità non inferiore allo spessore della massicciata ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindatura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrente in relazione alla qualità e durezza del materiale prescritto per la massicciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate (1).

La cilindatura di tipo semiaperto, a differenza del precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:

- a) l'impiego di acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindatura, limitandone l'uso ad un preliminare innaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo innaffiamento in sede di cilindatura e limitatamente alla strato inferiore da cilindare per prima (tenuto conto che normalmente la cilindatura di massicciate per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore ai 12 cm), e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindatura della zona di massicciata che si dovesse successivamente cilindare al disopra della zona suddetta di 12 cm. dovranno eseguirsi totalmente a secco;
- b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno dello stessa durezza, del materiale durissimo, e pure preferibilmente siliceo, che verrà prescritto ed impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

-----  
(1) Le cilindature di tipo chiuso debbono riservarsi unicamente per le massicciate a macadam per le quali è prevista la cilindatura a fondo; per le massicciate da proteggere con rivestimenti per i quali non si richieda o non sia strettamente necessaria una preliminare bitumatura o catramatura in superficie per favorire l'aderenza in quanto questa aderenza può egualmente ottenersi senza tale trattamento preliminare (come, per esempio, per i rivestimenti superficiali a base di polveri asfaltiche); ed infine, in generale, dove lo strato di pietrisco cilindato serve per conguagliare il piano di posa di pavimentazioni cementizie e simili, asfaltiche, ecc., o per sostegno e fondazione di pavimentazioni di altro tipo (conglomerati bituminosi, porfido, ecc.) applicabili e previste da applicare su massicciata cilindata.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massicciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischino, sempre della stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massicciata e rimangano nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindatura: qualora vi sia il dubbio che per la natura o dimensione dei materiali impiegati potessero rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danni dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massicciata.

La cilindatura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massicciata impiegato, ed in ogni caso con numero non minore di 80 passate (2).

La cilindatura di tipo completamente aperto differisce a sua volta dagli altri sopradescritti in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

La massicciata viene preparata per ricevere la penetrazione, mediante cilindatura che non è portata subito a fondo, ma sufficiente a serrare fra loro gli elementi del pietrisco, che deve essere sempre di qualità durissima e preferibilmente siliceo, con le dimensioni appropriate, all'uopo prescritte nell'art.58; il definitivo completo costipamento viene affidato alla cilindatura, da eseguirsi successivamente alla applicazione del trattamento in penetrazione, come è indicato nel citato articolo 58 (3).

-----  
(2) Il tipo di cilindatura semiaperto è quello da eseguire per le massicciate che si debbano proteggere con applicazioni di una mano (ad impianto) con o senza mani successive, di bitume o catrame, a caldo od a freddo, o per creare una superficie aderente a successivi rivestimenti, facendo penetrare i legami suddetti più a meno profondamente nello strato superficiale della massicciata (trattamento in semipenetrazione).

(3) La cilindatura di tipo completamente aperto viene impiegata unicamente per lo strato superiore delle massicciate da trattare a completa penetrazione descritte all'art. 58 seguente.

## **Art.89**

### **Massicciata e macadam ordinario**

Le massicciate da eseguire e conservare a macadam ordinario saranno semplicemente costituite con uno strato di pietrisco o ghiaia di qualità, durezza e dimensioni conformi a quelle indicate nell'art.14 lette. e) precedente o da mescolanza di dimensioni assortite secondo gli ordini che saranno impartiti in sede esecutiva dalla Direzione dei lavori. I materiali da impiegare dovranno essere scevri di materie terrose, detriti, sabbie e comunque di materie eterogenee. Essi saranno posti in opera nell'apposito cassonetto spargendoli sul fondo e sottofondo eventuale per una altezza di                    cm. configurati accuratamente in superficie secondo il profilo assegnato alla sagoma trasversale in rettilineo fissata nei precedenti articoli per queste massicciate, e a quello in curva che sarà ordinato dalla Direzione dei lavori (1).

Se per la massicciata è prescritta o sarà ordinata in sede esecutiva la cilindatura a fondo, questa sarà eseguita con le modalità relative al tipo chiuso descritto nel precedente articolo. In entrambi i casi si dovrà curare di sagomare nel modo migliore la superficie della carreggiata secondo i prescritti profili trasversali sopraindicati.

## **Art.90**

### **Massicciata per il supporto di rivestimenti di notevole spessore**

Quando la massicciata è destinata a servire da supporto a rivestimenti di spessore relativamente notevole, assumendo così il compito quasi esclusivo di ridurre le pressioni trasmesse agli strati inferiori, possono usarsi materiali di costo limitato, in particolare pietrischetti della seconda categoria (fascicolo n.4 edito dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione, contenente le norme per l'accettazione dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali) e ghiaie.

La tecnica della esecuzione è analoga a quella indicata per la formazione delle massicciate ordinarie, ma si può ridurre il lavoro di cilindatura occorrente per il costipamento aumentando il quantitativo del materiale di aggregazione o passando addirittura dall'impiego di materiale delle pezzature normali a quello di materiale di convenienti granulometrie estese sino ad includere le sabbie.

A cilindatura finita la massicciata dovrà presentarsi chiusa ben assestata così da non dar luogo a cedimenti al passaggio del compressore.

- 
- (1) La massicciata così formata, quando non sia previsto di completarla con cilindatura a fondo, potrà, prima dell'apertura della strada al traffico, essere regolarizzata e spinata in superficie mediante moderata compressione, col sussidio di acqua e sabbione granito scevro da impurità o materie terrose di qualsiasi specie; tale compressione, da farsi con rullo compressore di peso medio (od anche, per strade di limitata importanza, con rulli pesanti a traino animale) potrà essere limitata a 30 o 40 passate di rullo, al solo scopo di compianare la superficie della carreggiata, danneggiando all'azione del carreggio il successivo eventuale completamento della compressione della massicciata.

## Art.91

### Prescrizioni per la costruzione di strade con sovrastruttura in terra stabilizzata

#### MISCELE

I materiali da usarsi sono quelli indicati al precedente art.14, lettera f).

Di norma si usano diversi tipi di miscela:

I materiali da usarsi nelle fondazioni dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B e C.

#### Miscela tipo A

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
1" (25.4 mm)	100
n.10 (2.00 mm)	da 65 a 100

Il materiale passante al setaccio n.10 dovrà avere i seguenti requisiti:

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
n.10 (2.00 mm)	100
n.20 (0.84 mm.)	da 55 a 90
n.40 (0.42 mm)	da 35 a 70
n.200 (0.074 mm)	da 8 a 25

#### Miscela tipo B

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante	
	B-I Max grandezza 1" 25.4 mm.	B-II Max grandezza 2" 50.8 mm.
2" (50.8 mm)	-	100
1 ½ (38.1 mm)	-	da 70 a 100
1" (25.4 mm)	100	da 55 a 85
¾" (19.1 mm)	da 70 a 100	da 50 a 80
3/8" (9.52 mm)	da 50 a 80	da 40 a 70
n.4 (4.76 mm)	da 35 a 65	da 30 a 60
n.10 (2.00 mm)	da 25 a 50	da 20 a 50
n.40 (0.42 mm)	da 15 a 30	da 10 a 30
n.200 (0.074 mm)	da 5 a 15	da 5 a 15

#### Miscela tipo C

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
¾" (19.1 mm)	100
n.4 (4.76 mm.)	da 70 a 100
n.10 (2.00 mm)	da 35 a 80
n.40 (0.42 mm)	da 25 a 50
n.200 (0.074 mm)	da 8 a 25

La percentuale del passante al setaccio n.200 (0.074 mm) dovrà essere per tutti i suindicati tre tipi di miscela non superiore alla metà della percentuale dei passanti al setaccio n.40 (0.42 mm).

Il limite di fluidità per tutti e tre i suindicati tipi di miscela non dovrà essere superiore a 25. L'indice di plasticità non dovrà essere superiore a 6 per le miscele del tipo A e B, e non superiore a 3 per le miscele di tipo C.

Per le pavimentazioni i materiali dovranno avere i requisiti sottoindicati per ciascuno dei tipi A, B, C.

#### Miscela tipo A

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
1" (25.4 mm)	100
n.10 (2.00 mm)	dal 65 a 100

Il materiale passante al setaccio n.10 dovrà avere i seguenti requisiti:

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
n.10 (2.00 mm)	100
n.20 (0.84 mm)	da 55 a 90
n.40 (0.42 mm)	da 30 a 70
n.200 (0.074 mm)	da 8 a 25

#### Miscela tipo B

Denominazione dei setacci	Percentuale del passante
1" (25.4 mm)	100
3/4" (19.1 mm)	da 85 a 100
3/8" (9.52 mm)	da 65 a 100
n.4 (4.76 mm)	da 55 a 75
n.10 (2.00 mm)	da 40 a 70
n.40 (0.42 mm)	da 25 a 45
n.200 (0.074 mm)	da 10 a 25

L'impresa è tenuta a mettere la Direzione dei lavori in condizione di poter eseguire le altre prove su terre presso il proprio laboratorio centrale o presso il laboratorio a cui l'impresa affida l'esecuzione delle analisi.

Il macchinario che l'impresa dovrà possedere come propria attrezzatura di cantiere dovrà rispondere agli usi a cui è destinato e consisterà:

- a) in motolivellatori che dovranno essere semoventi, forniti di pneumatici ed avere una larghezza base ruote non minore di 4 m;
- b) in attrezzatura spruzzante costituita da camions distributori a pressione od ad altra attrezzatura adatta alla distribuzione dell'acqua a mezzo di barre spruzzatrici in modo uniforme e in quantità variabile e controllabile;
- c) in mezzi costipatori costituiti da:
  - 1) rulli a piè di montone a semplice o a doppio tamburo del tipo adatto per costipare il materiale che viene impiegato.  
Dovranno poter essere zavorrati fino a raggiungere la pressione unitaria richiesta dalla Direzione dei lavori;
  - 2) carrelli pigiatori gommati muniti di gomme lisce trainanti da un trattore a ruote gommate di adeguata potenza traente oppure carrelli pigiatori gommati semoventi aventi possibilità di procedere nei due sensi con inversione di marcia;
  - 3) rulli vibranti capaci di sviluppare un carico statico variabile da un minimo di 300 Kg fino a 1300 Kg circa; ed una energia dinamica sinusoidale con vettore forza del peso prestabilito di volta in volta dalla Direzione dei lavori;

- 4) rulli compressori lisce a tre ruote, del peso che verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione dei lavori;
- 5) distributori meccanici regolabili e capaci di distribuire uniformemente i materiali in quantitativi controllati per mq di superficie;
- 6) attrezzatura idonea per la miscelazione quali: scarificatori, aratri e dischi, erpici o macchinari semoventi a singola o a doppia passata, matogradars.

Tutta l'attrezzatura di cantiere deve essere approvata dalla Direzione dei lavori prima di essere impiegata.

## **Art.92**

### **Operazioni preliminari**

L'area sulla quale dovranno costruirsi le fondazioni dovrà essere sistemata come indicato nel precedente art.47.

Le buche lasciate nel terreno di impianto dopo la estirpazione delle radici saranno riempite con cura ed il materiale di riempimento dovrà essere costipato fino a raggiungere una densità uguale a quella delle zone adiacenti.

## **Art.93**

### **Fondazioni**

La fondazione sarà costituita dalla miscela del tipo approvato dalla Direzione dei lavori e dovrà essere stesa in strati successivi dello spessore stabilito dalla Direzione dei lavori in relazione alla capacità costipante delle attrezzature di costipamento usate. Il sistema di lavorazione e miscelazione del materiale può essere modificato di volta in volta dalla Direzione dei lavori in relazione ai requisiti richiesti per ogni diversa miscela.

Ciascun strato dovrà essere costipato con attrezzatura idonea al tipo di materiale impiegato ed approvato dalla Direzione dei lavori.

Il costipamento dovrà interessare la totale altezza dello strato che dovrà essere portato alla densità stabilita di volta in volta dalla Direzione dei lavori in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura da laboratorio usata ed in relazione al sistema ed al tipo di attrezzatura di cantiere impiegato. Durante il periodo di costipamento dovranno essere integrate le quantità di acqua che evaporano per vento, sole, calore, ecc.

Il materiale da usarsi dovrà corrispondere ai requisiti di cui all'art. 58 e dovrà essere prelevato, ove sia possibile, sul posto.

L'acqua da impiegare dovrà essere esente da materie organiche e da sostanze nocive.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni di umidità siano da non produrre detrimenti alla qualità dello strato stabilizzante. La costruzione sarà sospesa quando la temperatura sia inferiore a 3°C.

Qualsiasi area che sia stata danneggiata per effetto del gelo, della temperatura o di altre condizioni di umidità durante qualsiasi fase della costruzione, dovrà essere completamente sacrificata, rimiscelata e costipata in conformità delle prescrizioni della Direzione dei lavori, senza che questa abbia a riconoscere alcun particolare compenso.

La superficie di ciascun strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto e dovrà risultare liscia e libera da buche e irregolarità.

## **Art.94**

### **Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica**

Per le strade in terre stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti si adopererà una idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal



limo argilla da 0.074 mm sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con massime dimensioni di 50 millimetri.

La relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che determinano il fuso di Talbot. Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 a 9 (salvo in condizioni particolari secondo rilievi di laboratorio alzare il limite superiore che può essere generalmente conveniente salga a 10) per avere garanzie che nè la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie è bagnata, sia incisa dalle ruote, ed in modo di realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tal fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 cm e ad un C.B.R. saturo a 2.5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in relazione alla portanza anche del sottofondo e dei carichi che dovranno essere sopportati per il traffico (max. 8 Kg/cm<sup>2</sup> previsto per pneumatici di grossi automezzi dal nuovo codice della strada) mediante la prova di punzonamento C.B.R. (California bearing ratio) su campione compattato preventivamente col metodo Proctor. Il materiale granulometrico tanto che sia tout venant di cava o di frantumazione, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati, il cui scavo debba essere corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un maggior ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procede al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motogaders ed alla contemporanea stesa sulla superficie stradale. Poi dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali si compatta lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Per l'impiego, la qualità, le caratteristiche dei materiali e la loro accettazione l'impresa sarà tenuta a prestarsi in ogni tempo, a sue cure e spese, alle prove dei materiali da impiegare o impiegati presso un Istituto sperimentale ufficiale. Le prove da eseguirsi correntemente saranno l'analisi granulometrica meccanica, i limiti di plasticità e fluidità, densità massima ed umidità ottima (prove di Proctor), portanza (C.B.R.) e rigonfiabilità, umidità in posto, densità in posto.

Il laboratorio da campo messo a disposizione dall'Impresa alla Direzione dei lavori dovrà essere dotato di:

- a) serie di setacci per i pietrischetti diametri 25, 15, 10, 5, 2; per le terre serie A.S.T.M. 10, 20, 40, 80, 140, 200;
- b) un apparecchio Proctor completo;
- c) un apparecchio per la determinazione della densità in posto;
- d) una stufetta da campo;
- e) una bilancia tecnica, di portata di 10 Kg ad approssimazione di un grammo.

### **Art.95**

#### **Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con cemento.**

Per la esecuzione di tale tipo di sovrastruttura i lavori dovranno svolgersi nel seguente modo:

- a) prima di spargere il cemento, lo strato di materiale dovrà essere conformato secondo le sagome definitive, trasversali e longitudinali di progetto;
- b) il cemento dovrà essere distribuito uniformemente nelle qualità richieste ed il lavoro dovrà essere di soddisfazione piena della Direzione dei lavori;
- c) l'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità necessaria con barre spruzzatrici a pressione e uniformemente incorporate nella miscela nelle quantità richieste per ottenere l'umidità specificata dalla Direzione dei lavori per la miscela terra e cemento;

- d) ed avvenuta uniforme miscellazione della terra acqua cemento, l'impasto dovrà essere immediatamente costipato fino al raggiungimento della densità indicata dalla Direzione dei lavori;
- e) la miscela dovrà essere mantenuta umida con l'aggiunta di acqua nella quantità necessaria a sopperire le perdite verificatesi durante la lavorazione, ed infine lo strato sarà rifinito secondo le norme che di volta in volta verranno impartite dalla Direzione lavori;
- f) dopo che la sovrastruttura di terra-cemento sarà ultimata, dovrà essere immediatamente protetta in superficie per un periodo di sette giorni con sabbia o con stuoie, onde evitare perdite di contenuto di umidità nella miscela.

Il macchinario da impiegare dovrà essere in buone condizioni d'uso e dovrà avere l'approvazione della Direzione dei lavori. Il macchinario che non sia di gradimento della Direzione dei lavori non potrà essere impiegato.

Il cemento da impiegarsi dovrà essere quello normale ai sensi del D.M. 3 giugno 1968.

La Direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di cemento pozzolanico o di alto forno, che corrispondano alle norme vigenti.

Il cemento dovrà essere consegnato in sacchi sigillati portanti scritto il marchio di fabbrica della cementeria. Ogni sacco dovrà essere in perfette condizioni al momento della consegna.

Il cemento dovrà essere depositato in luoghi asciutti al riparo della pioggia e dalle intemperie. Tutto il cemento che per qualsiasi ragione risulterà parzialmente deteriorato o conterrà impurità sarà rifiutato.

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

Il dosaggio del cemento nella miscela terra-cemento sarà stabilita in base alle caratteristiche della terra. Di norma la percentuale varierà dal 4 al 14% in peso sul peso secco del materiale ovvero dal 6 al 16% in volume della miscela costipata.

Il minimo dosaggio del cemento da usare è quello che:

- a) dia perdite di peso per la miscela terra-cemento rispetto al peso iniziale dopo 12 chili di imbibizione ed essiccamento (eseguiti secondo la prova AASHTO-T 135/70) e dopo 12 cicli di gelo e disgelo eseguiti secondo la prova AASHTO-T 136/70) compreso, a seconda dei gruppi di appartenenza delle classificazioni AASHTO TM 145-73 nei seguenti limiti:

Terre dei gruppi A<sub>1-2</sub> A<sub>1-b</sub> A<sub>3</sub> A<sub>2-4</sub> A<sub>2-5</sub> non oltre il 14%;

Terre dei gruppi A<sub>2-b</sub> A<sub>2-7</sub> A<sub>4</sub> A<sub>5</sub> non oltre il 10%;

Terre dei gruppi A<sub>6</sub> A<sub>7-5</sub> A<sub>7-b</sub> non oltre il 7%;

- b) dia variazione il volume durante i cicli di imbibizione ed essiccamento o di gelo e disgelo non superiore al 2% del volume dei provini all'atto della confezione;
- c) dia contenuti di umidità, durante i cicli di imbibizione ed essiccamento o di gelo e disgelo, non superiori alle quantità che possono totalmente riempire i vuoti dei campioni all'atto della confezione;
- d) dia resistenza alla compressione in proporzione crescente col trascorrere del tempo e con l'aumento del dosaggio del cemento nei limiti di quei dosaggi che producono risultati rispondenti ai requisiti specificati ai punti a, b, c più sopra specificati.

L'attrezzatura di cantiere indicata al precedente articolo 60 dovrà essere integrata come segue:

- a) spargitori di cemento equipaggiati con sistemi di proporzionamento e distribuzioni tali da assicurare che lo spargimento venga effettuato con una precisione che non vari col

variare delle condizioni della superficie del terreno su cui si opera e da assicurare la distribuzione con una tolleranza massima del 4% della quantità teorica richiesta per metro quadrato;

- b) sarchiatori regolabili per rimuovere le superfici costipate;
- c) spazzolatrici automatiche o del tipo trainato da impiegarsi nei lavori di rifinitura.

Il laboratorio da campo dovrà essere attrezzato in modo da consentire oltre alle analisi e prove previste all'articolo 60 anche le seguenti:

- a) determinazione della rispondenza delle caratteristiche del cemento alle norme di accettazione in vigore;
- b) determinazione del contenuto in cemento;
- c) determinazione dei tempi di presa del cemento.

I lavori potranno essere eseguiti soltanto quando le condizioni di temperatura dell'aria, ambiente siano superiori a 4°C ed il tempo non sia piovoso a molto nebbioso.

Il terreno da stabilizzare con detto sistema dovrà essere accuratamente preparato secondo le sagome, le inclinazioni previste dal progetto prima di provvedere alla spargimento del cemento.

La miscela terra-cemento si potrà considerare sufficientemente polverizzata quanto l'80% del terreno, ad esclusione degli elementi lapidei, passi attraverso il setaccio n.4 (4.76.mm). Se la normale procedura di miscelazione non dovesse dare questo grado di polverizzazione, l'impresa dovrà fare una polverizzazione preventiva prima di spargere il cemento onde assicurare il raggiungimento di tali requisiti nella finale miscelazione dell'impasto.

La quantità indicata di cemento richiesta per tutta la profondità del trattamento dovrà essere uniformemente distribuita sulla superficie in modo soddisfacente per la Direzione dei lavori. Il cemento dovrà essere sparso solamente su quella parte del terreno che si prevede di completare entro le ore di luce dello stesso giorno; nessun macchinario, eccetto quello usato per miscelare, potrà attraversare la zona in cui è stato sparso di fresco il cemento fino a quanto questo non sia stato miscelato col terreno.

Immediatamente dopo che il cemento è sparso, il macchinario per la stabilizzazione dovrà muoversi per polverizzare il terreno mescolando il cemento ed aggiungendo la richiesta quantità d'acqua attraverso le barre spruzzatrici a pressione. Il macchinario dovrà infine provvedere allo spargimento della miscela ottenuta su tutta la larghezza del trattamento in modo che sia pronto per essere costipata con idonea attrezzatura indicata dalla Direzione dei lavori.

La percentuale di umidità nella miscela, sulla base del peso secco, non dovrà essere inferiore all'ottimo indicato dalla Direzione dei lavori, e non maggiore del 2% circa di tale ottimo.

Questa umidità ottima indicata sarà quella che dovrà risultare a miscela completa, e sarà determinata con uno dei metodi rapidi prestabiliti dalla Direzione dei lavori a con l'uso di apparati speciali per la determinazione rapida dell'umidità. Sarà responsabilità dell'Impresa di aggiungere l'appropriata quantità di umidità alla miscela.

La miscela sciolta dovrà essere uniformemente costipata con le attrezzature approvate dalla Direzione dei lavori, fino al raggiungimento della densità indicata di volta in volta dalla Direzione dei lavori stessa.

La velocità di operazione e conseguentemente il numero dei mezzi costipati dovrà essere tale che il materiale precedentemente miscelato venga costipato per tutta la larghezza prevista e per la profondità prestabilita prima del tempo di inizio della presa del cemento.

Dopo che la miscela sarà stata costipata ed in alcuni casi prima che il costipamento sia stato portato a termine, la superficie del terreno dovrà essere livellata secondo le sagome e le inclinazioni indicate in progetto.

L'umidità contenuta nella miscela dovrà essere mantenuta all'ottimo prestabilito fino al termine delle operazioni.

Alla fine della giornata o, in ogni caso, a ciascuna interruzione delle operazioni di lavoro, dovrà essere posta una traversa di modo che la parte terminale della miscela risulti soddisfacentemente costipata e livellata.

Dopo che la sovrastruttura sarà ultimata secondo le norme suindicate, essa dovrà venire immediatamente protetta in modo da preservare la miscela da perdite di umidità durante il periodo di sette giorni, ad esempio, mediante l'uso di sabbia umida, di sacchi bagnati, di paglia umida, o di emulsione bituminosa.

Il traffico potrà essere aperto sola dopo sette giorni e, dopo che tale termine, potrà essere applicato l'eventuale rivestimento superficiale.

### **Art.96**

#### **Norme per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con legante bituminoso**

In detto tipo di sovrastruttura la massima dimensione degli elementi lapidei facenti parte del terreno non deve essere maggiore di 1/3 dello spessore finito dello strato stabilizzato.

Il terreno dovrà essere libero da materie organiche, radici, ecc., e, di norma, dovrà avere la seguente composizione granulometrica:

#### Denominazione dei setacci

	Percentuale del passante
n. 4 (4.76 mm)	50 o più
n. 40 (0.42 mm)	da 50 a 100
n. 200 (0.074 mm)	non più di 35

La frazione passante al setaccio n.40 dovrà avere un limite liquido inferiore a 30 e un indice di plasticità inferiore a 10.

Norme particolari verranno impartite dalla Direzione dei lavori qualora si debbano stabilizzare terreni dei seguenti tipi:

- a) terreni ad elevato limite di plasticità;
- b) sabbie pure.

I leganti bituminosi potranno essere costituiti da bitumi flussati del tipo a rapida o media maturazione oppure da emulsioni bituminose di tipo stabile approvate dalla Direzione dei lavori.

Il dosaggio di legante bituminoso da aggiungere al terreno verrà stabilito dalla Direzione dei lavori.

L'acqua da usarsi dovrà essere esente di qualsiasi sostanza organica, da acidi, da alcali, ecc.

La campionatura del materiale costituente il terreno che entra a far parte della miscela dovrà essere prelevato ad intervalli di 150 metri almeno su ciascun tratto di strisce da lavorare.

Campioni rappresentativi della struttura ultimata dovranno essere prelevati almeno ogni 40 metri per la determinazione in laboratorio del contenuto di legante bituminoso.

Tutto il macchinario destinato alla polverizzazione del terreno, all'applicazione del legante bituminoso, al costipamento ed alla rifinitura secondo le presenti norme dovrà avere l'approvazione della Direzione dei lavori. Tale attrezzatura sarà costituita da:

- 1) macchine stabilizzatrici che potranno essere dei seguenti tipi:

- a) tipo che scarifica, polverizza il terreno e la miscela in unica passata col legante bituminoso, lasciando la miscela depositata dietro di sé e pronta per le successive operazioni di aerazione, livellamento e costipamento;
- b) tipo che effettua il proporzionamento e il miscelamento del materiale in micchi lasciando la miscela ad avvenuta lavorazione sempre in formazione di mucchi e pronta per le successive operazioni di stesura, aerazione, livellamento e costipamento. Entrambi i tipi suindicati dovranno essere in grado di assicurare l'aggiunta di legante bituminoso con la precisione dello 0.5% sulle quantità prestabilite.

2) Attrezzature sussidiarie costituite da:

- a) serbatoi mobili per il legante bituminoso;
- b) autobotti per acqua;
- c) motolivellatrici;
- d) frangizolle o macchine adatte per rimiscelare il materiale per il caso che non si intenda di impiegare per l'aerazione la stessa attrezzatura usata per la formazione della miscela;
- e) terne di rulli a piè di pecora capaci di sviluppare la pressione specifica all'estremità dei piedi che verrà stabilita dalla Direzione dei lavori;
- f) carrelli pigiatori gommati a ruote multiple aventi le caratteristiche di carico per ruota e di pressione specifica che verranno stabilite dalla Direzione dei lavori;
- g) rulli lisci del peso che verrà stabilito dalla Direzione dei lavori;
- h) spazzolatrici.

Il laboratorio da campo dovrà essere attrezzato in modo da consentire oltre le prove previste nei precedenti articoli, anche le seguenti:

- a) determinazione della percentuale di acqua nelle emulsioni bituminose;
- b) determinazione della percentuale di bitume nella miscela terra-bitume;
- c) determinazione della stabilità della miscela terra-bitume (Hubbard-Field, e apparecchiatura similare);
- d) determinazione della viscosità Engler.

L'Impresa è tenuta a mettere la Direzione dei lavori in condizioni di poter seguire eventuali altre prove che essa Direzione dei lavori dovesse richiedere presso il laboratorio centrale dell'impresa a presso quel laboratorio a cui l'impresa affida la esecuzione delle analisi.

Prima dell'aggiunta, del legante bituminoso si dovrà mettere in condizioni di avere un contenuto di umidità inferiore al 4% del peso secco del materiale e dovrà essere regolato con essiccazione o con aggiunta di acqua a seconda dei dosaggi stabiliti dalla Direzione dei lavori.

Il terreno, ad esclusione degli elementi lapidei, dovrà essere polverizzato fino a che l'85% passi attraverso il setaccia da 3/8" (9.52 mm) e non meno del 75% passi attraverso il setaccio n.4 (7.6 mm).

Non si dovrà procedere alla costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con legante bituminoso durante periodi eccessivamente freddi o umidi senza autorizzazione scritta della Direzione dei lavori.

Il legante bituminoso non dovrà essere applicato qualora la temperatura ambiente sia inferiore a 10° C. Le temperature alle quali dovranno essere portate eventualmente i leganti bituminosi verranno, a seconda del tipo di legante usato e a seconda delle condizioni ambientali e stagionali, stabilite di volta in volta dalla Direzione dei lavori.

Dopo che il terreno sarà miscelato col legante bituminoso, la miscela dovrà essere aereata fino a raggiungere un contenuto di umidità non superiore al contenuto ottimo, stabilito dalla Direzione dei lavori per un appropriato costipamento. Il sistema per ridurre il contenuto di umidità della miscela è quello di procedere alla aerazione effettuata con motolivellatrici,

aratri a dischi, mescolatrici di terreno, rastrelli, frangizolle e le stesse macchine stabilizzatrici.

Per il costipamento potranno usarsi oltre le macchine più sopra indicate, anche, se richiesto dalla Direzione dei lavori, rulli vibranti del tipo che verrà indicato dalla Direzione dei lavori stessa.

A sovrastruttura ultimata, dopo 48 ore, dovrà essere protetta la superficie con l'applicazione di un velo legante bituminoso dello stesso tipo usato per formare la miscela di quantità generalmente equivalente alla spalmatura di seconda mano dei trattamenti superficiali (circa 0.5 Kg/m<sup>2</sup>).

### **Art.97**

#### **Norme relative alla costruzione di sovrastrutture con pozzolana stabilizzata con calce idrata**

Per quanto concerne le modalità per la costruzione di detto tipo di sovrastruttura valgono le norme indicate all'art.64 per la costruzione di sovrastrutture in terra stabilizzata con cemento.

Anche per questo tipo di sovrastruttura occorrono i medesimi macchinari richiesti dal tipo di sovrastrutture di cui al richiamato art.64.

Il laboratorio da campo dovrà essere attrezzato in modo da permettere oltre alle analisi e prove previste all'art.64 anche le determinazioni delle caratteristiche sulle calce secondo le norme vigenti, e precisamente:

- a) stabilità di volume;
- b) finezza;
- c) contenuto di umidità;
- d) contenuto di carbonati;
- e) contenuto di idrati, calce e magnesio.

L'Impresa è tenuta a mettere la Direzione dei lavori in condizioni di poter eseguire eventuali altre analisi che essa Direzione dei lavori dovesse richiedere, con specifico riguardo alle prove con apparato triassiale, presso il laboratorio centrale dell'Impresa o presso quel laboratorio a cui l'impresa affida l'esecuzione delle analisi.

La pozzolana da usarsi dovrà essere esente da materie organiche e vegetali.

La calce idrata dovrà essere conforme alle vigenti norme per l'accettazione delle calce.

La miscela di pozzolana e calce idrata sarà nelle quantità da stabilirsi di volta in volta, in base a prove di stabilità eseguite su miscele di calce idrata e del particolare tipo di pozzolana impiegata. Le norme saranno eseguite col metodo della compressione triassiale e non verranno accettate quelle miscelate per le quali la linea di involuppo dei relativi cerchi di Mohr sia sottostante a quella avente una inclinazione di 45° sull'orizzontale ( $\phi = 45^\circ$ ) ed intersecante l'asse delle ordinate, nel punto corrispondente a 3 Kg/cm ( $c = 3 \text{ Kg/cm}$ ).

Dopo che lo strato stabilizzato sarà stato ultimato, la superficie finita dovrà essere protetta con successive irrorazioni di acqua per mantenere l'umidità durante il periodo di sette giorni.

Durante questo periodo lo strato stabilizzato non dovrà essere disturbato e pertanto non potrà essere aperto al traffico di qualsiasi genere.

### **Art.98**

#### **Fondazioni stradali in conglomerato cementizio**

Per quanto concerne la manipolazione, il trasporto e la posa in opera del calcestruzzo valgono le norme già indicate nei precedenti articoli riguardanti i conglomerati.

L'aggregato grosso (i pietrischi e le ghiaie) avranno le caratteristiche almeno pari a quelle della categoria III, della tabella II, art.3 delle norme edite dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (fascicolo n.4 delle Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali, ultima edizione) e saranno di pezzatura compresa fra i 25 mm e i 40 mm. I pietrischetti o ghiaietti avranno caratteristiche almeno pari a quelle della categoria IV della tabella III dell'art.4 delle norme suindicate della pezzatura compresa fra i 10 mm e i 25 mm.

I materiali dovranno essere di qualità e composizione uniforme, puliti e praticamente esenti da polvere, argilla o detriti organici. A giudizio insindacabile della Direzione dei lavori questa potrà richiedere la preventiva lavatura.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali, eminentemente silicee e di cava o di fiume, o provenienti dalla frantumazione artificiale di rocce idonee. L'aggregato dovrà passare almeno per il 95% dal crivello con fori di 7 mm, per almeno il 70% dal setaccio 10 ASTM e per non oltre il 10% dal setaccio 100 ASTM.

La sabbia dovrà essere di qualità viva, ruvida al tatto, pulita e esente da polvere, argilla od altro materiale estraneo, di granulometria bene assortita.

Il cemento normale o ad alta resistenza dovrà provenire da cementifici di provata capacità e serietà e dovrà rispondere alle caratteristiche richieste dalle norme vigenti.

L'acqua da impiegarsi dovrà essere pulita e priva di qualsiasi sostanza che possa ridurre la consistenza del calcestruzzo od ostacolarne la presa e l'indurimento.

Il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature, dosato con 200 Kg di cemento per metro cubo di calcestruzzo vibrato in opera.

La proporzione delle varie pezzature di inerti ed il rapporto acqua e cemento verranno determinati preventivamente con prove di laboratorio ed accettati dalla Direzione dei lavori.

La dosatura dei diversi materiali, nei rapporti sopra descritti per la miscela, dovrà essere fatta esclusivamente a peso, con bilance possibilmente a quadrante e di agevole lettura.

Si useranno almeno due bilance, una per gli aggregati ed una per il cemento.

L'acqua sarà misurata in apposito recipiente tarato provvisto di dispositivo di dosatura automatica, che consenta di mantenere le erogazioni effettive nel limite del 2% in più od in meno rispetto alla quantità di volta in volta stabilita.

Le formule di composizione suindicate, si riferiscono ad aggregati asciutti; pertanto si dovranno apportare nelle dosature le correzioni richieste dal grado di umidità degli aggregati stessi.

Anche i quantitativi di acqua da adottarsi sono comprensivi dell'acqua già eventualmente presente negli aggregati stessi.

La miscelazione dovrà effettuarsi a mezzo di un mescolatore di tipo idoneo.

La durata della mescolazione non dovrà essere inferiore ad un minuto nelle impastatrici a mescolazione forzata, ed a minuti 1,5 nelle impastatrici a tamburo, contando il tempo a partire dal termine della immissione di tutti i componenti nel mescolatore.

In ogni caso, ad impasto finito, tutti gli elementi dovranno risultare ben avvolti dalla pasta di cemento; e non dovranno aversi differenziazioni o separazioni sensibili nelle diverse parti dell'impasto.

La composizione effettiva del calcestruzzo sarà accertata, oltre che mediante controllo diretto della formazione degli impasti, arrestando, mediante aggiunta di alcool, i fenomeni di presa nei campioni prelevati subito dopo la formazione del conglomerato e sottoponendo i campioni stessi a prove di laboratorio.

Prima di ogni ripresa del lavoro, o mutandosi il tipo di impasto, il mescolatore dovrà essere accuratamente pulito e liberato dagli eventuali residui di materiale e di calcestruzzo indurito.

In nessun caso e per nessuna ragione sarà permesso di utilizzare calcestruzzo che abbia già iniziato il processo di presa, neppure procedendo ad eventuali aggiunte di cemento. Il calcestruzzo potrà essere confezionato sia nello stesso cantiere di stesa che in altro cantiere dell'Impresa purché il trasporto sia eseguito in modo da non alterare la uniformità e la regolarità della miscela.

Nel caso in cui l'impresa desiderasse aumentare la plasticità e lavorabilità del conglomerato, l'eventuale aggiunta di opportuni correttivi, come prodotti aereatori o plastificanti, dovrà essere autorizzata dalla Direzione dei lavori; le spese relative saranno a carico dell'Impresa.

Prima di addivenire alla posa del calcestruzzo, l'impresa avrà cura di fornire e stendere a sue spese sul sottofondo uno strato continuo ed uniforme di sabbia, dello spessore di almeno un centimetro.

Per il contenimento e per la regolazione degli spessori del calcestruzzo durante il getto, l'impresa dovrà impiegare guide metalliche dei tipi normalmente usati allo scopo, composte di elementi di lunghezza minima di 3 m, di altezza non inferiore allo spessore del calcestruzzo, muniti di larga base e degli opportuni dispersivi per il sicuro appoggio ed ammassamento al terreno e collegate fra di loro in maniera solida e indeformabile. Le guide dovranno essere installate con la massima cura e precisione. L'esattezza della posa delle guide sarà controllata con regolo piano della lunghezza di 2 m, e tutte le differenze superiori ai 3 mm in più od in meno dovranno essere corrette. Le guide dovranno essere di tipo e resistenza, tali da non subire inflessioni od oscillazioni sensibili durante il passaggio e l'azione della macchina finitrice.

Il getto della pavimentazione potrà essere effettuato in due strati ed essere eseguito in una sola volta per tutta la larghezza della strada, oppure in due strisce longitudinali di uguale larghezza gettate distintamente una dopo l'altra, se la carreggiata è a due corsie; i giunti fra le due strisce dovranno in ogni caso corrispondere alle linee di centro della carreggiata di traffico.

Qualora la carreggiata abbia un numero di corsie superiore a due strisce longitudinali di eguale larghezza da gettarsi distintamente dovranno essere tante quante sono le corsie.

Il costipamento e la finitura del calcestruzzo dovranno essere eseguiti con finitrici a vibrazione del tipo adatto ed approvato dalla Direzione dei lavori, automoventesi sulle guide laterali munite di un efficiente dispositivo per la regolarizzazione dello strato del calcestruzzo secondo la sagoma prescritta (sagomatrice) e agente simultaneamente ed uniformemente sull'intera larghezza del getto.

La vibrazione dovrà essere iniziata subito dopo che la stesa del calcestruzzo è proseguita fino al suo completo costipamento.

L'azione finitrice dovrà essere tale da non spezzare, durante l'operazione, gli elementi degli aggregati e da non alterare in alcun punto l'uniformità dell'impasto; si dovrà evitare in particolare che, alla superficie della pavimentazione si formino strati differenziati di materiale fino.

I getti non potranno essere sospesi durante l'esecuzione dei lavori se non in corrispondenza dei giunti di dilatazione o di contrazione. In quest'ultimo caso il taglio del giunto dovrà essere formato per tutto lo spessore del calcestruzzo.

In nessun caso si ammetteranno riprese e correzioni eseguiti con malta o con impasti speciali. La lavorazione dovrà essere ultimata prima dell'inizio della presa del cemento.

A vibrazione ultimata lo strato del calcestruzzo dovrà risultare perfettamente ed uniformemente costipato su tutto lo spessore e dovrà presentare la superficie scabra per facilitare l'ancoraggio del sovrastante strato di conglomerato bituminoso (bynder). Pertanto, prima dell'inizio della presa, la superficie verrà accuratamente pulita dalla malta affiorante



per effetto della vibrazione, mediante spazzoloni moderatamente bagnati, fino ad ottenere lo scoprimento completo del mosaico.

La pavimentazione finita dovrà corrispondere esattamente alle pendenze trasversali e alle livellette di progetto o indicate dalla Direzione dei lavori e risultare uniforme in ogni punto e senza irregolarità di sorta.

In senso longitudinale non si dovranno avere ondulazioni od irregolarità di livelletta superiori a 5 mm in più o in meno rispetto ad una asta rettilinea della lunghezza di 3 metri appoggiata al manto. Gli spessori medi del manto non dovranno risultare inferiori a quelli stabiliti, con tolleranze massime locali di un centimetro in meno. In ogni caso di irregolarità e deficienza superiori ai limiti sopradetti, l'Amministrazione potrà richiedere il rifacimento anche totale dei tratti difettosi, quando anche si trattasse di lastre intere. L'Impresa è obbligata a fornire tutte le prestazioni che si ritenessero necessarie per l'esecuzione delle prove o dei controlli, nonché il trasporto in sito e ritorno degli strumenti ed attrezzature occorrenti.

I giunti longitudinali saranno formati a mezzo di robuste guide metalliche di contenimento, già precedentemente descritte.

Essi, per le strade a due corsie verranno costruiti in corrispondenza dell'asse della carreggiata mentre per le strade aventi un numero maggiore di corsie i giunti verranno costruiti in corrispondenza alla linea di separazione ideale fra corsia e corsia; tali giunti dovranno avere parete verticale ed interessare tutto lo spessore del calcestruzzo.

La parete del giunto dovrà presentarsi liscia e priva di scabrosità ed a tale scopo si avrà cura di prendere, durante il getto, gli accorgimenti del caso.

Prima della costruzione della striscia adiacente alla parete del giunto, tale parete dovrà essere spalmata, a cura e spese dell'impresa, di bitume puro.

I giunti trasversali di dilatazione saranno disposti normalmente all'asse stradale, a intervalli eguali, conformi al progetto e alle prescrizioni della Direzione dei lavori e saranno ottenuti inserendo nel getto apposite tavolette di materiale idoneo deformabili, da lasciare in posto a costituire ad un tempo il giunto e il suo riempimento.

Dette tavolette dovranno avere una altezza di almeno 3 cm inferiore a quella del manto finito. Per completare il giunto sino a superficie, le tavolette, durante il getto, dovranno essere completate con robuste sagome provvisorie rigidamente fissate al preciso piano della pavimentazione in modo da consentire la continuità del passaggio e di lavoro della finitrice e da rimuovere a lavorazione ultimata.

La posa in opera delle tavolette deve essere fatta con un certo anticipo rispetto al getto e con tutti gli accorgimenti e la cura necessaria perché il giunto risulti rettilineo regolare, della larghezza massima di 10 mm e con spigoli perfettamente profilati.

Non saranno tollerate deviazioni maggiori di 10 mm rispetto all'allineamento teorico. Qualora si usino tavolette di legno, si dovranno impiegare essenze dolci; inoltre gli elementi, prima della loro posa in opera, dovranno essere ben inzuppati d'acqua.

I giunti potranno anche essere ottenuti provvedendo, a vibrazione ultimata, ad incidere con tagli netti in corrispondenza della tavoletta sommersa a mezzo di opportune sagome metalliche vibranti e a mezzo di macchine tagliatrici.

I bordi dei giunti verranno successivamente regolarizzati con fratazzi speciali in modo da sagomare gli spigoli secondo profili circolari del raggio di un centimetro.

I giunti di contrazione saranno ottenuti incidendo la pavimentazione dall'alto mediante sagome metalliche inserite provvisoriamente nel getto mediante una lamina vibrante.

L'incisione deve avere in ogni caso una profondità pari almeno alla metà dello spessore totale della fondazione, in modo da indurre successiva rottura spontanea delle lastre in corrispondenza della sezione di minore resistenza così creata.

Le distanze fra i giunti di contrazione saranno conformi al progetto od alle prescrizioni della Direzione dei lavori.

Trascorso il periodo di stagionatura del calcestruzzo si provvederà alla colmata dei giunti, previa accurata ed energica pulizia dei vani da riempire, con mastice bituminoso la cui composizione dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

Bitume penetrazione da 8 a 100	20% in peso;
Mastice di asfalto in pani	35% in peso;
Sabbia da 0 a 2 mm.	45% in peso;

### **Art.99**

#### **Pavimentazioni in conglomerato cementizio**

Valgono per le pavimentazioni tutte le norme indicate nel precedente articolo per le fondazioni in calcestruzzo di cemento.

In questo caso però il calcestruzzo sarà costituito con inerti di almeno tre pezzature e sarà dosato con tre quintali di cemento per metro cubo di calcestruzzo vibrato in opera.

La superficie della pavimentazione a vibrazione ultimata dovrà presentare un leggero affioramento di malta, sufficiente per la perfetta chiusura e lisciatura del piano del pavimento.

Non saranno assolutamente permesse aggiunte in superficie di malta cementizia anche se questa fosse confezionata con una più ricca dosatura di cemento. Prima che il calcestruzzo inizi la presa e quando il piano sia sufficientemente asciutto si dovrà striare trasversalmente la pavimentazione con una scopa di saggina, così da renderla sicuramente scabra.

Si avrà particolare cura affinché i bordi dei giunti longitudinali e trasversali siano leggermente arrotondati con una curva di raggio di centimetri uno, e siano rifiniti in piano perfetto con la rimanente pavimentazione.

### **Art.100**

#### **Rete a maglie saldate in acciaio per armature di fondazioni o pavimentazioni in conglomerato cementizio**

A 5 cm dal piano finito della pavimentazione o fondazione del conglomerato cementizio, sarà fornita e posta in opera una rete metallica avente le caratteristiche appresso indicate.

Lo spessore dei singoli fili nonché le dimensioni delle maglie verranno fissate dalla Direzione dei lavori. Per la dimensione delle maglie, le quali potranno essere quadrate, o rettangolari, si fissano i limiti da 75 mm a 300 mm.

La rete sarà costituita da fili di acciaio ad alta resistenza, conformi alle relative norme UNI, trafilati a freddo, con resistenza a trazione di 60 Kg/mm<sup>2</sup> ed un allungamento dell'8%.

La rete sarà ottenuta mediante saldatura elettrica di tutti i punti di incrocio delle singole maglie.

La saldatura deve avvenire in modo che si stabilisca la continuità di struttura dei due fili, e la penetrazione di un filo nell'altro dovrà essere compresa tra  $\frac{1}{4}$  ed  $\frac{1}{2}$  del diametro del filo.

Per la prova della rete si preleveranno delle barrette ognuna delle quali dovrà contenere almeno un punto d'incrocio saldato.

Saranno ammessi scarti del diametro del filo dell'ordine del 3% in più od in meno rispetto alla sezione nominale.

Nelle dimensioni delle maglie saranno tollerati scarti non superiori al 5% in più o in meno rispetto alle dimensioni prescritte.

La rete verrà contabilizzata e liquidata in base al peso effettivo del materiale impiegato. Nel prezzo relativo di elenco sono compresi tutti gli oneri di fornitura del materiale, la esecuzione della rete, la sua posa in opera, ganci, trasporti, sfridi e tutto quanto altro occorra.

## **D) SOVRASTRUTTURE**

### **Art.101**

#### **Preparazione della superficie delle massicciate cilindrate da sottoporre a trattamenti superficiali o semipenetrazioni o a penetrazioni**

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche e si proseguirà la scopatura a mano mediante lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dalla azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, per altro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quanto le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

### **Art.102**

#### **Eventuali delimitazione e protezione dei margini dei trattamenti bituminosi**

Nella prima esecuzione dei trattamenti protetti a base di leganti quanto la Direzione dei lavori lo richieda e ciò sia contemplato nel prezzo di elenco, l'Impresa dovrà provvedere alla loro delimitazione lungo i margini con un bordo di pietrischetto bitumato della sezione di 5 x 8 cm.

A tale scopo, prima di effettuare la pulitura della superficie della massicciata cilindrata che precede la prima applicazione di leganti, verrà, col piccone, praticato un solco longitudinale, lungo il margine della massicciata stessa, della profondità di circa 5 cm e della larghezza di circa 8 cm.

Ultimata la ripulitura ed asportate le materie che avessero eventualmente ostruito il solco, si delimiterà con quest'ultimo, in aderenza al margine della massicciata, il vano che dovrà riempirsi con pietrischetto bitumato, mediante regali aventi la faccia minore verticale e sufficientemente sporgenti dal suolo, i quali saranno esattamente collocati in modo da profilare nettamente il bordo interno verso l'asse stradale.

Riempito quindi il vano con pietrischetto bitumato, si procederà ad una accurata battitura di quest'ultimo mediante sottili pastelli metallici di adatta forma, configurando nettamente la superficie del cordolo all'altezza di quella della contigua massicciata.

Si procederà poscia al previsto trattamento di prima applicazione, coprendo anche la superficie del cordolo, dopo di che, e successivamente, con le norme di cui in appresso

relative ai vari trattamenti, si provvederà allo spargimento di graniglia ed alla successiva bitumatura.

La rimozione dei regoli di contenimento del bordo non verrà fatta se prima quest'ultimo non abbia raggiunto una sufficiente consistenza tale da evitarne la deformazione.

Prima della esecuzione, a rinalzo del bordo verso l'esterno, verrà adoperato il materiale detritico dalla apertura del solco.

Il pietrischetto da impiegarsi per il bordo sarà preparato preferibilmente a caldo: è ammesso, peraltro, anche l'impiego di materiale preparato con emulsioni bituminose, purché la preparazione sia fatta con qualche giorno di precedenza e con le debite cure, in modo che i singoli elementi del pietrischetto risultino bene avviluppati da bitume già indurito e che la massa sia del tutto esente da materie estranee e da impurità.

### **Art.103**

#### **Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con emulsione bituminose**

La preparazione della superficie stradale effettuata come prescritto dall'art.70.

La prima applicazione di emulsione bituminosa sarà fatta generalmente a spruzzo di pompe a piccole dimensioni da applicarsi direttamente ai recipienti, eccezionalmente a mano con spazzoloni di piassave, regolando comunque l'uniformità della stesa del legante; rinunciandosi, ormai, quasi sempre, per avere una sufficiente durata del manto, al puro trattamento superficiale semplice, ed effettuandosi, quindi, una vera e propria, sia pur limitata, semipenetrazione parziale (d'onde il nome di trattamento superficiale ancorato), non si dovrà mai scendere, nella prima mano, sotto 3 Kg/m<sup>2</sup> e dovranno adoperarsi emulsioni al 55% sufficientemente viscosi. Si dovrà poi sempre curare che all'atto dello spandimento sia allentata la rottura dell'emulsione perché esso spandimento risulti favorito; e quindi, ove nella stagione calda la massicciata si presentasse troppo asciutta, essa dovrà essere leggermente inumidita.

Di norma, in luogo di procedere alla stesa dell'emulsione in un sol tempo, tanto per evitare dispersione di legante nella massicciata quanto per assicurarsi che la massicciata sia stata ben cilindrata a fondo, senza che si faccia assegnamento sull'azione del legante per ovviare a difetti di frettolosa cilindatura, e soprattutto onde ottenere che già si costituisca una parte di mano di usura, si suddividerà in due successivi spandimenti la prima mano; spandendo un primo tempo 2.000 Kg di emulsione per metro quadrato di superficie di carreggiata e praticando subito dopo un secondo spandimento di 1.000 Kg di emulsione facendo seguire sempre ai trattamenti una leggera cilindatura. La quantità complessiva di graniglia di saturazione delle dimensioni da 10 a 15 mm per la prima stesa e di 5 mm circa per la seconda mano, salirà ad almeno 20 litri per metro quadrato per i due tempi e di ciò si terrà conto nel prezzo. Aperta la strada al traffico, dopo i due tempi, l'impresa dovrà provvedere perché per almeno otto giorni dal trattamento il materiale di copertura venga mantenuto su tutta la superficie, provvedendo se del caso ad aggiunta di pietrischetto.

Dopo otto giorni si provvederà al recupero di tutto il materiale non incorporato.

L'applicazione della seconda mano (spalmatura che costituirà il manto di usura) sarà effettuato a non meno di un mese dallo spargimento dell'emulsione del secondo tempo della prima mano, dopo aver provveduto all'occorrenza ad una accurata rappezzatura della già fatta applicazione ed al nettamento della superficie precedentemente bitumata. Tale rappezzatura sarà preferibilmente eseguita con pietrischetto bitumato.

Il quantitativo di emulsione bituminosa da applicare sarà non minore di 1.200 Kg/m<sup>2</sup>, salvo maggiori quantitativi che fossero previsti nell'elenco dei prezzi.

Allo spandimento dell'emulsione seguirà immediatamente dopo o con un certo intervallo di tempo, a seconda della natura dell'emulsione stessa - lo spargimento della graniglia (normale o pietrischetto) di saturazione della dimensione di circa 8 mm della quantità complessiva di circa un metro cubo per ogni 100 m<sup>2</sup> di carreggiata e lo spandimento sarà eseguito da una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem.

Detto pietrischetto a graniglia provverrà prevalentemente da idonee rocce di natura ignea comunque aventi resistenza alla compressione non inferiore a 1500 Kg/cm<sup>2</sup>, coefficiente di frantumazione non superiore a 125 e coefficiente di qualità non inferiore a 14.

I quantitativi di emulsione bituminosa e di graniglia potranno variare all'atto esecutivo con susseguente variazione dei prezzi.

E' tassativamente vietato il reimpiego del materiale proveniente dalla prima mano rimasto libero che viene raccolto mediante scopatura del piano viabile prima della applicazione della seconda mano.

Nella pezzatura della graniglia si dovrà essere assolutamente esigenti evitando il moniglio così da avere una superficie sufficientemente scabra a lavoro finito. Lo spandimento del materiale di ricoprimento dovrà preferibilmente essere fatto con macchine che assicurino una distribuzione perfettamente uniforme.

Il quantitativo di materiale bituminoso sparso verrà controllato per confronto della capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio. Si compileranno comunque, secondo le disposizioni che impartirà la Direzione dei lavori, verbali e rapportini circa i fusti giunti in cantiere, il loro peso medio accertato, il loro essere più o meno pieni, il peso dei fusti vuoti dopo l'uso.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno campioni che saranno avviati ai laboratori per le accorrenti analisi e prove.

Indipendentemente da quanto potrà risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere 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 sufficienti risultati e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segno di rammollimenti, stemperamento e si siano dimostrate soggette a facili asportazioni mettendo a nudo le sottostanti massicciate.

#### **Art.104**

##### **Trattamenti superficiali ancorati eseguiti con una prima mano di emulsione bituminosa a freddo e la seconda con bitume a caldo**

Per la preparazione della superficie stradale e per la prima applicazione di emulsione bituminosa e semipenetrazione, valgono tutte le norme stabilite dall'articolo precedente.

La Direzione dei lavori potrà ugualmente prescrivere l'applicazione del primo quantitativo di emulsione suddividendo i 3.000 Kg (o altra maggiore quantità che fosse prescritta) in due tempi con conseguente aumento di materiale di copertura.

L'applicazione del bitume a caldo, per il trattamento superficiale sarà fatto con bitume in ragione di 1 Kg/m<sup>2</sup> e sarà preceduta da un'accurata ripulitura del trattamento a semipenetrazione, la quale sarà fatta esclusivamente a secco e sarà integrata, se del caso, dagli eventuali rappezzi che si rendessero necessari, da eseguirsi di norma con pietrischetto bituminato.

Detta applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco; si dovrà quindi tenere presente che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre (salvo un ottobre particolarmente caldo); che se la superficie stradale è troppo fredda ed umida non si ottiene aderenza del legante; che in caso

di pioggia il lavoro deve sospendersi. Condizione ideale sarebbe che la temperatura della strada raggiungesse i 40° C.

Il bitume sarà riscaldato a temperatura tra i 160°C e 180°C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

Il controllo della temperatura dovrà essere rigoroso per non avere per insufficiente riscaldamento una scarsa fluidità ovvero, per un eccessivo riscaldamento un'alterazione del bitume che ne comprometta le qualità leganti.

L'applicazione potrà essere fatta tanto mediante spanditrici a pressioni, quanto mediante spanditrici a semplice erogazione; nel caso l'opera di regolazione dello spandimento si compirà mediante spazzole e successivo finimento con scope a mano. In ciascun caso, il metodo di spandimento impiegato e le relative operazioni complementari dovranno essere tali da garantire la distribuzione uniforme su ogni m<sup>2</sup> del quantitativo di bitume prescritto.

La superficie della massiciata così bitumata dovrà essere saturata con spandimento uniforme di graniglia normale o pietrischetto scelto e pulito delle dimensioni di circa 13 mm. provenienti da rocce molto dure, prevalentemente di natura ignea, e comunque provenienti da rocce aventi resistenza non inferiore a 1500 Kg/cm<sup>2</sup> coefficiente di frantumazione non superiore a 125, avente un coefficiente di Deval non inferiore a 14. Il quantitativo da impiegarsi dovrà essere di 1.200 m<sup>2</sup> per ogni 100 m<sup>2</sup> di massiciata trattata. Alla spandimento dovrà farsi seguire subito una rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura, con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle 14t per far penetrare detto materiale negli interstizi superficiali della massiciata trattata e comunque fissarlo nel legante ancor caldo e molle.

Il trattamento superficiale sarà nettamente delimitato lungo i margini mediante regoli come per i trattamenti di seconda mano per emulsioni.

Il controllo del materiale bituminoso si farà confronto tra le capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio. Per il controllo della quantità del materiale impiegato si preleveranno i campioni da sottoporsi alle necessarie analisi.

Verificandosi durante il periodo di garanzia e comunque sino al collaudo affioramenti di bitume sulla massiciata, l'impresa provvederà senza alcun ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedono, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da saturarlo compiutamente, curando che non avvengano modifiche di sagoma.

L'Impresa sarà tenuta a rinnovare a tutte sue spese durante il periodo di garanzia quelle parti di pavimentazioni che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè dessero luogo ad accertate deformazioni della sagoma stradale, ovvero a ripetute abrasioni superficiali ancor se causate dalla natura ed intensità del traffico, od a scoprimiento delle pietre.

Nelle zone di notevole altitudine nelle quali, a causa della insufficiente temperatura della strada, la graniglia non viene ad essere compiutamente rivestita dal bitume, si esegue il trattamento a caldo adoperando graniglia preventivamente oleata.

Pulita accuratamente la superficie stradale preferibilmente mediante soffiatori meccanici, il bitume di penetrazione 110-150 previamente riscaldato alla temperatura di 180° C viene spruzzato sulla massiciata nella quantità da 0.900 Kg ed 1 Kg/m<sup>2</sup>, successivamente vengono distesi graniglia o pietrischetti, oleati in precedenza, nella quantità di 13 l/m<sup>2</sup> e si procede alla compressione con rullo di 8-10 tonnellate.

La graniglia dovrà essere della pezzatura di 12 mm.

La preventiva oleatura della graniglia e pietrischetto viene effettuata con olii minerali in ragione di 15 a 17 Kg/m<sup>2</sup> di materiale.

## **Art.105**

### **Trattamento superficiale con bitume a caldo**

Quando si voglia seguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nel precedente art.73 per la seconda mano di bitume a caldo. Di norma si adopererà per la prima mano 1.500 Kg/m<sup>2</sup> di bitume a caldo, e per la seconda mano 0.800 Kg/m<sup>2</sup> con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

## **Art.106**

### **Trattamenti superficiali a semipenetrazione con catrame**

Le norme generali di applicazione stabilite per i trattamenti di emulsione bituminosa, di cui ai precedenti articoli, possono di massima estendersi ad analoghi trattamenti eseguiti con catrame o con miscela di catrame e filler.

Quando si procede alla prima applicazione, allo spandimento del catrame dovrà procedere l'accuratissima pulitura a secco della superficie stradale, la quale sarà fatta a mano o con spazzatrici meccaniche, o con macchine soffiatrici, in modo da liberare completamente la massicciata cilindrata da ogni sovrapposizione di detriti, polvere ed impurità di qualsiasi specie, mettendo a nudo il mosaico di pietrisco e ghiaia.

Lo spandimento del catrame dovrà eseguirsi su strada perfettamente asciutta e con tempo secco e caldo (cioè da maggio a settembre, in genere); in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi.

Il catrame sarà riscaldato prima dell'impiego in adatte caldaie a temperatura tale che all'atto dello spandimento essa non sia inferiore a 120° C, e sarà poi sparso in modo uniforme mediante polverizzatori sotto pressione e poscia disteso con adatti spazzoloni in modo che non rimanga scoperto alcun tratto della massicciata.

La quantità di catrame da impiegarsi per la prima mano sarà di 1.500 Kg per m<sup>2</sup>, la seconda mano dovrà essere di bitume puro in ragione di 1 Kg/m<sup>2</sup> o di emulsione bituminosa di 1.200 Kg/m<sup>2</sup>.

Necessitando una variazione in più o in meno di detto quantitativo a richiesta della Direzione dei lavori, la variazione di prezzo sarà fatta con aumento a detrazione in base al prezzo unitario stabilito in elenco.

Per le strade già aperte al traffico lo spandimento si effettuerà su metà strada per volta e per lunghezze da 50 a 100 metri, delimitando i margini della zona catramata con appositi metri, delimitando i margini della recinzione, in modo da evitare che i veicoli transitino sul catrame di fresco spandimento.

Trascorse dalle 3 alle 5 ore dallo spandimento, a seconda delle condizioni di temperatura ambiente, si spargerà in modo uniforme sulla superficie catramata uno strato di graniglia in elementi di dimensioni di circa 8 mm ed in misura di 1 m<sup>2</sup> per ogni quintale circa di catrame facendo seguire alcuni passaggi da prima con rullo leggero e completando poi il lavoro di costipamento con rulli di medio tonnellaggio non superiore alle 14 t.

Per il controllo sia della quantità che della qualità di catrame sparso si seguiranno le norme precedentemente descritte.

## **Art.107**

### **Trattamenti superficiali a freddo con polvere di roccia asphaltica e miscela preventiva polverulenta per applicazione su nuove massicciate**

In linea generale le operazioni da eseguire saranno le seguenti:

- 1) preparazione del piano viabile;
- 2) oleatura del piano viabile e del pietrischetto;

- 3) formazione del manto di copertura con trattamento ad elementi miscelati;
- 4) stesa e rullatura del manto.

Salvo il caso nel quale si abbiano strade ad elevatissimo traffico nelle quali sia necessario un particolare manto di usura per il quale si impiegheranno 20 kg di polvere di roccia asfaltica a m<sup>2</sup>, il manto sarà costituito da uno strato di 15 Kg di polvere di roccia asfaltica e di pietrischetto opportunamente trattato con olii da porre in opera con le modalità di esecuzione che seguono. Il pietrischetto dovrà provenire da rocce aventi una resistenza media alla compressione di almeno 1500 Kg/cm<sup>2</sup> e coefficiente di frantumazione non superiore a 125, coefficiente di Dèval non minore di 14 e dovrà essere di qualità uniforme, pulito, ad elementi poliedrici.

Per la preparazione del piano viabile, dovrà preliminarmente procedersi ad una accurata operazione di depolverizzazione e raschiatura della massicciata cilindrata esistente, adoperando scope e spazzoloni metallici e, ove occorra, integrando tale pulitura meccanica con un adeguato lavaggio a getto d'acqua radente a pressione del piano viabile onde liberarla da eventuali incrostazioni fangose od argillose, ed ottenere gli elementi di mosaico con interstizi totalmente scarniti e profondi circa 1 cm.

Qualora si avessero parti ammalorate od in via di disgregazione od instabili, si procederà alla loro riparazione, preferibilmente mediante conglomerati bituminosi del tipo aperto.

Quando all'oleatura del piano viabile e del pietrischetto, dopo aver lasciato asciugare la superficie della massicciata pulita, si provvederà alla sua oleatura per l'ammarraggio del manto.

L'oleatura sarà eseguita con spruzzatori meccanici capaci di suddividere finamente il legante e distenderlo in modo uniforme e continuo. Per meglio assicurare detta uniformità e quindi l'attacco al manto preesistente, si dovrà, se del caso, ripassare la spruzzatura con spazzoloni a mano.

Per il trattamento dovrà impiegarsi un quantitativo di olio da 0.250 a 0.300 litri per m<sup>2</sup> di piano viabile, ricorrendo al valore più basso per massicciata costituita da elementi poco assorbenti e tersi.

Per le polveri di origine siciliana e nelle stagioni fredde o nelle pavimentazioni di più difficile attacco, si impiegherà olio avente le seguenti caratteristiche:

- a) viscosità Engler a 25° C: da 3 a 6;
- b) distillato sino a 200° C: dal 2 al 5% in peso;
- c) residuo a 360° C: almeno il 30% in peso.

Per le polveri abruzzesi e nelle stagioni calde o anche nelle stagioni fredde quando sia previamente riscaldato a circa 50° C, si impiegheranno olii aventi le seguenti caratteristiche:

- a) viscosità Engler a 50° C: da 4 a 8;
- b) distillato fino a 230° C: almeno il 15% in peso;
- c) residuo a 360°C: almeno il 40% in peso;
- d) punto di rammollimento del residuo (palla e anello): non meno di 45° C.

L'oleatura del pietrischetto verrà eseguita a freddo, mediante una adatta impastatrice ovvero a mano, impiegando da 25 a 30 litri di olio per m<sup>3</sup> di aggregato e adoperando, entro tali limiti, il quantitativo maggiore se il pietrischetto è di pezzatura più piccola.

Il pietrischetto all'atto dell'oleatura dovrà essere perfettamente asciutto. Quanto sia umido potrà essere ugualmente consentito di eseguire il trattamento purché si aggiunga all'olio un adatto correttivo ed in ogni m<sup>2</sup> di aggregato, prima dell'oleatura, vengano rimescolati da 20 a 30 Kg di sostanze basiche quali ad esempio la calce idrata.

Per la formazione del manto di usura, trattandosi di nuovo impianto, si preferirà il sistema ad elementi miscelati. A tal uopo, contemporaneamente alla predetta oleatura del



piano viabile ed a quella del pietrischetto, si sarà proceduto separatamente alla disintegrazione della polvere di roccia asfaltica con adatto apparecchio meccanico. Tale disintegrazione, che precederà immediatamente l'impiego, dovrà restituire alla polvere la sua completa scioltezza eliminando ogni gruppo di dimensioni superiori a 5 mm.

Approntati separatamente la polvere ed il pietrischetto oleato, la miscela della polvere di roccia asfaltica con il pietrischetto oleato verrà preferibilmente eseguita con la stessa impastatrice impiegata per l'oleatura del pietrischetto, introducendo in essa, di volta in volta, dopo avvenuto l'impasto del pietrischetto con l'olio, il quantitativo di polvere stabilito, e protraendo la mescolazione sino ad ottenere una miscela uniforme e regolare tra pietrischetto oleato e polvere.

Come già il pietrischetto, anche la polvere prima della miscela dovrà essere perfettamente asciutta, salvo che si adottino olii opportunamente corretti e si attuino eventuali particolari aggiunte di sostanze basiche, in modo da assicurare l'adesione tra legante e pietra in presenza d'acqua.

La miscela dovrà essere eseguita come segue:

pietrischetto oleato da 10 a 20 mm: dal 40 al 50% in peso;

polvere di roccia asfaltica: dal 50 al 60% in peso.

Si dovrà, pertanto, impiegare non meno di 30 Kg di miscela per m<sup>2</sup> di manto, purché sempre il quantitativo minimo di polvere di roccia asfaltica sia di 15 Kg/m<sup>2</sup>.

All'avvicinamento ed alla stesa della miscela si provvederà con carriole o con apparecchi distributori meccanici. Nel primo caso dovrà essere regolato con spatole di legno.

Il consolidamento del manto disteso e l'ancoraggio di esso al capostrada saranno ottenuti con energica cilindratura mediante rullo compressore del peso un inferiore a 10 t. Essa avrà inizio non appena ultimata la distesa del manto e verrà continuata sino a che il manto non risulti sufficientemente serrato e legato.

Il manto deve risultare uniforme e regolare in tutta la superficie e tale da eliminare, ove vi fossero eventuali ondulazioni della preesistente massiciata.

Appena ultimata la rullatura, il manto potrà essere aperto al traffico. Esso dovrà risultare tanto consolidato da non subire asportazioni e perdite sensibili di materiali per effetto del traffico.

Dopo qualche tempo, accentuandosi il consolidamento per effetto del traffico stesso, il manto dovrà presentarsi con aspetto uniforme, con regolare affioramento del pietrischetto su tutta la superficie e decisa scabrosità, ma con tutti gli elementi litici sicuramente ammarrati e fissati.

Per controllare che i materiali impiegati abbiano la qualità e la caratteristica prescritta si preleveranno in contraddittorio prima, durante il corso dei lavori, campioni che saranno rimessi ad idonei laboratori. I setacci per la finezza delle polveri saranno quelli A.S.T.M. della serie normale Americana U.S. Per l'aggregato si useranno i crivelli con fori tondi corrispondenti alle dimensioni prescritte.

All'atto del collaudo lo spessore medio del manto di usura non dovrà risultare inferiore a 12 mm, restando in facoltà dell'Amministrazione di rifiutare il collaudo se i rifacimenti effettuati dall'Impresa nel periodo di gratuita manutenzione superassero il quinto della superficie totale. Il manto dovrà risultare in buono stato di manutenzione, senza rotture, segni di sgretolamento, distacchi od altri ammaloramenti, e senza fessurazioni che non appaiono collegate a rotture della pavimentazione sottostante.

**Art.108**  
**Trattamenti superficiali in polvere di roccia asfaltica ad**  
**elementi separati, applicati su precedenti trattamenti**  
**bituminosi**

Quando, per ottenere un maggiore ancoraggio del manto di usura, si preferisca sottoporre la massicciata nuova ad un precedente trattamento bituminoso, ovvero si debba riprendere una preesistente degradata pavimentazione bituminosa, si adopererà un minor quantitativo di polvere di roccia asfaltica e si procederà alla formazione del manto di usura mediante trattamento ed elementi separati.

Di norma trattandosi di massicciate nuove, si provvederà alla prima mano di semipenetrazione con 2.5 Kg/m<sup>2</sup> di emulsione bituminosa al 55% e per il manto di usura si impiegheranno 10 kg di polvere di roccia asfaltica.

Ferme restando le operazioni di cui al precedente articolo per la preparazione del piano viabile e per la oleatura dello stesso e del pitrischetto e disintegrazione della polvere, il quantitativo di olio da adoperarsi si ridurrà, per l'oleatura del piano viabile, a 0.150-0.200 Kg/m<sup>2</sup> impiegando il minimo quando il precedente trattamento bituminoso non sia stato asportato.

Provveduto all'oleatura del piano viabile, si provvederà alla stesa della polvere di roccia asfaltica non prima di mezz'ora, in modo che l'olio possa esercitare attivamente la sua azione solvente sul legante del vecchio manto. Nella stesa generale si accantonerà un quantitativo di polvere compresa fra il 5 ed il 10% del peso di essa, il quale verrà steso in un secondo tempo alla fine della cilindratura, per assicurare una sufficiente chiusura in superficie (sigillo).

Per il controllo dei quantitativi unitari di polvere effettivamente stesi, quanto per l'avvicinamento s'impegnano carriole, queste dovranno avere forma tale da prestarsi ad una sicura misura volumetrica del materiale. Dal rapporto tra il volume della polvere di mano impiegata e la superficie corrispondente coperta, si desumeranno i quantitativi unitari stessi.

Non appena lo strato di polvere abbia estensione tale da consentire una lavorazione regolare, si provvederà alla stesa del pietrischetto di dimensioni da 10 a 20 mm, usando pietrischetto di roccia durissima con resistenza alla compressione di 1500 Kg/cm<sup>2</sup> preventivamente oleato a freddo, preferibilmente con adatta impastatrice, impiegando da 25 a 30 Kg di olio per m<sup>2</sup> di aggregato.

Tale pietrischetto, prima dell'oleatura, deve essere totalmente asciutto salvo l'uso degli accorgimenti di cui al precedente articolo.

All'avvicinamento ed alla stesa del pietrischetto oleato si provvederà mediante trasporto con carriole e successivo spandimento con badili a spaglio o con apparecchi distributori meccanici. La massima cura dovrà essere posta perché il pietrischetto risulti distribuito nel modo più regolare ed uniforme possibile, così da costituire un mosaico ben serrato e senza elementi sovrapposti, il che è assolutamente necessario per la buona riuscita del lavoro.

Il quantitativo di graniglia da usarsi per il manto di 10 Kg di polvere di roccia di asfalto sarà da 8 a 10 l/m<sup>2</sup>. Esso avrà le stesse caratteristiche di quello di cui all'articolo 76.

La fusione e consolidamento dei due strati sovrapposti (l'inferiore di polvere di roccia asfaltica, il superiore di pietrischetto oleato) saranno ottenuti mediante una energica cilindratura con rullo del peso di almeno 10 tonnellate.

La cilindratura verrà iniziata non appena sia avvenuta la stesa del pietrischetto oleato per una estensione sufficiente ad assicurare una regolare lavorazione, e sarà continuata fino a che il manto risulti sufficientemente serrato e legato, con i singoli elementi bene fermi ed al sicuro da strappamenti da parte delle ruote dei veicoli.

Nell'ultima fase della cilindatura si spargerà sul manto la porzione di polvere accantonata durante la stesa generale della polvere stessa, in modo da favorire e facilitare la chiusura del mosaico superficiale e sopperire ad eventuali deficienze locali di polvere.

Questo ultimo spolvero di sigillo sarà regolato con l'impiego di scope. L'aggiunta di polvere dovrà però essere tale da non coprire totalmente il pietrischetto, per evitare il pericolo che il pietrischetto stesso rimanga sepolto nella massa asfaltica e la superficie del manto risulti conseguentemente liscia.

Appena ultimata la rullatura, potrà aprirsi la strada al traffico. Come nel caso precedente, il manto dovrà risultare tanto consolidato da non subire asportazioni e perdite sensibili di materiale per effetto del traffico. Nei primi tempi di apertura, l'impresa dovrà aver cura di riportare sempre al centro della strada il materiale che, eventualmente non ben penetrato nel manto, possa essere scacciato dal traffico ai lati della carreggiata; procedendo all'operazione a mezzo di scope morbide cercando soprattutto di coprire le zone non bene essiccate.

Circa l'aspetto del manto dopo l'avvenuto effettivo consolidamento, il controllo dei quantitativi, la gratuita manutenzione sino al collaudo, lo stato del manto all'epoca del collaudo, valgono le disposizioni di cui al precedente articolo. Peraltro lo spessore medio del manto di usura all'atto del collaudo dovrà risultare non inferiore a 7 mm.

### **Art.109**

#### **Trattamento superficiale con miscela fluida di polvere di roccia asfaltica**

Normalmente applicata a caldo, e prevalentemente per la manutenzione di trattamenti superficiali induriti, ai quali l'olio ridona plasticità, può anche essere usato per trattamenti di prima mano su massicciate piuttosto chiuse.

In questi trattamenti la polvere asfaltica viene mescolata con olio del secondo tipo indicato all'articolo 76, ovvero con leganti provenienti da rocce asfaltiche o scisti bituminosi o dai grezzi di petrolio, o dai catrami, aventi determinazione caratteristiche in porzioni tali da fare miscela fluida con polvere asfaltica- mediante una parte in peso di legante con 2.5 a 3.5 parti di polvere asfaltica- la miscela fluida viene preferibilmente stesa nelle strade a caldo, in quantità di circa 3 kg di miscela per m<sup>2</sup> per la prima mano, e poi subito saturata con graniglia o ghiaino della pezzatura da 8 a 15 mm in ragione da 10 a 13 litri per m<sup>2</sup> e il manto viene cilindato con rullo a motore da 8 a 10 tonnellate.

Con tale sistema si prescinde sia dall'umettamento preliminare della superficie carrabile, sia dell'oleatura della graniglia.

Quando la miscela sia formata con leganti bituminosi o catramosi per la preparazione e la stesa, si adopereranno apposite macchine mescolatrici e spruzzatrici ad aria compressa.

La miscela deve essere sparsa a temperatura da 120°C a 130°C se si adopereranno leganti bituminosi o catramosi e fra 70°C e 80°C se si useranno olii del secondo tipo indicato al precedente articolo 76. Per applicazione di seconda mano si impiegheranno circa 2 kg di miscela per m<sup>2</sup>.

In caso di impiego di leganti bituminosi o catramosi la strada può essere aperta al traffico non appena ultimata la rullatura. Impiegando olii del secondo tipo indicato al precedente articolo 76, conviene attendere 12 ore almeno.

### **Art.110**

#### **Massicciata a macadam bituminoso mescolato in posto**

Quando la particolare natura dei materiali a disposizione e l'economia generale dell'opera lo suggerisca, al comune strato superiore di soprastruttura a macadam (massicciata) di cui fosse previsto il finimento con trattamento protetto, può sostituirsi una massicciata

costruita con materiale lapideo granulometricamente assortito, mescolato in posto con legante bituminoso.

A tale scopo, approvvigionati i materiali miscelabili tali da realizzare una curva granulometrica continua a partire dagli aggregati fini sino al massimo pietrisco passante al vaglio di 60 mm si provvederà al loro ammanimento lungo la strada. dopo di che, a mezzo di apposito macchinario, si procederà al mescolamento dell'aggregato con emulsione bituminosa in quantità dal 6 all'8% in peso dell'aggregato asciutto o con bitume flussato - in ragione dal 3 al 5% in peso. Eseguito il mescolamento si procederà a scopare e pulire accuratamente il primo strato della massicciata (comunque costituito o con ossatura di sottofondo cilindrata o con materiale granulare misto) già in precedenza sottoposto a traffico e su di esse si procederà allo spandimento di 0.800 kg/m<sup>2</sup> di emulsione bituminosa che non si rompa subito in superficie.

Dopo effettuata tale spalmatura d'ancoraggio, il materiale miscelato verrà steso a mezzo di apposita macchina livellatrice e rullato con adatto compressore in modo che a cilindratura ultimata si costituisca uno strato omogeneo di spessore non inferiore a 8 cm dopo compresso. Appena poi definitivamente al traffico la strada, dopo alcune settimane si procederà al trattamento di sigillo con 1.500 kg di emulsione al 55% con l'aggiunta di pietrischetto da 5 a 15 mm e rullatura leggera, ovvero con 0.800 kg di bitume a caldo e 10 litri di pietrischetto.

### **Art.111**

#### **Ricostruzione di vecchie massicciate previa scarificazione ed aggiunta di materiali granulometricamente assortiti secondo il "Retread Process" con miscela di leganti bituminosi**

Per le strade secondarie a macadam sottoposte a non grande traffico, dotate di buon sottofondo ormai fermo, in luogo di procedersi alla trasformazione a pavimentazione protetta con semplice ricarico cilindrato di materiale lapideo nuovo, là dove non sia facile procurarsi convenientemente buon pietrisco, può essere disposto di ricostruire la massicciata stradale mediante la scarifica dello strato superiore e l'aggiunta di materiale locale.

Si procederà a tale scopo ad una totale scarificazione profonda, in quelle strade ove esista una ossatura di sottofondo, sino a raggiungere l'ossatura stessa, senza per altro intaccarla; in caso contrario la scarificazione deve essere molto superficiale; determinata la natura del materiale risulta e sminuzzatolo convenientemente con adatto macchinario, dopo provveduto a regolarizzare con livellatrice il profilo trasversale (sagoma stradale), si procederà, ove occorra, alla aggiunta del materiale che si renderà necessario sia per portare lo spessore della nuova pavimentazione alla dimensione voluta (di norma 12 cm prima della compressione), sia per avere un misto granulometrico assortito di dimensioni da 0.05 mm a 70 mm; ciò si ottiene di consueto con semplice "tout venant" di cava, che si avrà cura non sia argilloso e la cui granulometria sarà fissata in relazione alla deficienza od all'eccesso di materiali litici provenienti dalla scarifica.

Il materiale così approvvigionato sarà sparso sulla strada con idoneo macchinario, innaffiato se il tempo sarà secco, ed erpicato; su di esso si procederà poi allo spandimento di una prima dose di legante (2 kg/m<sup>2</sup> di idonea emulsione bituminosa al 55% o bitume flussato in ragione di 1 Kg/m<sup>2</sup>). Dopo un nuovo rimescolamento in posto ed erpicatura meccanica si procederà poi allo spandimento di una seconda dose di legante (in ragione di 2 Kg/m<sup>2</sup> di emulsione come sopra o di 1.500 Kg/m<sup>2</sup> di bitume flussato) e ad un ulteriore rimescolamento ed erpicatura con mezzi meccanici, seguita da una leggera cilindratura; non necessitando innaffiamento, si farà procedere tale cilindratura da uno spandimento di 5 litri per m<sup>2</sup> di pietrischetto. Infine si spanderà un'ultima dose di legante (1 Kg/m<sup>2</sup> di emulsione idonea o di

bitume liquido) e si procederà alla copertura con 5 a 7 litri di pietrischetto della pezzatura da 5 a 10 mm per metro quadrato ed alla successiva cilindatura definitiva, leggera all'inizio e da spingersi a fondo nei giorni successivi secondo l'indurimento della pavimentazione.

### **Art.112**

#### **Manti con pietrischetto bitumato a freddo miscelato a detrito di roccia asfaltica**

Nelle zone ove sia particolarmente conveniente l'impiego del detrito di roccia asfaltica delle miniere di Ragusa, e purché questo abbia un tenore di bitume non inferiore al 6%, si procederà all'esecuzione dei manti di spessore tale da assicurare una buona consistenza e comunque con un minimo di 5 cm.

Predisposto il pietrischetto e la graniglia ovvero il ghiaino della pezzatura da 5 a 15 mm se ne curerà anzitutto la bitumatura a freddo mescolando intimamente 1 m<sup>2</sup> di esso con 70 kg di emulsione bituminosa. Successivamente si provvederà all'impasto, possibilmente con mezzi meccanici e, in mancanza, con almeno tre palleggiamenti, con detrito di roccia asfaltica nella misura da 0.700 a 0.800 m<sup>2</sup> per ogni metro cubo di aggregato litico.

Il conglomerato così ottenuto verrà raccolto in cumuli configurati e verrà lasciato a riposo per non meno di 24 ore.

Si procederà poi alla accurata pulizia della massiciata ed all'umettamento di essa mediante 0.500 kg/m<sup>2</sup> di emulsione bituminosa; dopo di che si procederà allo spandimento di uno strato di spessore uniforme e perfettamente livellato e sagomato con adatti regoli e spessori, procedendo quindi al perfetto costipamento del manto con l'uso di un compressore leggero, preferibilmente tandem, da 4 a 5 tonnellate con almeno 5 passate di rullo.

Qualora non si raggiunga un effetto conveniente, ove la Direzione dei lavori lo prescriva, si procederà alla formazione di un successivo manto superficiale predisponendo una miscela formata con emulsione bituminosa e polvere di roccia asfaltica e graniglia a ghiaietto da 3 a 5 mm, queste due ultime parti, polvere asfaltica e graniglia, in quantità eguali, e la si spargerà sulla superficie stradale per uno spessore di almeno.....mm comprimendola. Per le strade già trattate nelle quali si debba solo ricostruire il manto superficiale, tale strato potrà raggiungere anche 1.5 cm.

### **Art.113**

#### **Trattamento e semipenetrazione con due mani di bitume a caldo.**

Preparato il piano stradale con cilindatura a secco nella quale il mosaico superficiale sia sufficientemente aperto, si procederà allo spandimento del bitume riscaldato a 180° C con innaffiatrici o distributrici a pressione in quantità di 2.500 Kg/m<sup>2</sup> in modo da avere la regolare e compiuta penetrazione nei vuoti della massiciata e l'esatta ed uniforme distribuzione della detta quantità; allo spandimento si provvederà gradualmente ed a successive riprese in modo che il legante sia per intero assorbito.

Mentre il bitume è ancora caldo si procederà allo spargimento uniforme di pietrischetto di elevata durezza, pezzatura da 15 a 20 mm, sino a coprire totalmente il bitume in quantità non inferiore a 20 l/m<sup>2</sup> provvedendo poi alla cilindatura in modo da ottenere il totale costipamento della massiciata, i cui interstizi dovranno, in definitiva, risultare totalmente riempiti di bitume e chiusi dal pietrischetto.

Ove si manifestassero irregolarità superficiali l'impresa dovrà provvedere ad eliminarle a sue cure e spese con ricarico di pietrischetto e bitume sino alla normale sagoma stradale. Se affiorasse in seguito il bitume, l'impresa è tenuta, senz'altro compenso, allo spandimento di graniglia sino a saturazione.

Si procederà in tempo successivo alla spalmatura del manto di usura con 1.200 kg/m<sup>2</sup> di bitume dato a caldo usando per il ricoprimento 15 l/m<sup>2</sup> di pietrischetto e graniglia della pezzatura da 5 a 15 mm di elevata durezza provenienti da rocce di resistenza alla compressione di almeno 1500 Kg/cm<sup>2</sup> e coefficiente di qualità Deval non inferiore a 14, e provvedendo alla cilindatura sino ad ottenere un manto uniforme.

#### **Art.114**

##### **Trattamento a penetrazione con bitume a caldo**

La esecuzione del pavimento a penetrazione, o al bitume colato, sarà eseguita solo nei mesi estivi. Essa presuppone l'esistenza di un sottofondo, costituito da pietrisco cilindrato dello spessore che sarà prescritto dalla Direzione dei lavori all'atto esecutivo. Ove il sottofondo sia da costituirsi con ricarico cilindrato all'atto dell'impianto dovrà essere compensato a parte in base ai rispettivi prezzi unitari. Esso sarà eseguito con le norme precedentemente indicate per le cilindature, avendo cura di proseguire la compressione meccanica a fondo fino a che la superficie non abbia raggiunto la esatta sagoma prescritta e si presenti unita ed esente da vuoti, impiegando la necessaria quantità di materiale di saturazione.

Prima di dare inizio alla vera e propria pavimentazione e penetrazione, il detto sottofondo cilindrato, perfettamente prosciugato, dovrà essere ripulito accuratamente in superficie. Si spargerà poi su di esso uno strato di pietrisco molto pulito di qualità dura e resistente, dello spessore uniforme di 10 cm costituito da elementi di dimensione fra 4 e 7 cm, ben assortiti fra loro, ed esenti da polvere o da materie estranee che possono inquinarli, ed aventi gli stessi requisiti dei precedenti articoli, fra i quali coefficiente di Deval non inferiore a 14.

Si eseguirà quindi una prima cilindatura leggera, senza alcuna aggiunta materiale di aggregazione, procedendo sempre dai fianchi verso il centro della strada, in modo da serrare sufficientemente fra di loro gli elementi del pietrisco e raggiungere la sagoma superficiale prescritta con monta fra 1/150 e 1/200 della corda, lasciando però i necessari vuoti nell'interno della strato per la successiva penetrazione del bitume.

Quest'ultimo sarà prima riscaldato a temperatura fra i 150°C e i 180°C in adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa, e sarà poi sparso in modo che sia garantita la regolare e completa penetrazione nei vuoti della massiciata e l'esatta ed uniforme distribuzione della complessiva quantità di 3.500 kg/m<sup>3</sup>. Lo spandimento avverrà uniformemente e gradualmente ed a successive riprese in guisa che il bitume sia completamente assorbito.

Quando l'ultimo bitume affiorante in superficie sia ancor caldo, si procederà allo spandimento il più uniforme possibile di uno strato di minuto pietrisco di pezzatura fra 20 e 25 mm, della qualità più dura e resistente, fino a ricoprire completamente il bitume, riprendendo poi la cilindatura del sottostante strato di pietrisco sino ad ottenere il completo costipamento così che gli interstizi dovranno in definitiva essere completamente riempiti dal bitume e chiusi dal detto minuto pietrisco.

Sarà cura dell'Impresa di stabilire il grado di penetrazione del bitume che assicuri la migliore riuscita della pavimentazione; normalmente non maggiore di 60 a 80 dmm nei climi caldi; da 80 a 100 dmm nei climi freddi.

Qualora durante e dopo la cilindatura si manifestassero irregolarità superficiali nella strato di pietrisco compresso e penetrato dal bitume, l'impresa dovrà accuratamente eliminarle sovrapponendo altro pietrisco nelle zone depresse e proseguendo la compressione e lo spandimento di bitume e minuto pietrisco fino a raggiungere il necessario grado di regolarità della sagoma stradale.

Ultimata la compressione e la regolarizzazione di sagoma si procederà allo spandimento di uno strato di bitume a caldo in ragione di 1.200 Kg/m<sup>3</sup> con le modalità precedentemente indicate per i trattamenti superficiali col detto materiale.

Detto spandimento sarà fatto secondo linee normali alla direzione del primo spandimento di bitume, e sarà coperto con uno strato di buona graniglia della pezzatura da 5 a 10 mm, in misura di 10 l/m<sup>2</sup> circa che verrà incorporato nel bitume mediante rullatura con rullo leggero, così da regolarizzare in modo perfetto la sagoma del piano viabile.

Qualora si verificassero in seguito affioramenti di bitume ancor molle, l'impresa provvederà, senza ulteriore compenso, alla spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedono, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in guisa da raggiungere una piena saturazione.

L'Impresa sarà obbligata a rifare a tutte sue cure e spese quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita, e cioè dessero luogo ad accentuata deformazione della sagoma stradale ovvero a ripetute abrasioni superficiali, prima del collaudo, ancor che la strada sia stata aperta al traffico.

### **Art.115**

#### **Rinforzi di zone particolari mediante conglomerati bituminosi, con pietrischetti ed emulsioni a freddo e manti con tappeti di pietrischetto e graniglia bitumati a caldo**

Particolarmente per rinforzi di strisce laterali e curve o sistemazione di zone di superficie stradali che in confronto dei correnti trattamenti superficiali ancorati necessitano di un manto più consistente, potrà procedersi all'esecuzione di manti di un certo spessore formati con pietrischetto (a ghiaietto) bitumato con emulsione di bitume al 55%, sufficientemente stabili e di notevole viscosità (5 gradi Engler almeno).

Dopo provveduto all'opportuna ripulitura della massiciata cilindrata, previamente consolidata, si spruzzerà su di essa emulsione bituminosa al 55% in quantità non inferiore a 1.500 kg/m<sup>2</sup> e si stenderà uno strato di pietrischetto o ghiaietto o pietrisco minuto, della pezzatura da 15 a 30 mm avente un coefficiente di qualità Deval non inferiore a 12, già impastato con emulsione bituminosa al 55% nella proporzione di 70 Kg/m<sup>3</sup> di pietrischetto. Tale strato avrà una spessore medio non inferiore a 3 cm e verrà accuratamente livellato e poi pastonato con mazzeranghe del peso non inferiore a 10 Kg ove non si ricorra a cilindatura leggera.

Quando tale strato sarà compiutamente raffermato e livellato, comunque non prima di 15 giorni, si procederà ad una ripulitura a secco della superficie del primo impasto e lo si umetterà con spruzzatura di emulsione bituminosa al 55%, in ragione di 0.500/m<sup>2</sup>. Dopo di che si provvederà alla distesa di un secondo strato di graniglia e pietrischetto a ghiaietto bitumato, di pezzatura da 5 a 15 mm, derivanti da rocce con resistenza alla compressione di 1500 kg/cm<sup>2</sup>, coefficiente di frantumazione non superiore a 125, coefficiente di qualità non inferiore a 14, impastato con emulsione bituminosa al 55% sempre nella proporzione di 70 Kg/m<sup>3</sup>. Lo spessore medio di tale secondo strato non sarà inferiore a 15 mm; si procederà ad un accurato livellamento e compressione preferibilmente mediante cilindatura leggera.

I manti a tappeto di pietrischetti e graniglia bitumati a caldo sono invece di regola da impiegarsi per pavimentazioni di intere strade nelle quali siano previsti traffici, anche se intensi, non molto pesanti, purché si abbiano condizioni ambientali favorevoli; così in regioni umide dovranno aversi sottofondi ben drenati e non potrà prescindere da un trattamento superficiale di finitura che serve a correggere il loro essere conglomerati

bituminosi a masse aperte. Detti manti dovranno avere pendenze trasversali piuttosto forti, con monte dell'ordine di 1/60 ed inclinazione di almeno il 25%.

I pietrischetti e le graniglie da usare dovranno essere per quanto più possibile omogenei e provenienti da rocce di elevata durezza; qualora ciò non fosse possibile (materiale proveniente dalla frantumazione delle ghiaie) si dovranno adoperare quantità maggiori di legante in modo che frantumandosi alcuni elementi per effetto del traffico si possa così far fronte all'aumento di superficie dei materiali litici. Generalmente, eseguendosi due strati, si adopereranno per lo strato inferiore aggregati della pezzatura da 10 a 20 mm. e per quello superiore aggregati della pezzatura da 5 a 10 mm. Le dimensioni massime dell'aggregato non dovranno comunque superare i due terzi dell'altezza della pavimentazione. Si richiederà sempre per i pietrischetti e le graniglie resistenza alla compressione delle rocce da cui provengono non inferiore a 1250 Kg/cm<sup>3</sup>, coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 12 per il pietrischetto bitumato e non inferiore a 14 per la graniglia di copertura.

I bitumi solidi da impiegare per il trattamento degli aggregati avranno penetrazioni minime di 80/100 per i conglomerati di spessore di qualche centimetro; per manti sottili si useranno bitumi da 180 a 200.

Con bitumi liquidi si dovrà usare additivo in quantità maggiore e si adopereranno bitumi di tipi a più elevata viscosità.

I quantitativi di legante per ogni m<sup>2</sup> di impasto dovranno essere almeno i seguenti:

- per bitume a caldo minimo 40 Kg/m<sup>3</sup> per pezzatura da 10 a 15 mm; 45 Kg/m<sup>3</sup> per pezzatura da 5 a 10 mm; 50 Kg/m<sup>3</sup> per pezzatura da 3 a 5 mm;
- per emulsioni bituminose rispettivamente 70, 80, 90 Kg/m<sup>3</sup> per i tre tipi delle suindicate pezzature.

Ciò corrisponderà per aggregato grosso con pietrischetto pezzatura da 5 a 20 mm al 3% di bitume e per conglomerato con sola graniglia passante al setaccio n.10 al 3.5% di bitume, con aggiunta in entrambi i casi di additivo per lo 0.3% che sale al 2% per i bitumi liquidi.

I pietrischetti e graniglie bitumati saranno preparati a caldo, con mescolatori, previo riscaldamento dei materiali litici a temperatura tra i 120°C e i 160°C per garantire un buon essiccamento; la dosatura dei componenti sarà fatta di preferenza a peso per impasti di carattere uniforme; se verrà fatta a volume si terrà conto della variazione di volume del bitume con la temperatura (coefficiente medio di dilatazione cubica 0.00065). Il bitume, in caldaie idonee non a fiamma diretta, sarà scaldato a temperatura tra i 150°C e i 180°C.

I bitumi liquidi non dovranno essere scaldati oltre i 90°C.

Lo strato di pietrischetto o graniglia impastata dovrà essere posto in opera previa accurata ripulitura del piano di posa. I lavori di formazione del manto così si succederanno:

- spalmatura di emulsione bituminosa o bitume a caldo sulla superficie della massicciata ripulita, nella quantità necessaria ad ottenere l'ancoraggio del manto;
- provvista e stesa dell'aggregato bituminato in quantità tale da dare uno spessore finito non inferiore a 2.5 cm;
- cilindratura, iniziando dai bordi con rullo di almeno 5 tonnellate spruzzando le ruote d'acqua perché non aderiscano al materiale se posto in opera caldo;
- spalmatura di emulsione e di bitume a caldo nella quantità necessaria per sigillare il manto e permettere l'incorporazione di parte del materiale di copertura;
- copertura con graniglia e successiva rullatura.

Ove si adoperino particolari macchinari per la posa del conglomerato si potrà rinunciare alle spalmature.

Nella esecuzione dell'impasto e della sua posa dovrà farsi la massima cura onde evitare la formazione di ondulazioni che sarebbero motivo di richiedere il rifacimento del manto; le



ondulazioni od irregolarità non dovranno essere superiori ai 5 mm misurate con asta rettilinea di 3 metri.

La ditta esecutrice stabilirà d'intesa con la Direzione dei lavori la quantità di emulsione per ancoraggio e sigillo. Essa provvederà alla manutenzione gratuita dalla data di ultimazione, assumendo la garanzia, per un triennio, all'infuori del collaudo. Alla fine del triennio la diminuzione di spessore del manto non potrà essere superiore agli 8 mm.

### **Art.116**

#### **Manti eseguiti mediante conglomerati bituminosi semiaperti**

Per le strade a traffico non molto intenso nelle quali si vuol mantenere una sufficiente scabrezza si potrà ricorrere a manti formati con pietrischetti o graniglia e sabbia, ed in alcuni casi anche con additivo, legati con bitumi solidi o liquidi, secondo le formule di composizione in seguito indicate.

Per ottenere i conglomerati bituminosi in oggetto si dovranno impiegare come aggregato grosso per manti d'usura materiali ottenuti da frantumazione di rocce aventi elevata durezza con resistenza minima alla compressione di 1250 Kg/cm<sup>2</sup>.

Per strati non d'usura si potranno usare anche materiali meno pregiati. Saranno ammessi aggregati provenienti alla frantumazione dei ciottoli e delle ghiaie.

Gli aggregati dovranno corrispondere alle granulometrie di cui in appresso.

Per assicurare la regolarità della granulometria la Direzione dei lavori potrà richiedere che l'aggregato grosso venga fornito in due distinti assortimenti atti a dare, per miscela, granulometrie comprese nei limiti stabiliti.

Gli aggregati da impiegarsi per manti di usura non dovranno essere idrofili.

Come aggregato fine si dovranno impiegare sabbie aventi i requisiti previsti all'art.14 e) del presente capitolato.

Si potranno usare tanto sabbie naturali che sabbie provenienti dalla frantumazione delle rocce. In quest'ultimo caso si potranno ammettere anche materiali aventi più del 5% di passante al setaccio 200.

L'additivo dovrà corrispondere ai requisiti di cui alle norme del C.N.R. per l'accettazione di pietrischi, pietrischetti, sabbie, additivi per le costruzioni stradali (fasc. n.4 ultime edizioni).

I bitumi solidi e liquidi dovranno corrispondere ai requisiti di cui all'articolo 14 del presente capitolato. In seguito sono indicate le penetrazioni e le viscosità dei bitumi che dovranno essere adottate nei diversi casi.

I conglomerati dovranno risultare a seconda dello spessore finale del manto (a costipamento ultimato) costituiti come è indicato nelle tabelle che seguono.

Conglomerati del tipo I (per risagomatura, strati di fondazione, collegamento per manti di usura in strade a traffico limitato).

	<b>A</b>	<b>B</b>
	Per spessori inferiori a 35 mm % in peso	Per spessori superiori a 35 mm % in peso
Aggregato grosso: Passante al crivello 25 e trattenuto al setaccio 10 Passante al 20 e trattenuto al setaccio 10	- 66 - 81	66 - 81 -
Aggregato fino: Passante al setaccio 10	15 - 25	15 - 25

Bitume: Quanto si impieghino bitumi liquidi e consigliabile aggiungere anche additivo, in percentuali comprese tra il 2 e il 3% del peso totale Per tutti i predetti conglomerati le pezzature effettive dell'aggregato grosso entro i limiti sopra indicati saranno stabilite di volta in volta dalla Direzione dei lavori in relazione alle necessità	4,2 - 5,5  -	4,2 - 5,5  -
---	--------------------	--------------------

### Conglomerati del tipo II (per manti di usura su strade comuni)

	A	B
	Per spessori inferiori a 20 mm % in peso	Per spessori superiori a 20 mm % in peso
Aggregato grosso: Passante al crivello 15 e trattenuto al setaccio 10 Passante al crivello 10 e trattenuto al setaccio 10	- 66 - 80	59 - 80 -
Aggregato fino: Passante al setaccio 10 e trattenuto dal 200	15 - 30	15 - 30
Additivo: Passante al setaccio 200 Bitume	3 - 5 4,5 - 6,0	3 - 5 4,5 - 6,0

Si useranno bitumi di penetrazione compresa tra 80 e 200, a seconda dello spessore del manto; ricorrendo alle maggiori penetrazioni per gli spessori minori e alle penetrazioni minori per gli strati di fondazione di maggior spessore destinati a sopportare calcestruzzi o malte bituminose tenendo anche conto delle escursioni locali delle temperature ambientali.

Impiegando i bitumi liquidi si dovranno usare i tipi di più alta viscosità; il tipo BL 150-200 si impiegherà tuttavia solo nelle applicazioni fatte nelle stagioni fredde.

Nella preparazione dei conglomerati, la formula effettiva di composizione degli impasti dovrà corrispondere, a seconda dei tipi di conglomerati richiesti di volta in volta, alle prescrizioni di cui sopra e dovrà essere preventivamente comunicata alla Direzione dei lavori.

Per la esecuzione di conglomerati con bitumi solidi si dovrà provvedere al preventivo essiccamento e riscaldamento degli aggregati con un essiccatore a tamburo, provvisto di ventilatore per la aspirazione della polvere. Gli aggregati dovranno essere riscaldati a temperature comprese tra i 120°C e 160°C.

Il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 150°C e i 180°C. Il riscaldamento deve essere eseguito in caldaie idonee, atte a scaldare uniformemente tutto il materiale evitando il surriscaldamento locale, utilizzando possibilmente, per lo scambio di calore, liquidi caldi o vapori circolanti in serpentine immerse o a contatto col materiale.

Si dovrà evitare di prolungare il riscaldamento per un tempo maggiore di quello strettamente necessario. Il riscaldamento e tutte le operazioni eseguite con materiale riscaldato debbono essere condotte in modo da alterare il meno possibile le caratteristiche del legante, la cui penetrazione all'atto della posa in opera non deve risultare comunque diminuita di oltre il 30% rispetto a quella originaria.

Allo scopo di consentire il sicuro controllo delle temperature suindicate, le caldaie di riscaldamento del bitume e i sili degli aggregati caldi dovranno essere muniti di termometri fissi.

Per agevolare la uniformità della miscela e del regime termico dell'essiccatore, il carico degli aggregati freddi nell'essiccatore dovrà avvenire mediante un idoneo alimentatore meccanico, che dovrà avere almeno tre distinti scomparti, riducibili a due per conglomerati del 1° tipo.

Dopo il riscaldamento l'aggregato dovrà essere riclassificato in almeno due diversi assortimenti, selezionati mediante opportuni vagli.

La dosatura di tutti i componenti dovrà essere eseguita a peso, preferibilmente con bilance di tipo automatico, con quadranti di agevole lettura. Si useranno in ogni caso almeno due distinte bilance; una per gli aggregati e l'altra per il bitume, quest'ultima dovrà eventualmente utilizzarsi anche per gli altri additivi.

Si potranno usare anche impianti a dosatura automatica volumetrica purché i dispositivi per la dosatura degli aggregati, dell'additivo e del bitume siano meccanicamente e solidamente collegati da un unico sistema di comando atto ad evitare ogni possibile variazione parziale nelle dosature, e purché le miscele rimangano in caso comprese nei di composizione suindicati.

Gli impianti dovranno essere muniti di mescolatori efficienti capaci di assicurare la regolarità e la uniformità delle miscele.

La capacità dei mescolatori, quanto non siano di tipo continuo, dovrà essere tale da consentire impasti singoli del peso complessivo di almeno 200 Kg.

Nella composizione delle miscele per ciascun lavoro dovranno essere ammesse variazioni massime dell'1% per quanto riguarda la percentuale di bitume, del 20% per la percentuale di additivo, e del 10% per ciascun assortimento granulometrico stabilito, purché sempre si rimanga nei limiti estremi di composizione e di granulometria fissati per i cari conglomerati.

Per l'esecuzione di conglomerati con bitumi liquidi, valgono le norme sopra stabilite, ma gli impianti dovranno essere muniti di raffreddatori capaci di abbassare la temperatura dell'aggregato, prima essiccato ad almeno 110°C, riducendola all'atto dell'impasto, a non oltre i 70°C.

Potrà evitarsi l'uso del raffreddatore rinunciando all'essiccazione dell'aggregato mediante l'impiego di bitumi attivati con sostanze atte a migliorare l'adesione tra gli aggregati ed il bitume in presenza d'acqua. L'uso di questi materiali dovrà essere tuttavia autorizzato dalla Direzione dei lavori e avverrà a cura e spese dell'Impresa.

I bitumi liquidi non dovranno essere riscaldati, in ogni caso, a più di 90°C, la loro viscosità non dovrà aumentare per effetto del riscaldamento di oltre 40% rispetto a quella originale.

Qualora si voglia ricorrere all'impiego di bitumi attivati per scopi diversi da quelli sopra indicati, ad esempio la preventiva autorizzazione dalla Direzione dei lavori.

La posa in opera ed il trasporto allo scarica del materiale dovranno essere eseguiti in modo da evitare di modificare e sporcare la miscela e ogni separazione dei vari componenti.

I conglomerati dovranno essere portati sul cantiere di stesa a temperature non inferiori ai 110°C, se eseguiti con bitumi solidi.

I conglomerati formati con bitumi liquidi potranno essere posti in opera anche a temperatura ambiente.

La stesa in opera del conglomerato sarà condotta, se eseguita a mano, secondo i metodi normali con appositi rastrelli metallici.

I rastrelli dovranno avere denti distanziati l'uno dall'altro di un intervallo pari ad almeno 2 volte la dimensione massima dell'aggregato impiegato e di lunghezza pari di almeno 1.5 volte lo spessore dello strato del conglomerato.

Potranno usarsi spatole piane in luogo dei rastrelli solo per manti soffici di spessore inferiore ai 20 mm.

Per lavori di notevole estensione la posa in opera del conglomerato dovrà essere invece eseguita mediante finitrici meccaniche di tipo idoneo.

Le finitrici dovranno essere semoventi; munite di sistema di distribuzione in sensi longitudinale e trasversale capace di assicurare il mantenimento della uniformità degli impasti ed un grado uniforme di assestamento in ogni punto dello strato deposto.

Dovranno consentire la stesa di strati dello spessore di volta in volta stabilito, di livellette e profili perfettamente regolari, compensando eventualmente le irregolarità della fondazione. A tale scopo i punti estremi di appoggio al terreno della finitrice dovranno distare l'uno dall'altro, nel senso longitudinale della strada, di almeno tre metri; e dovrà approfittarsi di questa distanza per assicurare la compensazione delle ricordate eventuali irregolarità della fondazione.

Per la cilindratura del conglomerato di dovranno usare compressori a rapida inversione di marcia, del peso di almeno 5 tonnellate.

Per evitare l'adesione del materiale caldo alle ruote del rullo si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua.

La cilindratura dovrà essere iniziata dai bordi della strada e si procederà poi di mano in mano verso la mezzeria.

I primi passaggi saranno particolarmente cauti per evitare il pericolo in ondulazioni o fessurazione del manto.

La cilindratura dopo il primo consolidamento del manto dovrà essere condotta anche in senso obliquo all'asse della strada, e, se possibile, anche in senso trasversale.

La cilindratura dovrà essere continuata sino ad ottenere un esiguo costipamento.

Tutti gli orli e i margini comunque limitanti la pavimentazione ed i suoi singoli tratti (come i giunti in corrispondenza alle riprese di lavoro, ai cordoni laterali, alle bocchette dei servizi sotterranei, ecc.) dovranno essere spalmati con uno strato di bitume, prima di addossarvi il manto, alla scopo di assicurare la perfetta impermeabilità ed adesione delle parti.

Inoltre tutte le giunzioni e i margini dovranno essere battuti e finiti a mano con gli appositi pestelli da giunta a base rettangolare opportunamente scaldati o freddi nel caso di conglomerati preparati con bitumi liquidi.

A lavoro finito i manti dovranno presentare superficie in ogni regolarissima e perfettamente corrispondente alle sagome ed alle livellette di progetto o prescritte dalla Direzione dei lavori.

A lavoro finito non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni od irregolarità superiori ai 5 mm misurati utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di tre metri appoggiata longitudinalmente sulla pavimentazione.

### **Art.117**

#### **Manti sottili eseguiti mediante conglomerati bituminosi chiusi**

Per strade a traffico molto intenso, nelle quali si vuole costituire un manto resistente e di scarsa usura e ove si disponga di aggregati di particolare qualità potrà ricorrersi a calcestruzzi bituminosi formati con elevate percentuali di aggregato grasso, sabbia, additivo, bitume.

Gli aggregati grossi dovranno essere duri, tenaci, non fragili, provenienti da rocce preferibilmente endogene, ed a fine tessitura; debbono essere non gelivi o facilmente alterabili, né frantumabili facilmente sotto il rullo o per effetto del traffico; debbono sopportare bene il riscaldamento occorrente per l'impasto; la loro dimensione massima non deve superare i 2/3 dello spessore di manto finito.

Di norma l'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetto a graniglia ottenuti per frantumazione da rocce aventi resistenza minima alla compressione di 1250 Kg/cm<sup>2</sup> nella direzione del piano di cava ed in quella normale, coefficiente di Deval non inferiore a 12, assai puliti e tali da non perdere per decantazione in acqua più dell'uno per cento in peso. I singoli pezzi saranno per quanto possibile poliedrici.

La pezzatura dell'aggregato grosso sarà da 3 a 15 mm con granulometria da 10 a 15 mm dal 15 al 20% - da 5 a 10 mm dal 20 al 35% - da 3 a 5 mm dal 10 al 25%.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia granulare preferibilmente proveniente dalla frantumazione del materiale precedente, sarà esente da polvere di argilla e da qualsiasi sostanza estranea e sarà interamente passante per lo staccio di due mm (n.10 della serie A.S.T.M.); la sua perdita di peso per decantazione non dovrà superare il 2%.

La granulometria dell'aggregato fine sarà in peso:

dal 10 al 40% fra 2 mm e 0.42 mm (setacci n.10 e n.40 sabbia grossa).

dal 30 al 55% fra 0.42 mm e 0.297 mm (setacci n.40 e n.80 sabbia media).

dal 16 al 45% fra 0.297 mm e 0.074 mm (setacci n.80 e n.200 sabbia fine).

L'additivo minerale (filler) da usare potrà essere costituito da polvere di asfalto passante per interno al setaccio n.80 (0.297 mm) e per il 90% dal setaccio n.200 (0.074 mm) ed in ogni caso da polveri di materiali non idrofili.

I vuoti risultanti nell'aggregato totale adottato per l'impasto dopo l'aggiunta dell'additivo non dovranno eccedere il 20-22% del volume totale.

Il bitume da usarsi dovrà presentare, all'atto dell'impasto (prelevato cioè dall'immissione nel mescolatore), penetrazione da 80 a 100 ed anche fino a 120, onde evitare una eccessiva rigidità non compatibile con la scarso spessore del manto.

L'impasto dovrà corrispondere ad una composizione ottenuta entro i seguenti limiti:

- a) aggregato grosso delle granulometrie assortite indicate, dal 40 al 60%;
- b) aggregato fine delle granulometrie assortite indicate, dal 25 al 40%;
- c) additivo, dal 4 al 10%;
- d) bitume, dal 4 all'8%.

Nei limiti sopraindicati la formula della composizione degli impasti da adottare sarà proposta dall'Impresa e dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione dei lavori.

Su essa saranno consentite variazioni non superiori allo 0.5% in più o in meno per il bitume - all'1.5% in più od in meno per gli additivi - al 5% delle singole frazioni degli aggregati in più o in meno, purché si rimanga nei limiti della formula dell'impasto sopra indicato.

Particolari calcestruzzi bituminosi a masse chiuse ed a granulometria continua potranno eseguirsi con sabbie e polveri di frantumazione per rivestimenti di massicciate di nuova costruzione a riprofilatura di vecchie massicciate per ottenere manti sottili di usura d'impermeabilizzazione antiscivoli.

Le sabbie da usarsi potranno essere sabbie naturali di mare o di fiume o di cava o provenire da frantumazione purché assolutamente scevra di argilla e di materie organiche ed essere talmente resistenti da non frantumarsi durante la cilindratura; dette sabbie includeranno una parte di aggregato grosso, ed avranno dimensioni massime da g. 52 mm a 0.074 mm con una percentuale di aggregato grosso, ed avranno dimensioni massime da 9.52 mm a 0.074 mm con una percentuale di aggregati del 100% di passante al vaglio di 9.52 mm; dell'84% di passante al vaglio di 4.76 mm; dal 50 al 100% di passante dal setaccio da 2 mm; dal 36 all'82% di passante dal setaccio di 1.19 mm; da 16 al 58% di passante dal setaccio di 0.42 mm; dal 6 al 32% di passante dal setaccio di 0.177 mm; dal 4 al 14%, di passante dal setaccio da 0.074 mm.

Con legante potrà usarsi o un bitume puro con penetrazione da 40 a 200 od un cut-back medium curing di viscosità 400/500 l'uno o l'altro sempre attirato in ragione del 6, o 7.5% del peso degli aggregati secchi; dovrà aversi una compattezza del miscuglio di almeno l,85%.

Gli aggregati non dovranno essere scaldati ad una temperatura superiore a 120°C ed il legante del secondo tipo da 130°C e 110°C.

Dovrà essere possibile realizzare manti sottili che, nel caso di rivestimenti, aderiscano fortemente e preesistenti trattamenti senza necessità di strati interposti; e alla prova Hobbarb Field si dovrà avere una resistenza dopo 24 ore di 45 Kg/cm<sup>2</sup>.

Per l'esecuzione di comuni calcestruzzi bituminosi a massa chiusa da impiegare a caldo, gli aggregati minerali saranno essiccati in adatto essiccatore a tamburo provvisto di ventilatore e collegato ad alimentatore meccanico.

Mentre l'aggregato caldo dovrà essere riscaldato a temperatura fra i 130°C ed i 170°C, il bitume sarà riscaldato tra 160°C e 180°C in adatte caldaie suscettibili di controllo mediante idonei termometri registratori.

L'aggregato caldo dovrà essere riclassificato in almeno tre assortimenti e raccolto, prima di essere immesso nella tramoggia di pesatura in tre sili separati, una per l'aggregato fine e due per quello grosso.

Per la formazione delle miscele dovrà usarsi una impastatrice meccanica di tipo adatto, tale da formare impasti del peso singolo non inferiore a 200 Kg ed idonea a consentire la dosatura a peso di tutti i componenti ed assicurare la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti.

Per i conglomerati da stendere a freddo saranno adottati gli stessi apparecchi avvertendo che il legante sarà riscaldato ad una temperatura compresa tra i 90°C ed i 110°C e l'aggregato sarà riscaldato in modo che all'atto della immissione nella mescolatrice abbia una temperatura compresa tra i 50°C e 80°C.

Per tali conglomerati è inoltre consentito all'Impresa di proporre apposita formula nella quale l'aggregato fine venga sostituito in tutto o in parte dalla polvere di asfalto da aggiungersi fredda; in tal caso la percentuale di bitume da miscellare nell'impasto dovrà essere di conseguenza ridotta.

Pur rimanendo la responsabilità della riuscita a totale carico dell'Impresa, la composizione variata dovrà sempre essere approvata dalla Direzione dei lavori.

Per la posa in opera, previa energica spazzatura e pulitura della superficie stradale, e dopo avere eventualmente conguagliato la massicciata con pietrischetto bitumato, se trattasi di massicciata nuda, e quanto non si debba ricorrere a particolare strato di collegamento (bynder), si procederà alla spalmatura della superficie stradale con un 1 Kg di emulsione bituminosa per m<sup>2</sup> ed al successivo stendimento dell'impasto in quantità idonea a determinare lo spessore prescritto; comunque mai inferiore a 66 kg/m<sup>2</sup> in peso per manti di tre centimetri ed a 44 Kg/m<sup>2</sup> per manti di due centimetri.

Per lo stendimento si adopereranno rastrelli metallici e si useranno guide di legno e sagome per l'esatta configurazione e rettifica del piano viabile e si procederà poi alla cilindratura, iniziandola dai bordi della strada e procedendo verso la mezziera, usando rullo a rapida inversione di marcia, del peso da 4 a 6 tonnellate, con ruote tenute umide con spruzzi di acqua, qualora il materiale aderisca ad esse.

La cilindratura, dopo il primo assestamento, onde assicurare la regolarità, sarà condotta anche in senso obliquo alla strada (e, quanto si possa altresì, trasversalmente); essa sarà continuata sino ad ottenere il massimo costipamento.

Al termine delle opere di cilindratura, per assicurare la chiusura del manto bituminoso, in attesa del costipamento definitivo prodotto dal traffico, potrà prescriversi una spalmatura di 0.700 Kg/m<sup>2</sup> di bitume a caldo eseguita a spruzzo, ricoprendola poi con graniglia analoga a quella usata per il calcestruzzo ed effettuando una ultima passata di compressore.

E' tassativamente prescritto che non dovranno aversi ondulazioni nel manto; questo sarà rifiutato se, a cilindratura ultimata, la strada presenterà depressioni maggiori di tre mm al controllo effettuato con aste lunghe tre metri nel senso parallelo all'asse stradale e con la sagoma nel senso normale.

Lo spessore del manto sarà fissato nell'elenco prezzi; comunque esso non sarà mai inferiore, per il solo calcestruzzo bituminoso compresso, a 20 mm ad opera finita. Il suo spessore sarà relativo allo stato della massicciata ed al preesistente trattamento protetto da essa.

La percentuale dei vuoti del manto non dovrà risultare al 15% dopo sei mesi dall'apertura al traffico tale percentuale dovrà ridursi ad essere non superiore al 5%. Inoltre il tenore di bitume non dovrà differire, in ogni tassello che possa prelevarsi, da quello prescritto di più dell'1% e la granulometria dovrà risultare corrispondente a quella indicata con le opportune tolleranze

A garanzia dell'esecuzione l'impresa assumerà la gratuita manutenzione dell'opera per un triennio. Al termine del primo anno lo spessore del manto non dovrà essere diminuito di altro un mm, al termine del triennio di oltre quattro mm.

### **Art.118** **Conglomerato in polvere di roccia e bitume liquido**

Nei suoi spessori di applicazione, variabili da 20 a 30 mm e determinati a lavoro finito, la composizione risulterà come dalla seguente tabella:

COMPONENTI N.B.- I numeri dei crivelli sono quelli della serie UNI	I Per spessore 20 mm in peso	II Per spessore 30 mm in peso
a) aggregato lapideo grosso e fine: -passante al crivello 20 e tratt. al 10 -passante al crivello 10 e tratt. al 5 -passante al crivello 5 e tratt. al 2 -passante al crivello 2 e tratt. al 0,425	- 13 - 15 15 - 30 15 - 25	15 - 25 30 - 30 10 - 25 15 - 26
b) polvere di roccia asphaltica ed additivo della stessa natura; rispondenti alla granulometria suindicata ed anche alle Norme di Accettazione del C.N.R. (cat.II per la polvere di asfalto)	20	20
c) bitume liquido di impasto: Viscosità 25/75 (C.N.R.) minima	3,50 - 4	3.50 - 4
Bitume totale minimo		
a) Bitume liquido di impasto: 0.35 x 3.50=	- 3.00	3.00
b) Bitume naturale contenuto nella polvere di asfalto	- 1.50	1.50
TOTALI	4.50	4.50

Il rapporto volumetrico tra i diversi aggregati nella confezione del conglomerato di cui trattasi sarà quindi circa:

- a) aggregato lapideo grasso e fine 70% in volume;  
b) polvere roccia asphaltica 30% in volume.

Nella confezione del conglomerato in particolari casi, onde migliorare l'adesione fra aggregato lapideo, polvere di asfalto e bitume liquido, potranno essere usate particolari sostanze, ad esempio calce idrata, le quali non modificheranno sostanzialmente le predette percentuali sia in volume che in peso.

Nei limiti sopraindicati, la formula di composizione degli impasti da adottare per ogni tipo di lavoro dovrà essere preventivamente comunicata ed approvata dalla Direzione dei lavori.

Per la confezione degli impasti si dovrà usare una impastatrice meccanica di tipo adatto, che consenta la dosatura in volume od in peso dei componenti ed assicuri la perfetta regolarità ed uniformità degli impasti.

Per la regola generale nella esecuzione dei lavori l'impresa dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date.

Le operazioni da effettuare per l'esecuzione del tappeto saranno le seguenti:

- 1) pulizia del piano viabile;
- 2) spandimento sul piano viabile di emulsione bituminosa;
- 3) trasporto e distesa della miscela;
- 4) rullatura;
- 5) distesa del materiale di sigillo nelle zone troppo scabre.

Prima di applicare la miscela dovrà procedersi, ove occorra, ad un adeguato lavaggio del piano viabile, per liberarlo delle eventuali incrostazioni di fango e dei residui animali.

Ora tale operazione di lavaggio si ritenesse superflua in relazione allo stato di nettezza della superficie stradale, non dovrà però mai mancare un'accurata depolverizzazione della superficie da eseguire mediante adatte scope, spazzoloni di piassava o soffiatrici.

Eseguita la pulizia della superficie sulla quale il tappeto dovrà essere disteso e sempre che questa sia completamente asciutta, si spanderà uniformemente con macchina spruzzatrice a pressione, sul piano viabile dell'emulsione bituminosa al 50% in ragione di 0.800 - 1.000 Kg/m<sup>2</sup>. Indi si procederà alla stesa in opera della miscela, che verrà trasportata dai luoghi di confezione e scaricata con tutte le cure ed i provvedimenti necessari ad impedire di modificarla o sporcarla con terra ad elementi estranei.

La distesa e la distribuzione della miscela asfaltica dovranno essere eseguite mediante l'impiego di macchine finitrici semoventi, del tipo Adnum, Barber-Greene, etc.

Il quantitativo di miscela sciolta da stendere per unità di superficie, dovrà essere tale da ottenere, a costipamento avvenuto od a lavoro ultimato, lo spessore prescritto. La esecuzione del tappeto verrà pagata all'Impresa in base a quanto previsto nella corrispondente voce di elenco dei prezzi.

Qualora il piano viabile presentasse deformazioni di sagoma ed ondulazioni, si dovrà procedere ad un conguaglio della superficie e sagomandola preventivamente con stesura di materiale di bynder.

Il lavoro di pavimentazione dovrà essere eseguito su metà strada per volta, onde non interrompere la continuità dei transito.

Alla distesa della miscela dovrà seguire immediatamente la rullatura che dovrà praticarsi fino ad ottenere una perfetta chiusura e compattazione della parte superiore del tappeto.

Per la cilindatura si dovrà impiegare un rullo a rapida inversione di marcia, del peso non inferiore a 8 tonnellate.

Per evitare l'adesione del materiale alle ruote del rullo, si provvederà a spruzzare queste ultime con acqua.

Tutti i giunti in corrispondenza delle riprese di lavoro, prima di addossarvi un nuovo strato, dovranno essere spalmati con un velo di emulsione bituminosa, allo scopo di assicurare la perfetta adesione delle parti, inoltre tutte le giunzioni dovranno essere costipate con pestelli a base rettangolare.

A composizione eseguita, nelle zone troppo scabre, sarà sparsa sul tappeto della polvere di asfalto finemente macinata, in ragione di 1.000 kg/m<sup>2</sup>.

Ad opera finita, la pavimentazione dovrà presentarsi con una superficie perfettamente regolare ed uniforme e con bordi perfettamente profilati.

Prima dell'apertura al traffico di ogni tratto di carreggiata, la Direzione dei lavori verificherà che il lavoro stesso sia stato regolarmente eseguito e che la superficie stradale si presenti regolarmente sagomata, unita e compatta; solo allora darà il nulla osta all'Impresa per autorizzare l'apertura al traffico e questa procederà alla pavimentazione della restante metà carreggiata, che dovrà essere eseguita con le stesse prescrizioni e modalità.

Ogni imperfezione o difetto che dovesse eventualmente manifestarsi prima del collaudo, dovrà essere immediatamente ripreso a cura, e spese dell'Impresa, con scrupolosa manutenzione e tempestivi interventi.



La superficie sarà prima di ondulazioni, e pertanto un'asta rettilinea lunga 4 metri posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo 5 mm e solo in qualche punto singolare della strato.

La cilindratura sarà proseguita sino ad ottenere un sicuro costipamento.

### **Art.119**

#### **Lastricati e pavimentazioni in blocchetti di porfido**

##### **LASTRICATI**

La pietra da impiegarsi per i lastricati dovrà essere di natura con struttura particolarmente omogenea, resistente all'urto ed all'usura per attrito; le lastre avranno le dimensioni.....e saranno lavorate

Il suolo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato, sarà coperto di una strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre in file parallele, di costante spessore, ad anche a spina od a disegno, come verrà ordinato dalla Direzione dei lavori, ravvicinate le une alle altre in modo che le connesure risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi saranno colmate con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno suggellati con bitume a caldo.

Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti per un'altezza di almeno un terzo dello spessore.

Le superfici dei lastricati dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute.

##### **PAVIMENTI IN CUBETTI DI PORFIDO**

Dovranno soddisfare alle norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali di cui al "Fascicolo n.5" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ediz. 1954.

I cubetti di porfido di dimensioni .....dovranno provenire da pietra a buona frattura, talché non presentino né rientranze né sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni.

Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro lati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte ovvero presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di 5 mm in più o meno. La verifica potrà essere fatta dalla Direzione dei lavori, anche, in cava.

I cubetti saranno posti in opera ad archi contrastanti ed in modo che l'incontro dei cubetti di un arco con quello di un altro avvenga sempre ad angolo retto. Saranno impiantati sul letto di sabbia dello spessore di 8 cm a grana grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra la pavimentazione superficiale ed il sottofondo, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindratura chiuso, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio secondo quanto sarà ordinato.

I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura.

Dopo tre battiture eseguite sulla linea con un numero di operai pari alla larghezza della pavimentazione espressa in metri divisa per 0.80 e che lavorino tutti contemporaneamente ed a tempo con mazzapicchio del peso di 25-30 Kg e colla faccia di battitura ad un dipresso uguale alla superficie dei cubetti, le connesure fra cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a 10 mm.

La bitumatura della pavimentazione a cubetti sarà eseguita almeno dopo venti giorni dalla apertura al transito della strada pavimentata, saranno prima riparati gli eventuali guasti

verificatesi, poi la strada verrà abbondantemente lavata con acqua a pressione col mezzo di lancia manovrata da operaio specialista, in modo che l'acqua arrivi sulla strada con getto molto inclinato e tale che possa verso la pulizia dei giunti per circa 3 cm di profondità. Appena il tratto di pavimentazione così pulito si sia sufficientemente asciugato, si suggelleranno i giunti a caldo ed a pressione con bitume in ragione di circa 3 Kg per metro quadrato di pavimentazione. Verrà poi disteso e mantenuto sul pavimento il quantitativo di sabbione necessario a saturare il bitume, e quindi sarà aperto il transito.

#### **Art.120**

##### **Pavimentazioni diverse**

(Conglomerati asfaltici, catramosi, tarmacadam, ecc., sopra sottofondi in cemento o macadam cilindrato; mattonelle in grès, asfalto, cemento, ecc.; pavimenti in legno, gomma, ghisa e vari).

Per l'eventuale esecuzione di pavimenti del tipo sopraindicati e vari, generalmente da eseguire con materiali o tipi brevettati, e per i quali, dato il loro limitato uso su strade esterne non è il caso di estendersi, nel presente Capitolato, a dare norme speciali resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti ed ordinati, l'impresa dovrà eseguirli secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione dei lavori, anche in mancanza di apposite previsioni e prescrizioni nei Capitolati Speciali da redigere per i lavori da appaltare.

#### **Art.121**

##### **Acciottolati e selciati**

Acciottolati i ciottoli saranno disposti su di un letto di sabbia alta da 10 a 15 cm, ovvero su di un letto di malta idraulica di conveniente spessore sovrapposto ad uno strato di rena compressa alto da 8 a 10 mm.

I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi e disposti di punta, a contatto fra di loro, con la faccia più piana rivolta superiormente.

A lavoro finito, i ciottoli dovranno presentare una superficie uniforme secondo i profili e le pendenze volute, dopo che siano stati debitamente consolidati battendoli con mazzapicchio.

Selciati - I selciati dovranno essere formati con pietre squadrate e lavorate al martello nella faccia vista e nella faccia di combaciamento.

Si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzeranga, riducendolo alla configurazione voluta, poi verrà steso uno strato di sabbia dell'altezza di 10 cm e su questo verranno conficcate di punta le pietre, dopo di avere stabilito, o le guide occorrenti.

Fatto il selciato, vi verrà disteso sopra uno strato di sabbia dell'altezza di 3 cm e quindi verrà proceduto alla battitura con la mazzeranga, innaffiando di tratto in tratto la superficie, la quale dovrà riuscire perfettamente regolare e secondo i profili descritti (1).

Nell'eseguire i selciati si dovrà avere l'avvertenza di collocare i prismi di pietra in ghisa da far risalire la malta nelle connesure.

Per assicurare poi meglio il riempimento delle connesure stesse, si dovrà versare sul selciato altra malta stemprata con acqua e ridotta allo stato liquido.

Nei selciati a secco abbeverati con malta, dopo avere posati i prismi di pietra sullo strato di sabbia dell'altezza di 10 cm. di cui sopra, conficcandoli a forza con apposito martello, si dovrà versare sopra un beverone di malta stemperata con acqua e ridotta allo stato liquido, e procedere infine alla battitura con la mazzeranga, spargendo di tratto in tratto altro malta liquida fina a che la superficie sia ridotta perfettamente regolare e secondo i profili stabiliti.

**CAPO 14:**  
**IMPIANTO ILLUMINAZIONE**

**CAPO 14**  
**PUBBLICA ILLUMINAZIONE**

**QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**  
**MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**  
**ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.**

**Parte 1°**

**Qualità e provenienza dei materiali**

**Art.122**

**Materiali in genere**

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere, eccetto quelli di cui appresso è specificata la provenienza, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

**Art.123**

**Acqua - Calce - Leganti idraulici**

**ACQUA** - L'acqua impiegata in ogni lavoro dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose.

**CALCE** - Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n.2331.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ad uniforme cottura, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolandola con la sola quantità in una pasta soda a grassello tenuissimo senza lasciare più del 5% di residui dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce grossa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno tre mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature almeno 15 giorni prima.

**LEGANTI IDRAULICI** - I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro, dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n.2228. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti, su tavolati in legno e bene riparati dall'umidità.

**Art.124**

**Sabbia, ghiaia e pietra**

- a) Ghiaia, pietrisco e sabbia. Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno avere le stesse qualità stabilite dalle norme governative per il conglomerato cementizio.
- a) Pietre naturali. Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta e inonde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, venature, interclusione di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette e presentare adesività alle malte.

**Art.125**  
**Pozzolane**

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi di cappellaccio ecc. esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal RD 16 novembre 1939, n.2230.

**Art.126**  
**Malte, conglomerati e strutture murarie**

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

-Malta comune:

calce spenta in pasta	mc. 0.30
sabbia	mc. 0.85

-Malta fina di pozzolana:

calce spenta in pasta	mc. 0.28
pozzolana vagliata	mc. 1.05

-Conglomerato cementizio per blocchi di fondazione (escluso strutture armate):

cemento tipo 600	Kg. 250
sabbia di fiume	mc.0.400
ghiaia o pietrisco di cava	mc.0.800

-Conglomerato cementizio per blocchi di fondazione (escluso strutture armate):

cemento tipo 600	Kg. 300
sabbia di fiume	mc.0.400
ghiaia o pietrisco di cava	mc.0.800

-Strutture murarie

Le strutture murarie per la costruzione di cabine elettriche, saranno costituite da muratura di mattoni pieni (zoccoli), da pietrame calcareo squadrato o da blocchetti di cemento prefabbricati.

**Art.127**  
**Laterizi**

I materiali da impiegare dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n.2233.

**Art.128**  
**Materiali ferrosi e metalli vari**

A) Materiali ferrosi. I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bracciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilature e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal Decreto Ministeriale 29 febbraio 1908 modificato con Decreto Reale 15.7.1925 e presentare, inoltre, a seconda della 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, priva di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.
  - 2) Acciaio dolce laminato. L'acciaio extra dolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile perfettamente lavorabile a freddo e a caldo senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di perdere la tempera. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.
- B) Metalli vari. Il piombo, lo stagno e tutti gli altri metalli a leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità ben fusi a laminati a seconda della specie dei lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetti che ne vizino la forma e ne alterino la resistenza o la durata.
- C) Zincatura dei materiali di ferro e di acciaio. La zincatura dei profilati per la costruzione di mensole, ganci, ecc. dovrà essere eseguita mediante immersione in bagno di zinco purissimo, oppure, per le piccole parti accessorie, col metodo Sherald (il grado di purezza non dovrà essere inferiore al 99%), oppure con vernice a base di zinco puro sciolta in apposito solvente. In questo ultimo caso una mano della vernice suddetta dovrà essere applicata in fabbrica ed una mano dopo la posa in opera.  
Il rivestimento dovrà avere spessore uniforme e risultare perfettamente aderente al materiale; dovrà inoltre presentare superfici levigate.
- D) Verniciature. Tutte le parti in ferro, ad eccezione di quelle zincate, verranno fornite a piè d'opera già colorite con una prima mano di minio o di vernice antiruggine.  
Dopo essere state poste in opera verrà data una seconda mano di vernice antiruggine, previa raschiatura delle parti in cui la prima verniciatura si presentasse danneggiata ed affiorassero tracce di ruggine.  
Sarà poi passata una mano di vernice antiruggine grigia, o all'alluminio, o allo zinco, ad esclusiva scelta della Direzione dei Lavori.  
Saranno egualmente verniciati con minio a antiruggine i giunti ed i bulloni impiegati.

### **Art.129 Sostegni**

#### A) Pali in cemento armato centrifugato.

I pali in cemento armato centrifugato saranno del tipo normalmente usato per le palificazioni sia in A.T. che in b.t. Essi avranno forma tronco conica e saranno armati con tondini di acciaio aventi un carico di rottura non inferiore ai 7500 kg/cmq; il carico di rottura del calcestruzzo sarà di almeno 450 Kg/cmq.

Tali sostegni, qualunque sia la provenienza, debbono essere di primo impiego e debbono tassativamente portare stampigliate con lettere e numeri incisi ad altezza di 3 m dalla base, le caratteristiche del sostegno stesso (altezza totale, tiro utile in testa e coefficiente di sicurezza), nonché il marchio di fabbrica.

#### B) Pali a traliccio in ferro.

Le membrature dei pali dovranno essere costituite con materiali corrispondenti alle seguenti prescrizioni tecniche:

-Acciaio dolce A 37 UNI T 743 (ferro omogeneo) a grana fina e compatta, senza difetti di fusione e di laminazione.

-I profilati dovranno presentare sezione costante, superficie unita, liscia, regolare senza scaglie, striature ed altri difetti.

-Acciaio semiduro Aq 50 avente le qualità generali prescritte per l'acciaio dolce A 37.

Per quanto riguarda ogni altra caratteristica specifica dei vari tipi di acciaio si rimanda alle norme CEI in vigore.

C) Pali tubolari d'acciaio senza saldature a stelo unico.

Questi tipi di sostegni, sia che si tratti di linea A.T. che di linea b.t. saranno a stelo unico a diametri rastremati senza saldature, ottenuti con procedimento Mannesmann e con accentuate caratteristiche di robustezza, elasticità e leggerezza. Essi saranno chiusi ermeticamente alle estremità con fondelli saldati e avranno forma e superficie in tutto conformi alle prescrizioni delle norme UNI 663.

L'acciaio costituente detti sostegni deve essere della migliore qualità, ad alta resistenza, avente le seguenti caratteristiche meccaniche:

-carico di rottura R	Kg/mm <sup>2</sup> . 60
-carico di snervamento S	Kg/mm <sup>2</sup> . 36
-allungamento Ap 5	% 17

Tutti i sostegni delle linee di alta tensione saranno messi a terra per mezzo di un apposito dispersore.

### **Art.130** **Armamento**

A) Mensole

Le mensole per le linee M.T. potranno essere o di cemento armato vibrato, rigidamente saldate ai sostegni; oppure di acciaio zincato sotto forma di profilati di acciaio zincato di adeguata sezione. Le mensole per le linee b.t. saranno invece sempre di acciaio zincato in profilati di sezione normale.

B) Pernotti e ganci.

I pernotti sia per le linee M.T. che per quelle b.t. saranno costituiti da un profilato di acciaio tondo di diametro adeguato; essi avranno la parte superiore filettata a tronco di cono per rendere possibile l'avviamento alla capsula dell'isolatore e la parte inferiore filettata per il serraggio contro le mensole, con dado e contro dado.

Saranno inoltre muniti di due rondelle ed avranno la superficie esterna protetta da zincatura a freddo o a bagno elettrolitico. Per le sole linee b.t. potranno essere impiegati anche ganci a vite passante per i soli pali normali, debitamente protetti come i pernotti.

D) Isolatori

Gli isolatori saranno tutti di vetro extra duro ad alta rigidità dielettrica; e ciò sia che si tratti di isolatori rigidi che di isolatori a sospensione; se trattasi di isolatori rigidi, questi dovranno essere muniti di capsula filettata di ottone per l'avvitamento al pernotto; se trattasi di capsula filettata di ottone per avvitamento al pernotto; se trattasi di isolatori a sospensione gli elementi costituenti le catene in numero e dimensioni opportune, saranno completi di morsettiera di attacco e sospensione.

### **Art.131**

#### **Materiale elettrico vario - Modalità per la installazione in opera**

In generale, tutto il materiale elettrico deve rispondere alle norme che al riguardo sono state emanate dal C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano) nelle loro ultime edizioni in vigore.

In particolare saranno assoggettate a collaudo in fabbrica i trasformatori di qualunque tipo, ed all'uopo l'impresa (o la fabbrica) dovrà mettere a disposizione i mezzi e le prestazioni necessarie.

A) Conduttori di rame in genere: il rame deve avere le seguenti caratteristiche:

-peso specifico:	Kg/cm <sup>3</sup> 8.89
------------------	-------------------------

-temperatura di fusione:

°C 1083

-resistività per filo di rame crudo:

non superiore a

ohm/mm<sup>2</sup>/m a 20 °C 0.0178

B) Filo di rame - I fili devono presentare, all'esame a vista, aspetto omogeneo e superficie liscia, cilindrica, regolare, esente da rigature, paglie, screpolature, sbavature, ammanchi di materia, inclusioni ed altri difetti.

Non sono ammesse saldature effettuate posteriormente alla trafilatura.

Il carico di rottura per il filo di rame crudo non deve essere inferiore a 38 kg/mm<sup>2</sup>.

Quello del filo di rame elettrolitico ricotto non deve essere inferiore a 22 kg/mm<sup>2</sup>.

Il modulo di elasticità per il filo di rame elettrolitico crudo deve essere:  $E = 1.3 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>.

Il coefficiente di dilatazione termica lineare  $16.8 \times 10^{-6} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

C) Corda di rame - Il passo di cordatura dei fili al ciascuno strato deve essere almeno eguale ad otto volte il diametro esterno della corda e non superiore tredici volte il detto diametro. Le corde devono essere esenti da rigonfiature (fiaschi) ed i fili dello strato esterno devono essere ben serrati fra loro.

Il modulo di elasticità deve essere:  $E = 0.99 - 1.2 \times 10^6$  Kg/cm<sup>2</sup>

Il coefficiente di dilatazione termica lineare =  $17 \times 10^{-6} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

D) Corda di lega di alluminio - Per le corde di lega di alluminio vale quanto descritto per quelle di rame in particolare esse devono avere le seguenti caratteristiche:

-peso specifico: 2.7 Kg/cm<sup>3</sup>, temperatura di fusione circa 650 °C;

-resistività media: 0.0235 ohm/mm<sup>2</sup>/m.

Il carico di rottura unitario dei fili costituenti la traccia non deve essere inferiore a 30 Kg/mm<sup>2</sup>.

Il modulo di elasticità deve essere:  $E = 0.58 - 0.65 \times 10^6$  Kg/cm<sup>2</sup>

Il coefficiente di dilatazione termica lineare =  $23 \times 10^{-6} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

E) Filo bimetallico rame-acciaio - Il filo bimetallico rame acciaio deve essere ricavato da un lingotto costituito da un'anima di acciaio sulla quale, mediante un processo di fusione, sia stato applicato uno strato protettivo di rame. I fili elementari, ottenuti per successiva trafilatura, possono essere anche impiegati per la formazione di corde.

Il peso specifico deve essere di circa 8.15 Kg/cm<sup>3</sup>.

Tale tipo di filo a seconda della percentuale di rame potrà essere di due tipi:

-tipo 30 con conducibilità minima 30% rispetto al rame campione internazionale con resistività 0.0580 ohm/mm<sup>2</sup>/m a normale resistenza meccanica, con carico di rottura, variabile a seconda del diametro del filo, di circa 150 Kg/mm<sup>2</sup>.

-tipo 40 con conducibilità minima 40% rispetto al rame campione internazionale con resistività 0.0435 ohm/mm<sup>2</sup>/m a normale resistenza meccanica, con carico di rottura variabile, a seconda del diametro del filo, di circa 96 Kg/mm<sup>2</sup>.

Il modulo di elasticità deve essere  $E = 1.62 - 1.69 \times 10^6$  Kg/cm<sup>2</sup>

Il coefficiente di dilatazione termica lineare =  $13 \times 10^{-6} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

F) Filo di acciaio zincato. I conduttori di acciaio zincato saranno costituiti da filo di acciaio ad alta resistenza meccanica con doppia zincatura ed avranno le seguenti caratteristiche:

-peso specifico: 7.80 Kg/cm<sup>3</sup>;

-carico di rottura minima: 13 Kg/mm<sup>2</sup>;

-resistività: 0.21 ohm/mm<sup>2</sup>/m.

-il modulo di elasticità deve essere:  $E = 2 \times 10^6$  Kg/cm<sup>2</sup>.

Il coefficiente di dilatazione termica lineare =  $12^{-6} \times 10^{-6} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

G) Connessioni rigide - Le connessioni per il collegamento delle apparecchiature elettriche e la formazione di sbarre saranno costituite da tondo di rame elettrolitico crudo di



diametro non inferiore a 8 mm; per dette connessioni dovranno essere impiegati morsetti concentrici in bronzo cadmiato.

H) Prese di terra - Sono costituite da un dispersore in tubo di acciaio zincato avente un diametro non inferiore a 40 mm e spessore di almeno 2.5 mm oppure da un profilato di acciaio zincato di spessore non inferiore a 5 mm.

Detti dispersori debbono avere non meno di mq 0.25 di superficie di contatto col terreno.

Saranno affondati profondamente nel terreno da un minimo di m 1.50 ad un massimo di m 3 a seconda della resistenza elettrica offerta dal terreno stesso. La resistenza di terra dei dispersori dovrà essere conforme alle vigenti norme C.E.I. ed antinfortunistiche.

Il collegamento del dispersore al sostegno o alla armatura dello stesso, sarà eseguita per mezzo di una treccia o piattina di rame di sezione non inferiore a 35 mmq disposta ad anello intorno al blocco di fondazione, a profondità limitata. Se necessario dovranno essere infissi, per ciascun sostegno, due dispersori a paletta, ubicati alla distanza di almeno metri tre l'uno dall'altra, entrambi collegati alla treccia di rame.

I) Materiale accessorio antinfortunistico - Detto materiale è costituito soprattutto dalle targhe monitorie di pericolo, che saranno o in lastra di zinco tranciata a giorno, o disegnate con mascherina sui sostegni a mezzo di minio, e dalle corone spinose costituite da una reggetta di ferro con su saldati dei pungiglioni ricurvati verso il basso e da un bulloncino per il fissaggio sui sostegni.

J) Cavi elettrici isolati, con conduttori di rame.

I cavi elettrici che saranno utilizzati per costituire la rete di distribuzione negli impianti per la pubblica illuminazione, sia se collocati interrati entro tubi di protezione che su letto di sabbia, sia se installati aerei, sospesi a fune di acciaio appoggiata alle pareti delle abitazioni o ai sostegni, debbono essere del tipo G2R4 delle norme vigenti.

Pertanto i singoli conduttori saranno isolati con una mescola vulcanizzata a base di un elastomero sintetico del tipo butilico IIR.

I conduttori così isolati saranno poi protetti da una guaina costituita da una miscela a base di polivinilcloruro di qualità adeguata.

## **Art.132**

### **Modalità di installazione dei cavi**

A seconda dei casi, dovrà adottarsi una delle seguenti disposizioni:

- posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati;
- posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili;
- posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni internate o non internate, o in cunicoli non praticabili;
- posa aerea di cavi elettrici, isolati non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi;
- posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospeso a corde portanti o fissati ai muri dei fabbricati.

Per i cavi isolati sotto guaina, l'isolamento non dovrà essere in nessun caso inferiore al grado 4.

Le giunzioni, le derivazioni, le terminazioni dei cavi unipolari o multipolari dovranno essere eseguite rigorosamente secondo le vigenti norme CEI e secondo le disposizioni delle maggiori case produttrici.

K) Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, interrati.

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:

-sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire in primo luogo un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava,

vagliata, dello spessore di almeno cm 10, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (od i cavi) senza premere e senza fare affondare artificialmente la sabbia;

-si dovrà stendere quindi un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore complessiva della sabbia dovrà risultare di almeno 15 cm più il diametro del cavo (quello maggiore in caso di più cavi);

-sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro, e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà un diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 od al contrario in sensi trasversale (questo generalmente nel caso di più cavi);

-sistemati i mattoni, si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo;

-l'asse del cavo (o quello centrale se più cavi), dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni;

-per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (od i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi superficiali per riparazioni ai manti stradali e cunette eventualmente sovrastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 misurando sull'estradosso della protezione dei mattoni.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dalla ditta appaltatrice.

L) Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili.

I cavi saranno posati:

-entro canalette di materiale idoneo come: cemento, cemento amianto, ecc. tenuti in sito da mensoline in piatto o profilato di acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;

-direttamente su ganci, grappe, staffe, e mensoline (appoggio discontinuo) in piatto a profilato di acciaio zincato, ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato;

-dovendo disporre i cavi su più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm.3 onde assicurare la libera circolazione dell'aria;

-a questo riguardo la Ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra mentre, se non diversamente prescritto dall'Amministrazione appaltate, sarà di competenza della ditta appaltatrice soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, grappe e ganci di ogni tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza;

-per il dimensionamento dei mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito in massima intorno a cm.70.

In particolari casi, l'amministrazione appaltatrice potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi, ogni 150-200 m di percorso dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

M) Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate:

-per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc. In cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa in opera dei cavi in cunicoli praticabili, con i dovuti accorgimenti,

-al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità dello scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente, senza la sabbia e senza la fila dei mattoni), il rinterro, ecc.;

- le tubazioni dovranno risultare con i singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna;
- il diametro della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1.3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascio;
- per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate;
- il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:
- ogni m. 30 circa se rettilineo;
- ogni m. 15 circa se con interposta curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

1) Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi:

per la posa di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi, dovranno osservarsi le norme CEI, rese obbligatorie con RD 25-11-1940, n.1969, e DPR 1-2-1948, n.63, nonché quelle eventuali sostitutive o di aggiornamento rese note successivamente dai CEI, od altro Ente autorizzato, prima della esecuzione dei lavori;

-la ditta appaltatrice potrà richiedere una maggiorazione di compensi se deriveranno ad essa maggiori oneri dall'applicazione di nuove norme rese note in data posteriore all'appalto;

-la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali appoggio, mensole, isolatori, cavi accessori, ecc.) sarà di competenza della ditta appaltatrice;

-tutti i rapporti con terzi (istituzione di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento, ecc.) saranno di competenza esclusiva ed a carico dell'Amministrazione appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal TU di leggi sulle acque e sugli impianti elettrici, di cui al RD 11 dicembre 1933, n.1775.

N) Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti, o fissati ai muri dei fabbricati:

-saranno ammessi a tale sistema di posa, unicamente i cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1000 volt, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie, e per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6000 volt.

Con tali limitazioni di impiego potranno aversi:

-cavi con treccia in acciaio di supporto, incorporato nella stessa guaina isolante;

-cavi sospesi a treccia indendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione americana) a mezzo di fibbie e ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervalli non più di 25 cm l'una dall'altro;

-per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di amarro opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio;

-anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati sotto guaina, vale integralmente quanto espresso al precedente comma D) per la posa dei cavi elettrici, isolati, non sotto guaina o di conduttori elettrici.

Le funi portanti di acciaio, nei tratti in cui risultino installate su sostegni metallici, dovranno essere connesse elettricamente ai sostegni stessi, i quali saranno adeguatamente collegati a terra.

**Art.133**  
**CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE LINEE**  
**Caratteristiche generali**

Franco minimo dei conduttori sul terreno nelle condizioni più sfavorevoli: m.6.00 (tale franco si riferisce ai conduttori più bassi).

**Art.134**  
**CARATTERISTICHE DEI CONDUTTORI PER LE LINEE**  
**DI DISTRIBUZIONE DI BASSA TENSIONE**

Debbono essere conformi alle vigenti norme CEI ed UNEL

**A)SOSTEGNI PER ORGANI ILLUMINANTI E LINEE DI DISTRIBUZIONE DI B.T.**

I sostegni saranno in acciaio tubolare sia trafilato che saldato, rastremato o conici, le cui caratteristiche risultano dai disegni di progetto.

L'acciaio dovrà avere una sollecitazione ammissibile di:

$$1/3 \times 6000 \quad 2000 \text{ kg/cm}^2.$$

Ogni sostegno, bracci portalampade ed armamento, le cui caratteristiche dovranno essere preventivamente sottoposte all'approvazione della Direzione dei Lavori, dovrà essere staticamente idonea alla funzione chiamata a svolgere.

I sostegni verranno forniti a piè d'opera bitumati internamente e verniciati esternamente con una mano di minio di piombo, escluso il tratto di incastro che sarà bitumato.

Il diametro minimo alla base dei sostegni curvi o dritti non dovrà essere inferiore a mm.127. Ciò salvo per le paline, di altezza fuori terra non superiore a m.4.70 per le quali è ammesso il diametro minimo di mm 88.7.

I sostegni, dopo la loro posa in opera, saranno verniciati con due mani di vernice protettiva, la seconda del colore che sarà richiesto dalla Stazione appaltante.

**B)BLOCCHI DI FONDAZIONE**

I blocchi di fondazione di calcestruzzo, costituenti la base dei sostegni, avranno le dimensioni stabilite dalla Direzione dei Lavori e la composizione dell'impasto sarà conforme alle disposizioni contenute nell'articolo 12.

**Art.135**  
**Caratteristiche tecniche dell'impianto**  
**di pubblica illuminazione**

- a)Il fattore di potenza dell'impianto, sia nel suo complesso sia per le singole sezioni che lo compongono, non dovrà essere inferiore a 0.9.
- b) Le linee di alimentazione, che saranno realizzate di sezione e composizione indicate nei disegni di progetto, dovranno consentire la parzializzazione dell'impianto onde potere ridurre il numero delle lampade accese durante le ore notturne;
- c) Gli apparecchi illuminanti devono presentare adeguate caratteristiche di robustezza, di resistenza alla corrosione, di accessibilità e smontabilità per la manutenzione e dovranno essere di gradimento della Direzione dei Lavori.

I dispositivi di fissaggio degli apparecchi ai sostegni dovranno essere adeguati alle sollecitazioni alle quali essi potranno essere soggetti durante l'esercizio, con particolare riguardo alle vibrazioni prodotte dal vento. Dovranno inoltre essere adottati opportuni dispositivi atti ad evitare l'allentamento dei dati per effetto delle suddette vibrazioni.

L'isolamento elettrico dei suddetti apparecchi illuminanti dovrà essere doppio della tensione di esercizio.

Saranno da preferirsi i seguenti tipi:

1) Armature per sostegni curvi o dritti, per lampade a bulbo fluorescenti o a vapori di sodio.

Corpo in alluminio anticorrosivo verniciato a fuoco, sia ricavato per fusione che da lastra stampata, oppure stampato in speciali resine poliesteri. Il vano per gli accessori elettrici dovrà avere ampiezza adeguata e sufficientemente per contenere tutti i tipi di alimentatori rifasati richiesti dalle lampade che possono essere montate nell'armatura stessa.

I riflettori dovranno essere di alluminio purissimo brillantato ed ossidato anodicamente o in vetro, e debbono essere agevolmente asportati per una facile pulitura.

Il rifrattore sarà in resine di adeguate caratteristiche, puntinato o prismatico, e deve essere resistente sia agli urti che all'invecchiamento; oppure al vetro pressato termoresistente prismatico.

Il gruppo ottico deve risultare a chiusura ermetica per ridurre al massimo la manutenzione, e le guarnizioni di tenuta saranno in gomma sintetica antivecchiante. Le viterie saranno in acciaio inossidabile, quelle esterne, ed in acciaio cadmiato quelle interne, oppure tutte in ottone.

La chiusura del gruppo ottico avverrà mediante ganci a leva e scatto in modo da permettere una facile apertura dello sportello, assicurando però l'ermeticità del complesso alla polvere ed all'acqua; per cui non vi dovranno essere fori per l'aereazione ma il raffreddamento dovrà avvenire per conduzione.

L'attacco dell'armatura al sostegno avverrà mediante appositi collari di alluminio con interposte guarnizioni in gomma antivecchiante per assorbire le eventuali vibrazioni.

L'armatura deve permettere la regolazione e l'orientamento del flusso luminoso, variando la posizione dei riflettori o del porta lampade.

Armature per montaggio a sospensione.

Le caratteristiche generali saranno quelle delle armature precedenti; ma disporranno di apposito attacco per la sospensione adatto per fune di acciaio del diametro da 6 a 13 mm. e di pressacavo per l'ingresso dei conduttori di alimentazione.

Lampioni per viali, giardini, zone residenziali, per lampade a bulbo fluorescente.

Saranno del tipo per montaggio verticale, rotondi, per installazione su sostegni dritti.

Il corpo del lampione sarà in alluminio anticorrosivo o in speciali resine poliesteri, verniciato con vernice protettiva.

Il diffusore sarà in resine sintetiche di adeguate caratteristiche, il calore opalino o, se chiaro, prismatico. Guarnizioni in apposita gomma antivecchiante assicureranno la tenuta ermetica.

L'interno del lampione dovrà presentare spazio sufficiente per la installazione del reattore per l'alimentazione della lampada a bulbo fluorescente.

Lanterne ornamentali.

Avranno forma generale simile a quella delle tradizionali lanterne di fine ottocento.

Le parti metalliche saranno in acciaio fosfatato e verniciato o in rame. Gli schermi saranno o in cristallo o in resina acrilica o policarbonato.

## **NORME DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

### **Art.136**

#### **Norme generali**

I lavori tutti dovranno essere eseguiti secondo le modalità previste in progetto, le indicazioni del presente capitolato, le norme particolare che saranno impartite volta per volta dalla Direzione dei Lavori e, in ogni modo, secondo le migliori regole d'arte.

L'Appaltatore è obbligato a tenere tempestivamente informata la Amministrazione dell'inizio dei lavori, delle eventuali sospensioni e riprese, nonché dell'ultimazione.

Egli dovrà tempestivamente avvertire l'Amministrazione di quei singoli lavori che, per la loro natura, non si prestano ad essere misurati ad opera compiuta.

#### **Art.137**

##### **Collocamento in opera**

Il collocamento in opera di qualsiasi manufatto, materiale od apparecchio, consisterà, in genere, nel suo prelevamento dal luogo di deposito e nel suo trasporto "in sito", intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, con o senza strade, che il sollevamento o tiro in alto o in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico ad opera provvisoria; nonché il collocamento, nel luogo esatto di destinazione, a qualsiasi altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, comprese tutte le opere conseguenti il fissaggio, adattamento, stuccatura e riduzione in pristino. L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento in opera di qualsiasi materiale ed apparecchio che gli viene ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se fornito da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso e l'opera stessa dovrà essere convenientemente protetta, se necessario, anche dopo collocata, essendo esso Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai, durante e dopo l'esecuzione dei lavori e sino alla loro consegna, anche se il particolare collocamento in opera di svolgesse sotto la sorveglianza o assistenza di personale di altre Ditte, fornitrici del materiale.

#### **Art.138**

##### **Fornitura e posa in opera dei sostegni**

Subito dopo la consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere, in base ai disegni consegnatigli dall'Amministrazione, al tracciamento della linea e, di concerto con la Direzione dei Lavori, alla picchettazione dei pali sul terreno.

I tracciati dovranno essere riportati su mappe catastali idonee al bisogno e dovranno contenere tutti gli elementi rappresentativi delle opere da eseguire; saranno quindi presentati al Direttore dei Lavori per l'approvazione.

La Direzione dei Lavori avrà facoltà di apportare al tracciato di progetto, ed alla posizione dei pali, tutte quelle modifiche che all'atto esecutivo riterrà più confacenti alla natura del terreno e tecnicamente ed economicamente più convenienti, senza che per questo l'Appaltatore possa trarne motivo per richiedere compensi o prezzi non previsti nel presente Capitolato.

Approvata la picchettazione dell'impianto dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore procederà alla esecuzione degli scavi sia per la posa dei conduttori che per i blocchi di fondazione dei sostegni.

Nell'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore dovrà adottare tutte le migliori norme perché siano evitati danni a persone o cose e perché il lavoro risulti eseguito a perfetta regola d'arte.

Esso dovrà inoltre provvedere all'allontanamento ed allo spandimento delle materie di risulta in luogo opportuno.

Qualunque sia la forma e la dimensione dello scavo che la Direzione dei Lavori potrà ordinare, l'Appaltatore non avrà alcun motivo per dare eccezioni e domande di speciali compensi.

E' tassativamente vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di procedere al getto del calcestruzzo di fondazione prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accertato la dimensione degli scavi eseguiti.

Dopo eseguiti i basamenti di fondazione, l'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura, al trasporto a piè d'opera ed al rizzamento dei sostegni.

Tutti i sostegni di rettilineo dovranno risultare perfettamente allineati e a piombo.

Quelli di vertice, qualora venga richiesto dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere inclinati rispetto alla verticale per tener conto della freccia elastica dovuta alle sollecitazioni esterne.

Per quanto riguarda la profondità d'infissione, essa dovrà essere conforme a quella indicata nei disegni di progetto.

Sarà cura dell'Appaltatore nell'effettuare il tracciamento, che sarà esecutivo solo dopo l'approvazione della Direzione dei Lavori, di evitare possibilmente vertici superiori ai 300 e di fare in modo che gli attraversamenti con linee elettriche e telegrafoniche avvengano sempre sotto un angolo molto vicino ai 90°.

### **Art.139**

#### **Fornitura e tesatura dei conduttori**

La tesatura dei conduttori comprende l'obbligo da parte dell'Appaltatore della fornitura e del trasporto a piè d'opera dei conduttori e di tutti i materiali accessori necessari. L'Appaltatore è inoltre tenuto allo stendimento ed alla tesatura definitiva dei conduttori aerei che dovrà essere effettuata secondo le migliori regole dell'arte, curando inoltre che le sollecitazioni meccaniche siano contenute nei limiti corrispondenti ad una sollecitazione di 12 Kg/mm<sup>2</sup> per i conduttori di rame alle condizioni di minima temperatura di - 5 °C e vento a 130 km/h normale alla linea, con verifica ad una seconda condizione a - 55 °C senza vento.

Non dovranno formarsi pieghe né torciglioni. Nel caso che questi si producano, l'Appaltatore sarà obbligato a sostituire l'intero tratto del conduttore su cui si siano prodotti. Non sarà ammessa la posa di spezzoni di lunghezza inferiore a 50 metri, salvo speciali disposizioni della Direzione dei Lavori.

Per gli attraversamenti valgono le condizioni più restrittive delle norme CEI citate, e quanto si dirà al successivo art.36 e secondo le particolari disposizioni emanate dalle Amministrazioni interessate le quali, ad opera compiuta, eseguiranno il relativo collaudo; l'Appaltatore sarà ritenuto il solo responsabile delle irregolarità eventualmente riscontrate.

La verifica della tensione di posa da determinarsi dalle tabelle di tesatura che l'Appaltatore è tenuto a presentare, verrà fatta con le modalità che la Direzione dei Lavori comunicherà a suo tempo.

Le giunzioni dei conduttori di rame-acciaio dovranno essere effettuate mediante impiego di morsettiera speciale del tipo a compressione.

Per le giunzioni dei costruttori in filo di rame si dovranno adoperare morsetti di ottone a cuneo; per la formazione delle losanghe, nei punti singolari della linea, verranno usati morsetti bifilari a pettine a due bolloncini. La legatura sarà fatta con filo di rame stangato ricotto da 2 mm.

In conclusione, tutti i lavori inerenti la costruzione dell'impianto elettrico dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, restando in ogni caso l'Appaltatore responsabile di ogni avaria, guasto o difetto di costruzione che potesse manifestarsi ai materiali e di ogni danno arrecato a terzi per difetto di montaggio.

## **Art.140**

### **Lavori eventuali non previsti**

Per l'esecuzione di alcune categorie di lavori non previste e per le quali non si hanno i prezzi corrispondenti, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le norme degli articoli 21 e 22 del Regolamento 25 maggio 1895, n.350, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'Appaltatore a norma dell'art.19 dello stesso Appaltatore, a richiesta della Direzione dei Lavori, apposite anticipazioni di denaro.

Gli operai per lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni perché queste siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.



**CAPO 15:**  
**NORME PER LA MISURAZIONE E**  
**VALUTAZIONE DEI LAVORI**

**LAVORI STRADALI**

## **OPERE STRADALI**

### **CAPO 15**

#### **ART.141) NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.

Particolarmente si conviene quanto appresso:

- 1) Scavi e rilevati per la formazione del corpo stradale e annessi - Salva diversamente disposto dall'elenco prezzi si contabilizzeranno separatamente lo scavo per l'apertura della sede stradale, ivi incluso il trasporto in argine ed a rifiuto, e lo scavo proveniente da cave di prestito, comprensivo esso pure del trasporto come sopra, e si corrisponderà un separato compenso per la formazione del rilevato. Resta stabilito che i trasporti a rilevato od a rifiuto dei materiali scavati sono compensati in una con le voci di tariffa e pertanto nessun compenso spetta all'Impresa a causa sia del diverso peso specifico delle materie scavate, sia per l'aumento dei volumi che gli stessi materiali assumono a scavi e rimaneggiamenti effettuati.

Nella formazione dei prezzi unitari contrattuali di scavo è compreso e compensato l'onere relativo alla maggiore distanza di trasporto della materie di rifiuto necessarie per ottemperare alle prescrizioni della Direzione Lavori di divieto di deposito di determinate zone e su determinate aree.

Per tutti gli scavi e rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e delle sue pertinenze come cassonetti in trincea, cunette, parte dei fossi di guardia in corrispondenza delle trincee così come disposto nell'art.32, rampe di accesso alla strada, ecc. quali risultano dal progetto o dai suoi adattamenti esecutivi al terreno ed alle scarpate che si profileranno, il computo dei volumi si eseguirà col metodo delle sezioni ragguagliate, facendo riferimento alle sezioni indicate nel profilo longitudinale. Il loro numero s'intende accettato dall'Impresa, sempre che essa non sollevi eccezioni entro 20 giorni dalla consegna quando in tale occasione sia stato consegnato il profilo esecutivo o comunque entro 20 giorni dal ricevimento dell'ordine o degli ordini di servizio che trasmette o trasmettono i profili esecutivi. Entro lo stesso termine l'impresa dovrà verificare il profilo del terreno delle sezioni che si intenderà altrimenti definitivamente accettato.

Lo scavo dei cassonetti va aggiunto allo scavo delle trincee nei tratti in trincea e considerato con lo stesso prezzo di elenco. Nei tratti in rilevato non si farà luogo a contabilizzazioni di scavo di cassonetto, e il volume dei rilevati sarà considerato per quello reale dedotto, per la parte della carreggiata, quello relativo al cassonetto. Anche la rimozione di terreno in sito in eccedenza a quanto previsto dagli oneri di capitolato per l'impianto di rilevati o di sovrastrutture va considerata e compensata come scavo di trincea.

Al volume di scavo totale geometricamente determinato sarà applicato il relativo prezzo di elenco con l'intesa che esso resterà fisso ed invariabile qualunque possa essere in sede esecutiva l'effettiva proporzione volumetrica dei materiali di varia natura, consistenza e durezza (ivi compresa la roccia anche da mina) che entrano a formare il volume totale, nonché le effettive distanze di trasporto nel rilevato, rinterro o deposito ed il numero dei rimaneggiamenti eventualmente necessari. Esso prezzo resterà invariato anche se, per la natura dei materiali non idonei alla formazione dei rilevati, ne dovesse essere ordinato il trasporto a rifiuto, intendendosi in tal caso che le aree relative devono procurarsi a cura dell'Impresa.

La fornitura di materiali da cava di prestito potrà essere contabilizzata nei documenti ufficiali di appalto solamente dopo che siano stati esauriti tutti i materiali idonei dei quali è previsto l'impiego a rilevato nel progetto appaltato, ed in ogni caso il Direttore dei Lavori

dovrà sempre autorizzare con ordine di servizio scritto la fornitura da cava di prestito, precisando il quantitativo complessivo di fornitura ed i tratti nei quali detti materiali dovranno essere impiegati.

Nella formazione del prezzo unitario per fornitura di materie da cave di prestito è stato compreso e compensato l'onere per maggior distanza di trasporto delle materie nell'ambito del cantiere, per quanto ha attinenza all'impiego dei materiali stessi, in tratti di tracciato più distinti dal sito di provenienza.

Qualora dalle trincee risultasse pietrame e l'impresa lo adoperasse, come le è consentito per impietramenti, pietrisco, murature per le opere d'arte e vi fosse perciò deficienza di materiali per i rilevati, l'impresa dovrà a sua cura e spesa provvedere a rimpiazzare tale materiale, provvedendo ad aprire cave di prestito e trasportando lo scavo da esse proveniente a rilevato.

Nel prezzo degli scavi sopra considerati sono compenetrati i corrispettivi per taglio di alberi ed estirpazione di ceppaie di qualunque numero e dimensioni, per ogni mezzo d'opera necessario per le profilature delle scarpate, anche se ordinate in più tempi e, infine, per il carico, trasporto e scarico in rilevato, rinterro, deposito ad a rifiuto delle materie degli scavi stessi, sia risultanti, impiegabili che non impiegabili nei rialzi, qualunque sia il mezzo di trasporto, nonché tutte le eventuali riprese, sminuzzamenti e rimaneggiamenti occorrenti per qualsiasi ragione.

E' inoltre compreso e compensato con il prezzo relativo allo scavo di sbancamento l'onere della riduzione delle materie di qualsiasi genere proveniente dagli scavi nella pezzatura idonea per raggiungere il valore di addensamento dei rilevati prescritti nella relativa voce di elenco prezzi.

Per la formazione dei rilevati, il cui volume da computare sarà quello risultante dalla sezione finita (senza tener conto dell'aumento delle terre o della maggior quantità che garantisca dagli assestamenti, né dei maggiori volumi derivanti dagli oneri di capitolato quale scoticamento, gradonature, ecc.) con l'aggiunta del volume degli arginelli e la deduzione effettiva del cassonetto, si applicherà il prezzo di elenco sia che i rilevati vengano formati con materiale proveniente dagli scavi delle trincee e delle opere d'arte, sia che vengano formati con materiale di cave di prestito, qualunque sia la distanza da cui in ogni caso questo provenga, e la qualità del materiale nonché le lavorazioni che si richiedono per dare il rilevato compiuto in opera.

Nel prezzo suddetto, che viene applicato al rilevato solo per la sua formazione, sono compresi i corrispettivi per l'eventuale taglio di alberi ed estirpazione di ceppaie, di qualunque numero e dimensione, per la preparazione della sede d'impianto (scoticamento, gradonature, ecc. ), per lo scarico e la sistemazione in rilevato delle materie provenienti sia delle trincee che da cave di prestito anche se queste, per quanto sopra detto, sono da aprirsi a carico dell'Impresa, nonché per ogni onere derivante dalla profilatura delle scarpate, dalla formazione e spianamento delle banchine e dei relativi arginelli di contenimento, dalla formazione e profilatura del cassonetto, dallo scavo dei fossi di guardia definitivi prescritti al piede di ogni rilevato, lato monte e, ove necessario, anche lato valle. L'onere per lo scoticamento è riferito allo spessore medio di materiale in superficie da asportare pari a cm.20, mentre l'onere per i gradoni d'impianto è limitato ad un volume pari ad 1/10 del volume di rilevato nella tratta corrispondente.

Nei prezzi suddetti di scavi e rilevati sono poi compresi i corrispettivi per tutti gli oneri inerenti stabiliti dagli articoli del presente Capitolato, salvo per i rilevati, la rimozione, se ordinata, in aggiunta a quanto previsto dagli oneri sopracitati, di terreni d'impianto in sito giudicati non idonei: nei rilevati stabilizzati è compreso l'onere di rivestimento delle scarpate con terra vegetale. Sono pertanto compresi nei prezzi di scavo e rilevato tutti i lavori

principali ed accessori per la regolare formazione e sistemazione definitiva dal corpo stradale ed accessori come sopra. Per quanto ha riferimento alle materie franate vale quanto disposto nell'articolo "Danni di forza maggiore", rammentando che gli scavi che fossero poi disposti per ripresa od abbattimento delle scarpate non si considerano nel computo del "quinto".

La valutazione definitiva verrà fatta per tratti di strada completamente aperti nei quali le scarpate in taglio od in riporto siano eseguite e regolarizzate con le pendenze prescritte o che saranno prescritte a termini del presente Capitolato: è da precisarsi comunque che non si potranno contabilizzare i rilevati a mezza costa per più del 50% del volume definitivo, se non saranno aperti e funzionanti i fossi di guardia al piede dei rilevati che ne costituiscono un onere.

Negli stati d'avanzamento, fermo restando che le contabilizzazioni dei movimenti di terra dovranno essere, di norma, in partite definitive, qualora non fossero state eseguite le profilature delle scarpate, i cigli, le cunette, ecc., si ridurrà l'importo dei movimenti di terra all'80% di quelli eseguiti.

Qualora l'Impresa trascurasse l'esecuzione dei lavori di rifinitura incorrerà a titolo di penale nella perdita del residuo 20% senza pregiudizio del maggior risarcimento dovuto per il danno effettivamente cagionato.

2) Costipamento meccanico dei rilevati - Sarà valutato al metro cubo, quale compenso in aggiunta a quello per la formulazione dei rilevati. Per altro condizione essenziale ed inderogabile per l'applicazione del prezzo è la constatazione che si è effettivamente raggiunta la densità prescritta.

3) Scavo di sbancamento e scavi di fondazione in materie asciutte o bagnate per l'impianto di opere d'arte, drenaggi, ecc.

Ai sensi degli artt.32 e 33 precedenti, si stabilisce che per le opere da eseguirsi nelle trincee verranno considerati come scavi per fondazione solamente quelli eseguiti al di sotto del piano d'impianto del cassonetto della sovrastruttura, preso, se la trincea è in pendenza, nel punto più basso d'incontro. Tutti gli scavi eseguiti al di sopra del predetto piano, ancor che servano per fare luogo alle murature, verranno considerati come scavi di sbancamento e saranno pagati a mc. coi prezzi relativi di elenco, computandoli a pareti verticali. Non verranno riconosciuti e contabilizzati i maggiori volumi derivanti dall'esecuzione degli scavi a pareti inclinate, se non espressamente ordinate per iscritto dalla Direzione lavori. Nelle opere esterne alle trincee saranno considerati scavi di fondazione solo quelli al di sotto del piano di sbancamento considerato come all'art.32.

Gli scavi di fondazione per opere d'arte, drenaggi, ecc., saranno computati per un volume eguale risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano orizzontale indicato all'art.32 o come sopra è detto, e soltanto al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo per qualunque armatura e puntellazione occorrente. Nel caso in cui venisse ordinato che il fondo dei cavi abbia le pareti scampanate, la base di fondazione di cui sopra si intenderà limitata alla proiezione delle pareti verticali sovrastanti, e lo scavo per la scampanatura, per il suo effettivo volume, andrà in aggiunta a quello dello scavo relativo alla profondità raggiunta al di sotto del piano orizzontale di sbancamento.

Solo negli scavi di fondazione per i quali sia ordinato l'impiego di cassoni autoaffondanti o di casseri o di paratie e simili sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle palancole, estendendo l'area di fondazione sino alla linea esterna delle palancole in compenso del maggiore scavo che dovrà praticarsi per la costruzione dei

casseri o altro, intendendosi in tale valutazione compensato ogni maggiore scavo occorrente per armature esterne alle paratie.

Coi prezzi di elenco per gli scavi di fondazione e di sbancamento, oltre agli obblighi sopra specificati e a quelli emergenti nel precedente articolo, l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato:

- a) di tutti gli oneri e spese relativi agli scavi in genere, inclusi gli abbattimenti di alberi e l'estirpazione di ceppaie di qualunque numero e dimensione e alla loro esecuzione, ed all'allontanamento delle materie, da eseguirsi con qualsiasi mezzo, siano paleggi, sia innalzamento, incluso carico, trasporto e scarico in rilevato a rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto ed indennità di deposito;
- b) delle spese occorrenti: per la regolarizzazione delle scarpate o pareti anche se scampanate, per lo spianamento del fondo, per le formazioni di gradoni, per il successivo rinterro all'ingiro delle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto.
- c) delle spese occorrenti per la normale armatura delle pareti degli scavi. Qualora l'armatura avesse pareti continue a semicontinue, di esse verrà contabilizzata solo la parte che eventualmente eccedesse il ventesimo del volume del cavo misurato tra le sue sezioni estreme. La contabilizzazione avverrà col prezzo del noleggio, inclusa ogni perdita;
- d) dell'eventuale perdita parziale o anche totale dei legnami impiegati nelle puntellazioni od armature di qualsiasi entità, occorrenti per l'esecuzione degli scavi di fondazione e per sostenere ed evitare frammenti di pareti di scavi di sbancamento;
- e) di ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi di cui trattasi.

Gli scavi e tagli di scarpate da praticare in rilevati già eseguiti, per la costruzione di opere murarie e di consolidamento, saranno sempre considerati e contabilizzati come scavi di sbancamento per tutta la parte sovrastante al terreno preesistente alla formazione de rialzi stessi.

I prezzi di elenco per gli scavi di fondazione sono suddivisi in relazione alla profondità. La maggiorazione si applicherà esclusivamente per la parte a profondità eccedente i due metri e solo per quella zona di maggiore profondità cui si riferisce il prezzo di elenco e dalla quota di sbancamento fissata in uno dei modi sopraindicati e proseguendo verso il basso.

4) Scavi in acqua e prosciugamenti. - Vengono considerati e come tali contabilizzati gli scavi di fondazione eseguiti a partire da una quota inferiore di 20 cm rispetto a quella della falda freatica a del subalveo di fiume o torrente nel quale si eseguono gli scavi. Per la determinazione del livello di falda si procederà, in contraddittorio, all'esaurimento dell'acqua esistente nel fondo del cavo, poi, trascorse tre ore dal termine dell'operazione di esaurimento, se nel frattempo non si sono verificate precipitazioni, si misurerà la quota raggiunta dal pelo libero dell'acqua nel cavo e della misurazione verrà redatto regolarmente verbale da conservarsi agli atti dell'appalto.

Nel caso che l'amministrazione si avvalga della facoltà di eseguire in economia gli esaurimenti e prosciugamenti dei cavi, pagando a parte questo lavoro (come pure se ciò debba farsi per mancanza di prezzi di scavi subacquei), l'escavo entro i cavi così prosciugati verrà pagato come gli scavi di fondazione all'asciutto; i prezzi relativi a questi scavi saranno calcolati determinando le altezze riferite sempre al piano di sbancamento.

5) Scavo in galleria - Salvo diverse specificazioni dell'elenco prezzi, la valutazione dello scavo non cambierà quale che sia la distanza di trasporto; la sezione dello scavo da contabilizzare sarà quella determinata dalla sagoma interna, più gli spessori di rivestimento ordinati, esclusi i maggiori spessori ed i rilasci.

5) Murature in genere - Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente a volume od a superficie, secondo la loro categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonachi ove vi siano, od i rinzaffi, e deducendo i vani di superficie superiore a mq.1.6, nonché i materiali di differente natura in esse compenetrati e che debbono essere pagati con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi di tutte le opere in muratura, tanto in fondazione quanto in elevazione, si intenderà sempre compresa ogni qualunque spesa per le impalcature e i ponti di servizio di qualsiasi importanza, per il carico, trasporto, innalzamento o discesa e scarico a piè d'opera dei materiali di ogni peso e volume, e per tutte le manovre diverse, occorrenti per la costruzione delle opere stesse, qualunque sia la loro altezza o profondità di esecuzione, e qualunque sia la grossezza e la forma delle murature; per le murature in elevazione sarà pure compreso il paramento di faccia vista, del tipo a pietra rasa e testa scoperta e la relativa profilatura, nonché il rinzaffo delle facce a tergo dei muri che debbono essere poi caricati da terrapieni, la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per muri per lo scopo delle acque e delle immorsature, e la costruzione di tutti gli incassi per la posa in opera della pietra da taglio, nonché gli incassi necessari per la collocazione delle barriere di sicurezza e dei parapetti.

Le murature, eseguite con materiali ceduti all'Impresa provenienti da demolizioni, saranno valutate con i prezzi normali suddetti delle murature con pietrame fornito dall'Impresa, intendendosi l'Amministrazione già compensata con il prezzo di cessione dell'art.57 separatamente applicato per i materiali utilizzati.

Qualunque sia l'incurvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate coi prezzi delle murature rette senza alcun compenso.

Le murature rette a curve in pietrame o mattoni saranno quindi pagate a mc. con i prezzi di elenco stabiliti per i vari tipi e strutture e provenienza dei materiali impiegati.

Le volte rette od oblique e gli archi in conci di pietrame a mattoni saranno pagati anche essi a volume ed a seconda del tipo di struttura e della provenienza dei materiali impiegati, coi prezzi di elenco, ed in essi s'intendono comprese tutte le forniture, lavorazioni e magisteri per dare la volta in opera completa, con tutti i giunti delle facce viste frontali e di intradosso profilati e stuccati; per i volti in calcestruzzo tale onere si riduce soltanto alla regolarizzazione delle facce in vista, senza uso di intonaco. Per le volte sia in mattoni che in pietra da taglio, l'onere dell'armatura, salvo diversa specificazione dell'elenco prezzi, è compreso nel prezzo della muratura.

Nel caso di murature in calcestruzzo con paramento a faccia vista in pietrame, il volume del paramento va dedotto da quello del calcestruzzo e computato a parte secondo i prezzi di elenco.

7) Muratura in pietra da taglio - La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a mc., in base al volume del minimo parallelepipedo retto rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo; le lastre, i lastroni ed altri pezzi, da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre, di cui una parte viene lasciata greggia, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto alle dimensioni assegnate alla medesima dai tipi prescritti.

Nei relativi prezzi si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri di cui al precedente n.6, e la formazione degli spigoli.

8) Riempimento di pietrame a secco o bloccaggio - Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature e quello per il drenaggio, vespai, ecc., sarà valutato a mc. per il volume effettivo, e col prezzo di elenco.

9) Lavorazioni speciali di paramenti per faccia vista. I sovrapprezzi, stabiliti in tariffa per particolari lavorazioni delle facce viste che non siano comprese nel prezzo di elenco delle murature, saranno applicabili, qualunque sia la qualità o provenienza del pietrame per il rivestimento, anche se, per ordine della Direzione dei Lavori, tale qualità e provenienza fossero per risultare diverse da quelle del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna. Il tipo di lavorazione della faccia vista dovrà essere quello ordinato dalla Direzione; non si terrà conto delle diverse lavorazioni anche migliori.

Tali prezzi comprendono sia il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa di combaciamento, che quella per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento, e l'altro per il maggiore magistero e l'onere da sostenersi per la formazione degli spigoli per i quali non sia previsto nell'elenco prezzi un compenso speciale.

Nella misurazione dei paramenti saranno dedotte le parti occupate da pietra da taglio, da cortine di mattoni e da pietre artificiali, a seguito di quanto prescritto nel precedente comma 6).

10) Calcestruzzi, cementi armati e cappe. - I calcestruzzi per fondazioni, murature, volti, ecc., gli smalti ed i cementi armati, costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a mc. di calcestruzzo o di smalto, escluso il ferro da impiegare per i cementi armati che verrà pagato a parte secondo il peso in Kg. Essi saranno misurati in opera sulla base delle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori e trascurando soltanto le deduzioni delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli che avessero il cateto della loro sezione trasversale inferiore o, al più, uguale a cm.10.

I calcestruzzi, gli smalti ed i cementi armati costruiti di getto fuori d'opera saranno valutati sempre in ragione del loro effettivo valore, senza detrazione del volume del ferro per i cementi armati quando trattasi di travi, solette, pali od altri pezzi consimili; ed in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo quando trattasi di pezzi sagomati o comunque ornati per decorazioni, valutandosi poi sempre a parte il ferro occorrente per le armature interne dei cementi armati, secondo il relativo peso che, di norma, sarà calcolato su quello teorico secondo le effettive lunghezze poste in opera, salvo controllo che non si siano deficienze di peso rispetto a quelle tabellari.

I lastroni di copertura in cemento armato saranno valutati, se previsti in elenco, a superficie, comprendendo per essi nel relativo prezzo di tariffa anche il ferro occorrente per l'armatura e la malta per fissarli in opera, oltre tutti gli oneri di cui appresso. Altrimenti rientreranno nelle categorie del cemento armato.

Nei prezzi di elenco dei calcestruzzi sono anche compresi e compensati, ove non altrimenti specificato nell'elenco prezzi, oltre al modo di posa in opera inclusa la vibrazione meccanica, anche gli stampi di ogni forma, i casseri, e cassette per il contenimento di calcestruzzo, le armature di ogni sorta, grandi e piccole, per sostegno degli stampi, i palchi provvisori di servizio e l'innalzamento dei materiali e, per le volte di luce fino a m.6, anche le centine. Sono altresì compensati i particolari oneri, nel getto di tubolari, delle modine per la parte inferiore e, nei getti sottili, per i rinfianchi; e sono sempre compenetrati nei prezzi dei calcestruzzi i particolari oneri per il dover ricorrere, nel getto, a specifici accorgimenti ed all'impiego di attrezzature come benne, nastri trasportatori, canali chiusi, necessari per il dover ricorrere, nel getto, a specifici accorgimenti ed all'impiego di attrezzature come benne, nastri trasportatori, canali chiusi, necessari per evitare la separazione degli elementi e, nei

getti in acqua, il dilavamento nonché gli oneri per la realizzazione degli incassi per la collazione in opera delle barriere di sicurezza dei parapetti.

Le cappe sulle volte saranno misurate a superficie. Non verrà contabilizzato lo strato di sabbia soprastante ad esse, cui l'Appaltatore dovrà provvedere per uno spessore minimo di cm.10 senza speciale compenso, essendo questo già compreso nel prezzo stabilito in elenco per cappe sulle volte.

Nei chiavicotti tubolari in calcestruzzo cementizio da gettarsi in opera, oltre la parte inferiore al diametro, sagomata con modine, anche i pozzetti arrotondati saranno contabilizzati come calcestruzzo ordinario, secondo la dosatura. La parte inferiore al diametro sarà considerata come calcestruzzo ordinario, secondo la dosatura. La parte superiore al diametro sarà considerata come calcestruzzo per volti senza alcun particolare compenso per la barulla da usarsi come centinatura sfilabile.

11) Gabbiani metallici e loro riempimento. - I prezzi assegnati in elenco saranno da applicare separatamente per la fornitura e confezione dei gabbiani mediante rete metallica, e per il riempimento.

Il riempimento sarà valutato a mc. per il volume geometrico, ed il prezzo comprende gli oneri e i magisteri specificati nell'art.60.

I gabbiani ed i materassi metallici saranno valutati a peso. I relativi prezzi di elenco verranno applicati al peso effettivo, determinando prima della posa in opera con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escludendo da tale operazione il filo necessario per le cuciture ed i tiranti, essendo tale onere compreso e compensato nel prezzo unitario. Nel prezzo dei gabbiani e dei materassi metallici è compresa anche ogni onere per il montaggio e la chiusura degli stessi.

11 bis) Rete metallica ad alta resistenza. - Il rivestimento di scarpate con reti ad alta resistenza a maglie uniformi, a doppia torsione e filo di ferro a forte zincatura, sarà valutata a mq. di superficie effettivamente rivestita.

Nel prezzo unitario sono compresi e compensati gli oneri accessori alla posa in opera quali, ad esempio, la cucitura dei teli ed il fissaggio lungo la scarpata con i relativi opportuni ancoraggi.

Restano esclusi gli eventuali dati di calcestruzzo di sommità e i cordoli che verranno valutati a parte.

12) Intonaci e rabbocature. - Gli intonaci di qualunque genere, sia a superficie piana che a superficie curva e le rabbocature, se ordinate, su vecchi muri, saranno valutati a mq., applicando i prezzi della tariffa alla superficie effettiva dei muri intonacati, senza tenere conto delle rientranze e delle sporgenze dal vivo del muro per lesene, riquadri, fasce, bugne e simili salvo che le rientranze e sporgenze non superino m.0.10.

13) Paracarri – Indicatori chilometrici - Termine di confine - indicatori segnalatici - Barriere.

Nel prezzo unitario dei paracarri, indicatori chilometrici e segnaletici, termini e barriere, è compresa ogni operazione e provvista del materiale occorrente per la messa in opera, compresa, nei termini e nelle pietre chilometriche, l'incisione delle lettere e di numeri.

14) Demolizioni di murature.

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire, salvo diversa prescrizione in elenco.

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nell'art.57 precedente ed in particolare la scelta, accatastamento e trasporto a rifiuto dei materiali.

15) Pietrisco per massicciate.

Di norma esso sarà misurato a mc. prima dello spandimento, e pertanto depositato in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada oppure in cataste di forma



geometrica: la misurazione, a scelta della Direzione, verrà fatta o con canne metriche, oppure col mezzo di una cassa parallelepipedica senza fondo che avrà le dimensioni di metri 1.00x1.00x0.50. Solo se esplicitamente prescritto nell'elenco prezzi potrà farsi lungo alla misura del pietrisco, dopo steso, a mq.

Nel normale caso di misurazione a volume, all'atto della misurazione la Direzione dividerà i cumuli in tante serie, ognuna formata con un minimo di 25 e con un massimo di 50 cumuli. In ciascuna serie la Direzione sceglierà il cumulo da misurare come campione e il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e, se l'Appaltatore avrà mancato all'obbligo dell'uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che, per avventura, gli potesse derivare da tale applicazione.

Tutte le spese di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa, e quelle per il successivo spandimento, dei materiali saranno a carica dell'Appaltatore e compensate con il prezzo di tariffa per il pietrisco in opera.

16) Massicciata (primo strato di fondazione e secondo strato di imbrecciata e sottostrati).

Quando venga disposto che prima della strato di fondazione si distenda un sottostrato di sabbia o sabbione o altro materiale (cretoni di pozzolana, calcinacci, ecc.) la fornitura in opera del detto materiale sarà compensata a mc., ivi inclusa il costo dello spandimento e della cilindatura se richiesta: comunque il volume sarà misurato in sito dopo assestamento.

L'ossatura di pietrame per fondazione della massicciata verrà valutata a mc., assicurandosi che venga raggiunta la minima altezza prescritta e trascurandosi l'eccedenza di spessore non ordinata. Con i prezzi di elenco l'impresa si intenderà compensata di tutti gli oneri ed obblighi prescritti nel precedente art.64, ivi compresa la fornitura e lo spandimento dell'eventuale materiale di aggregamento o saturazione che si rendesse necessario per ridurre il volume dei vuoti. Nel caso che venisse ordinata la cilindatura leggera di assestamento, sempre rimanendo a carico dell'Impresa anche il materiale dell'aggregamento o saturazione sia come fornitura che spandimento, detta cilindatura verrà compensata, ove non altrimenti disposto dall'elenco prezzi, con un prezzo particolare a mc. che, a seconda del numero di passaggi predisposto, varierà da un quinto ad un quarto del relativo prezzo per cilindatura di massicciata.

Nel caso che la strato di fondazione sia eseguito con granulare misto, nel relativo prezzo in opera, da valutare a mc., sarà incluso il compenso per la cilindatura di assestamento.

Nel caso che la strato di fondazione sia in terra stabilizzata, il prezzo sarà ugualmente a mc. e comprenderà tutte le operazioni di sminuzzamento, mescolamento, inumidimento, cilindatura.

In entrambi i casi il volume da misurare sarà quello risultante dopo la cilindatura al raggiungimento della densità e della portanza prescritta.

17) Cilindratura delle massicciate e scarificazione.

Il lavoro di cilindatura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà di norma pagato in ragione del volume del pietrisco sciolto, già valutato per la massicciata; è inoltre incluso nel costo della cilindatura l'onere della fornitura del materiale di aggregazione e saturazione che, quando la cilindatura debba servire ad un trattamento protetto, dovrà essere esclusivamente materiale litico frantumato. Con il prezzo si intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporto dei compressori a piè d'opera all'inizio del lavoro e per ritornare poi in rimessa, sia per il ricovero durante la notte che nei periodi di sosta.

Nel prezzo stesso è compreso il consumo dei combustibili e lubrificanti necessari all'esercizio dei rullio, la fornitura e l'impiego dell'acqua per l'innaffiamento, dove occorre, del pietrisco e della massicciata durante la rullatura; ed ogni spesa per il personale addetto alle macchine.

Qualora l'elenco prezzi ne faccia espressa menzione, la cilindratura, per lo spessore prescritto, potrà essere compensata a mq. di superficie.

Per i ricarichi di massiciata, ove la scarificazione non sia compensata a parte a mq. e non venga prestabilito il relativo prezzo in elenco, l'onere deve intendersi compreso in quello della cilindratura, misurata, come sopradetto, per il volume di pietrisco sciolto.

18) Trattamenti protettivi delle pavimentazioni, manti in conglomerati, pavimentazioni in cemento.

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti in conglomerato, le pavimentazioni cementizie e, in genere, qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore, verranno di norma misurati in ragione di superficie intendendosi tassativi gli spessori prescritti e nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo con le modalità e norme indicate. Per i conglomerati, ove l'elenco prezzi lo prescriva, la valutazione verrà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero nel caso di manti a tappeto od a conglomerati a masse aperte o chiuse da misurare a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come su espresso. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte.

L'Amministrazione si riserva comunque di rifiutare emulsione aventi l'1% in meno della percentuale di bitume prescritta. Qualora la partita venisse ugualmente accettata, verranno effettuati negli stati di avanzamento detrazioni come segue: per percentuali tra 11% e il 3% il 10% del prezzo dell'emulsione per ogni Kg. di emulsione impiegata; per percentuali maggiori del 3% sino al 5%, il 25% del prezzo dell'emulsione per ogni Kg (daN) dell'emulsione impiegata.

19) Acciottolati, selciati, lastricati pavimentazioni in cubetti.

Gli acciottolati, i selciati, i lastricati e le pavimentazioni in cubetti saranno anch'essi pagati a mq.

Sarà pagata la loro superficie vista, limitata cioè dal vivo dei muri o da contorni, esclusa quindi ogni incassatura anche se necessaria e prescritta dalla Direzione.

Nei prezzi relativi è sempre compreso il letto di sabbia o malta, ogni compenso per riduzione, tagli e sfridi di lastre, pietre o ciottoli, per maggiore difficoltà di costruzione dovuta ad angoli rientranti e spargenti, per la preparazione, battitura e regolarizzazione del suolo, per la stuccatura o profilatura dei giunti con malta di cemento a bitumatura secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori e per qualunque altra opera o spesa per dare i lavori ultimati ed in perfetto stato.

I prezzi di tariffa saranno applicati invariabilmente qualunque sia, o piana o curva, la superficie vista, o qualunque sia il fondo su cui sono posti in opera.

20) Lavori in ferro - Gabbiani metallici - Manufatti tubolari metallici.

Tutte le opere in ferro lavorato, nonché i gabbiani metallici, ed i manufatti tubolari in lamiera, saranno valutati a peso, e i relativi prezzi di elenco verranno applicati al peso effettivo determinato prima della posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso le verniciature a coloriture.

Nei prezzi dei lavori in ferro è compreso ogni e qualunque compenso e sfrido, lavorazione, montatura, posizione in opera e coloritura; sono pure comprese le esecuzioni dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impimbature e suggellature, la malta ed il cemento, ed è esclusa soltanto la fornitura del piombo per le impimbature, per le quali è corrisposto il prezzo del materiale in provvista. I pesi normali dei tombini tubolari in lamiera dei vari tipi potranno risultare da tabelle fornite dalle case costruttrici, salvo diritto di controllo, con una tolleranza di + 5%. Agli effetti contabili non saranno comunque riconosciuti pesi eccedenti tale tolleranza.

Sempre per i tombini tubolari metallici, nel prezzo di elenco a Kg (daN) sono compresi e compensati, oltre alle forniture, tutti gli oneri e magisteri per montaggio, giunzioni, pezzi speciali, preparazione e costipamento del rinfiacco per dare il manufatto in opera.

Sono solo esclusi gli scavi per l'alloggiamento ed i materiali granulari per il cuscinetto d'appoggio, per i quali saranno da applicarsi i prezzi di elenco.

21) Tubi di cemento. - Saranno pagati a m, e nel prezzo di elenco sarà inclusa la posa in opera, la sigillatura dei giunti, il massetto d'appoggio ed il rinfiacco in conformità delle opere tipo.

22) Cigli, cunette e banchine - I cigli in calcestruzzo e le banchine semplici, come pure le cunette in calcestruzzo, saranno, ove non previsto in elenco a m, compensati a cubatura, comprendendosi nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste, rifinite fresche al fratazzo. Le eventuali cunette piane con spallette in muratura saranno pagate a m, includendo nel prezzo il conglomerato di sottofondo e la lavorazione a faccia vista.

23) Seminagioni, piantagioni, viminate - Qualora vengano determinati i relativi prezzi di elenco, le seminagioni sulle scarpate dei rilevati saranno valutate a superficie per la proiezione orizzontale delle scarpate stesse mentre le piantagioni saranno valutate a numero di piantine attecchite.

Nei relativi prezzi oltre la fornitura dei semi e delle piantine, è compresa la preparazione del terreno ed ogni onere per la piantagione.

Nelle viminate è pure compreso ogni onere e la garanzia di attecchimento. La valutazione viene fatta a m.

24) Palificazione di fondazione - Per i pali in legno sarà compreso nel prezzo, da stabilirsi per m., l'onere della lavorazione della punta del palo e l'applicazione della puntazza se ordinata e delle ghiera, valutandosi a parte il costo del ferro. Per i pali in legno e pali in calcestruzzo eseguiti fuori opera, la lunghezza di infissione si otterrà dalla differenza fra la lunghezza complessiva del palo prima della messa in opera e la lunghezza dalla parte emergente dal terreno dopo l'infissione. Per tener conto del rifiuto, le ultime riprese debbono sempre essere battute in presenza di un incaricato della Direzione, né l'Appaltatore potrà in alcun caso recidere un palo in legno senza averne avuto autorizzazione. La profondità raggiunta da ogni palo verrà verificata in contraddittorio, da annotarsi in registro da firmarsi giornalmente dalla Direzione, nel quale sarà annotato altresì il rifiuto.

Per i pali trivellati a battuti, formati in opera, la battitura del conglomerato dovrà essere sorvegliata da incaricati della Stazione appaltante, i quali dovranno annotare in apposito registro ed in contraddittorio, le massime profondità raggiunte, le armature, il quantitativo di conglomerato posta in opera senza il controllo preventivo sia delle profondità che dei quantitativi di conglomerato e ferro impiegati, saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri e le spese per i controlli ed accertamenti che la Direzione Lavori riterrà insindacabilmente necessari.

Il prezzo unitario per i pali formati in opera è da valutarsi a m. e in esso saranno compresi tutti gli oneri, fra i quali il trasporto alla scarico delle terre provenienti dalla scavo e qualsiasi altra fornitura di materiale, quelli della mano d'opera e dei materiali, nonché le spese per le prove di carico che la Direzione Lavori ordinasse a suo insindacabile giudizio.

E' espressamente dichiarato che nella valutazione il prezzo dei pali formati in opera per m, si intende già considerato quel maggior costo che verrebbero ad avere i pali, ove risultino più corti della max lunghezza prescritta. Per le lunghezze eccedenti la max lunghezza prescritta, ove non sia stabilito in elenco, il prezzo a m. verrà diminuito fino al limite massimo del 10%.

Il controllo della quantità di calcestruzzo effettivamente impiegato non potrà servire per modificare il prezzo a m. di palo, salvo che i diametri risultino inferiori a quelli stabiliti; nel

qual caso, ove la Direzione Lavori non ritenesse di rifiutare il palo, si detrarrà dall'aver dell'Impresa il valore del calcestruzzo risultante impiegato in meno, ai prezzi di elenco. Solo qualora la Direzione Lavori ordinasse la formazione di un'espansione intermedia si aggiungerà al prezzo del palo valutato a m. un compenso per il maggior volume di calcestruzzo messo in opera per tale espansione, ai prezzi di elenco per il calcestruzzo di corrispondente dosaggio, restando bene specificato che nulla compete all'Impresa per un impiego di calcestruzzo, ancor che misurato preventivamente, il quale venisse a risultare dalla constatazione di un diametro medio raggiunto maggiore di quello prescritto. La testa del palo per il tratto soggetto a demolizione non sarà contabilizzata nella lunghezza.

25) Materiale a piè d'opera od in cantiere - Non è ammesso il pagamento a piè d'opera di materiali per i quali sia prevista la messa in opera da parte dell'Impresa.

I legnami saranno pagati col prezzo di elenco, computando il loro volume o la superficie in base alle lunghezze e sezioni ordinate, essendo nei prezzi stessi compreso qualunque compenso per lo sfrido, e per la riduzione alle esatte dimensioni prescritte.

Per i legnami rotondi e grossolanamente squadrati, il volume risulterà dal prodotto della lunghezza minima per la sezione trasversale in corrispondenza della mezzeria.

La cubatura delle assicelle, tavole, tavoloni, panconi, verrà misurata moltiplicando la larghezza presa in mezzeria per la lunghezza massima e per lo spessore. Saranno pagate a mc. coi prezzi di elenco.

26) Mano d'opera in economia - Per gli operai che lavorano in economia viene rimborsata all'Impresa la paga oraria base secondo il contratto di lavoro, l'indennità di contingenza e l'indennità speciale: sulla base di tale rimborso all'Appaltatore viene poi corrisposto il compenso globale del 125%, il quale solo è soggetto a ribasso d'asta. Tale compenso viene dato per anticipo di denaro, spese generali, beneficio dell'Impresa, direzione e assistenza, fornitura attrezzi, assicurazione infortuni, danni a terzi, responsabilità civile, assicurazione obbligatoria invalidità e vecchiaia e tubercolosi, Cassa Mutua Previdenza Malattie, contributi sindacali, indennità di licenziamento, ferie, festività, assegni familiari, e per tutte le altre provvidenze di legge presenti e future.

27) Noleggi - Nel computo della durata del noleggio di macchinari verrà compreso il tempo occorrente per il trasporto, montaggio, e rimozione di essi.

Il prezzo di funzionamento verrà applicato per quelle ore in cui essi saranno stati effettivamente in attività di lavoro.

Per gli autotrasporti ove non diversamente specificato in elenco, il prezzo si applicherà al chilometraggio risultante dalla somma di quello effettivo e del ritorno a vuoto.

28) Armature principali di sostegno. - Il compenso per le armature principali di sostegno per impalcato in c.a. ordinario, precompresso, e per volti ed archi in calcestruzzo, quando la luce netta misurata lungo l'asse stradale superi i m 6, verrà computato proporzionalmente alla proiezione sul piano orizzontale delle suddette strutture, estesa trasversalmente all'intera larghezza di queste e longitudinalmente alle tratte per le quali tali armature sono costruite e facendo riferimento alle sole luci nette.

Il compenso per armature di sostegno non è dovuto, in quarto compensato nel prezzo, nel caso di strutture in acciaio o con nervature principali in acciaio.

Nel caso che le armature principali non siano utilizzate per il sostegno dell'intero impalcato (fatte salve le sovrastrutture) ad esempio per il sostegno delle sole nervature principali con esclusione in tutto o in parte delle solette, in luogo del compenso per armature principali di sostegno sarà riconosciuto il compenso previsto per il varo.

29) Centine per archi e/o volti. - Per luci maggiori di m 6, misurate sempre in retto tra i paramenti in vista delle pile o spalle, oltre il pagamento del compenso per armature principali di sostegno (non dovuto fino a luci di m.6.00), sono compensate a parte le

centinature con il sovrapprezzo di elenco computato a m<sup>2</sup> di proiezione orizzontale dell'intradosso dell'arco o del volto, purché il rapporto freccia/corda sia maggiore del 10%. Per i valori inferiori di detto rapporto, nessun compenso per centina verrà riconosciuto, intendendosi l'onere relativo compreso tra quelli relativi alle armature principali di sostegno previsti all'articolo precedente.

30) Casseforme ed armature secondarie. - Le casseforme e relative armature secondarie saranno compensate a parte solo quando espressamente previsto dall'elenco prezzi. Esse saranno computate in base allo sviluppo delle facce a contatto col conglomerato cementizio. Sono escluse di norma le superfici superiori dei getti con inclinazione sull'orizzonte inferiori al 50%. Si intende per armatura secondaria quella ad immediato contatto delle casseforme necessarie ad assicurare la stabilità di configurazione. Per le luci fino a 6 m. il compenso per armature principali e centinature è compreso nel prezzo delle casseforme, qualunque sia l'altezza da terra dei getti. Ove il compenso per casseforme sia compreso nel prezzo del calcestruzzo, in esso s'intende anche compreso e compensato il compenso per armature principali e centine, per luci fino a m.6.

31) Acciaio per calcestruzzo. - Il peso dell'acciaio normale per armature di calcestruzzo verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente alle varie sezioni resistenti e lunghezze risultanti dal calcolo e dagli esecutivi approvati, trascurando le quantità superiori, le legature e le sovrapposizioni per le giunte non previste e non necessarie. Il peso dell'acciaio in ogni caso verrà determinato moltiplicando lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo sagomature ed uncinature) per il peso unitario di Kg/dmc (daN/dm<sup>3</sup>) 7.85. Invece il peso dell'acciaio armonico per precompresso va valutato in base alla sezione utile dei fili per lo sviluppo teorico dei cavi tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio per i cavi scorrevoli e tra le testate delle travi per i fili aderenti. Si intende che l'acciaio per cemento armato normale sarà dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione Lavori, nelle posizioni rigidamente coincidenti con quelle fissate nei disegni esecutivi. Il prezzo dell'acciaio armonico per i precompressi, se a cavi scorrevoli, compensa anche gli oneri per la formazione dei cavi e pertanto fornitura e posa delle guaine, distanziatori interni, legature e distanziatori dei cavi, iniezioni con malta di cemento nei vani dei cavi stessi nonché, se non altrimenti specificato, gli oneri di tiro e bloccaggio come in appresso e le incidenze di brevetto, mentre, nel caso di armature aderenti, il prezzo corrispondente di elenco è sempre comprensivo anche della mano d'opera e materiali necessari alle operazioni di tiro. Non è ammesso il compenso globale per travi precompressi a metro di trave o a metro quadrato di impalcato, dovendosi sempre compensare separatamente calcestruzzo, casseforme ed acciaio con i relativi prezzi di elenco. Se precisato in elenco, gli apparecchi di ancoraggio, nel caso di cavi scorrevoli, saranno pagati separatamente in base alla sezione utile bloccata, comprendendo nel prezzo relativo la fornitura degli apparecchi stessi e frettaggio, la mano d'opera, i mezzi ed i materiali necessari per la messa in tensione, normalmente da eseguirsi in più tempi, dei cavi e per il bloccaggio, nonché le incidenze di brevetto.

32) Varo. - Il varo di travi in c.a. ordinario oppure precompresso sarà compensato con il prezzo di voce 70. Il montaggio delle travi d'acciaio con il prezzo n.72 e per le stesse, se mediante varo, con il prezzo n.74.

33) Verniciatura di carpenterie metalliche. - L'opera di verniciatura verrà pagata all'Impresa appaltatrice dei lavori con prezzo unitario a mq di superficie verniciata ricorrendo a computo geometrico delle stesse eseguito sullo sviluppo teorico a disegno dei vari elementi costruttivi. Nella misurazione stessa verranno trascurate le superfici relative ai fori per bullonatura e le superfici dei bulloni stessi.

**CAPO 16:**  
**NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI**  
**LAVORI: IMPIANTI ELETTRICI**

## CAPO 16

### OPERE DI IMPIANTI ELETTRICI

#### **Art.142 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

La valutazione delle opere sarà eseguita in base ai prezzi dell'elenco che seguito al presente capitolato e si intendono applicabili ai lavori eseguiti.

Nei prezzi unitari dei lavori da eseguirsi, segnati nell'elenco prezzi, fatta eccezione per i soli casi in cui non sia esplicitamente disposto in modo diverso, si intenderà sempre compresa e compensata ogni opera, trasporto e magistero per dare tutto completamente in opera e funzionante nel modo prescritto.

I lavori saranno di massima pagati a misura, come nella indicazione dell'elenco prezzi e delle seguenti note:

- 1) Scavi di fondazione e di splateamento, murature, vespai, calcestruzzo e ogni altra opera muraria. Saranno valutati a metro cubo con gli oneri descritti nel successivo elenco prezzi unitari e con quanto altro già precedentemente imposto; in particolare per quanto riguarda i blocchi di fondazione dei sostegni, la misura dovrà intendersi vuoto per pieno.
- 2) Mensole ed altre opere in ferro, saranno valutati a peso di materiale effettivamente messo in opera oppure cadauna a seconda del prezzo stabilito nel relativa elenco.
- 3) Conduttori. Saranno pagati a peso oppure a metro lineare a secondo di quanto stabilito nell'elenco prezzi, di effettiva quantità messa in opera. Nel prezzo di elenco, oltre alla fornitura, saranno compresi anche gli oneri derivanti dagli sfridi, dalle catenarie, dalle giunzioni, dalle losanghe e dai rinforzi.

La misura in lunghezza dei conduttori sarà quella risultante dalla somma delle varie campate misurate parallelamente al terreno, similmente il peso dei conduttori sarà desunto dalla larghezza come dianzi specificato delle campate, moltiplicata per i pesi unitari ufficiali dei conduttori stessi.

- 4) Sostegni, apparecchiature elettriche e isolatori.

Saranno valutati ad unità e pagati con il relativo prezzo unitario di cui all'elenco.

#### **Art.143 - LAVORI IN ECONOMIA**

Per i lavori in economia che la Direzione dei Lavori crederà opportuno far eseguire, l'Appaltatore avrà l'obbligo di fornire i materiali occorrenti e i mezzi d'opera necessari, ai prezzi risultanti dalla prima parte dell'elenco con deduzione del ribasso d'asta.

Per i lavori in economia resta prescritto che lo stabilire l'idoneità degli operai, dei materiali e dei mezzi d'opera è rimesso al giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori e l'Appaltatore dovrà sostituirli qualora, forniti, non fossero riconosciuti idonei.

Nei prezzi segnati in elenco si intende che ogni operaio deve essere dotato degli utensili e degli attrezzi di mestiere e che i materiali si intendono resi in opera.

Con le mercedi e i prezzi assegnati si intende compensata la somministrazione ed il consumo degli attrezzi necessari al lavoro, le prescritte assicurazioni, il beneficio dell'Impresa, gli interessi dei capitali impegnati, le spese generali, le tasse e le imposte ordinarie e straordinarie vigenti e future ed ogni altra spesa e tassa relativa al lavoro, rinunciando esplicitamente l'appaltatore ad esercitare il diritto di rivalsa nei confronti dell'Ente Appaltante.

#### **Art.144 - GARANZIA E MANUTENZIONE**

Il periodo di garanzia avrà termine al collaudo, sempreché questo abbia avuto esito favorevole. Durante tale periodo l'Appaltatore sostituirà in opera, a sua cura e spesa, i materiali che si fossero deteriorati sia per difetto che per cattiva messa in opera. Nel caso che in tale periodo si manifestassero difetti, di qualsiasi genere ed importanza alle apparecchiature elettriche e, per causa di queste, alle strutture o in altre parti delle opere connesse all'impianto stesso, l'Appaltatore li eliminerà a complete sue spese, sostituendo ove occorra, tutti quei materiali che risultassero difettosi per qualità, costruzione o cattivo montaggio.

Spetta inoltre all'Appaltatore eseguire la normale manutenzione essendo tale onere compreso nei prezzi di contratto.

Tutte le controversie fra l'amministrazione appaltante e la Ditta aggiudicataria, così durante la esecuzione che al termine del contratto, che non abbiano potuto essere definite in via amministrativa, ai sensi dell'art.41 del Capitolato Generale di Appalto, qualunque sia la loro natura, tecnica, giuridica o amministrativa, nessuna esclusa, saranno risolte da Collegi arbitrali, composti e funzionanti secondo le norme e procedure stabilite al Capitolato IV del predetto Capitolato Generale d'Appalto.



**CAPO 17:**  
**DISPOSIZIONI VARIE**

**CAPO 17**  
**DISPOSIZIONI VARIE**

**Art.145 - MODALITA' PER LO SVOLGIMENTO DELLA MISURAZIONE E CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI**

La misurazione e contabilizzazione dei lavori saranno regolate nel modo seguente:

- a) Dopo dieci giorni dalla esecuzione delle opere ed appena maturato l'importo minimo per la emissione del certificato di pagamento lavori, l'impresa potrà produrre alla Direzione Lavori e, per conoscenza, all'Ente appaltante, apposita richiesta di emissione dello stato di avanzamento dei lavori eseguiti.

L'Impresa, acclusa a tale richiesta, dovrà produrre, a proprie cure e spese, i disegni esecutivi dei lavori eseguiti (Disegni revisione as built), in carta lucida e n.1 copia su carta, unicamente ad un brogliaccio di libretto delle misure e registro di contabilità, sottoscritti dal legale rappresentante dell'Impresa stessa.

Sulla scorta di tale documentazione, la Direzione Lavori, entro 7 (sette) giorni dal ricevimento della istanza, dovrà provvedere a convocare, per iscritto, l'impresa ad uno o più sopralluoghi sul cantiere dei lavori al fine di procedere in contraddittorio, alla verifica e contabilizzazione dei lavori di cui si richiede la emissione dello stato di avanzamento.

Espletate tali verifiche in contraddittorio, la Direzione lavori ha a disposizione 7 (sette) giorni per la emissione di tutti gli atti contabili di competenza.

Durante la verifica in contraddittorio dei lavori eseguiti, l'impresa dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori tutto il personale, i mezzi, le apparecchiature per i riscontri, le prove ed i collaudi delle stesse opere eseguite.

Il tempo necessario per lo svolgimento delle operazioni di verifica in contraddittorio e sopralluogo delle opere eseguite non potrà superare, salvo casi necessari e comunque da giustificare, il periodo massimo di 30 (trenta) giorni dalla data di convocazione della Direzione Lavori all'Impresa per l'inizio delle operazioni di verifica in contraddittorio.

I tempi tecnici normali e necessari per le suindicate operazioni di emissione del S.A.L. non sono soggetti a richieste di interessi o altro da parte dell'Impresa esecutrice.

L'Impresa è responsabile, civilmente e/o penalmente, della esattezza della documentazione tecnica presentata (Disegni revisione As Built brogliaccio libri contabili, ecc.). Altresì lo è la Direzione Lavori per eventuali inadempienze od omissioni.

## ALLEGATI

TABELLA «A»	<b>CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articoli 4 e 46, comma 1) <sup>(li)</sup></b>
-------------	---

n.	Opere stradali	Categoria ex allegato A d.P.R. n. 34 del 2000		euro <sup>(lii)</sup>	Incidenza % manodopera
Ai sensi dell'articolo 4, comma 1, del capitolato, i seguenti lavori sono subappaltabili nella misura massima del 30%.					
1	Opere stradali	Prevalente	OG3	477.887,87	<sup>(liii)</sup> 20

Ai sensi dell'art. 4, comma 3, del capitolato, i seguenti lavori costituiscono strutture, impianti e opere speciali di cui all'art. 37, comma 11, del Codice dei contratti e all'art. 72, comma 4, regolamento generale, **di importo superiore al 15%** dell'importo totale dei lavori, possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante. **NON possono essere subappaltati.** <sup>(liv)</sup>

2	Impianti tecnologici	Scorporabile	OG11	176.312,13	20
3		Scorporabile	O...		

Ai sensi dell'art. 4, commi 4 e 5, <sup>(lv)</sup> del capitolato, i seguenti lavori, di importo superiore al 10% del totale oppure a euro 150.000: - appartengono a categori... general... divers... da quella prevalente (comma 4); <sup>(lvi)</sup> possono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria, direttamente o in capo ad un'impresa mandante, oppure indicati **obbligatoriamente** in sede di gara da subappaltare e affidati ad un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore (impresa singola, mandante o subappaltatrice) deve essere in possesso dei relativi requisiti.

4		Scorporabile e subappaltabile			20
5		Scorporabile e subappaltabile			20

Ai sensi dell'articolo 4, comma ....., del capitolato, i seguenti lavori, di importo superiore ad euro 150.000, appartengono a categori... specializat... (serie «OS»), diverse dalle strutture, impianti ed opere speciali di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale. Essi possono essere subappaltati anche per intero o assunti ad un'impresa mandante, oppure eseguiti dall'appaltatore anche se quest'ultimo non sia in possesso dei relativi requisiti. <sup>(lvii)</sup>

6		Scorporabile e subappaltabile	OS...		
7		Scorporabile e subappaltabile	OS...		

<b>TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI</b> <sup>(lviii)</sup>				<b>654.200,00</b>	20
---	--	--	--	-------------------	----

Lavorazioni NON scorporabili ma solo subappaltabili (ai fini della qualificazione dei concorrenti gli importi di questi lavori è ricompreso nell'importo dei lavori della categoria prevalente di cui al numero 1 della presente tabella)

Ai sensi dell'articolo 4, comma 7 <sup>(lix)</sup>, del capitolato, i seguenti lavori, di importo inferiore al 10% dei lavori e ad euro 150.000 possono essere eseguiti dall'appaltatore o essere subappaltati anche per intero ad imprese in possesso dei requisiti di cui all'art. 28 del d.P.R. n. 34 del 2000.

8		subappaltabile	O.....		
9		subappaltabile	O.....		
10		subappaltabile	O.....		
11		subappaltabile	O.....		

**Ai sensi dell'articolo 4, comma ....., <sup>(lx)</sup> del capitolato, i lavori di cui ai numeri ....., ....., ....., ....., della presente tabella, possono essere eseguiti solo da parte di installatori aventi i requisiti di cui all'articolo 108 del d.P.R. n. 380 del 2001 e al regolamento di attuazione approvato con d.P.R. n. 447 del 1991.** <sup>(lxi)</sup>

TABELLA «B»	<b>GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera - articolo 5</b>
-------------	--

n.	Descrizione dei gruppi (e sottogruppi) di lavori omogenee	In euro	In % <sup>(lxii)</sup>
1	-Rimozione ed asportazione cls ammalorato	19.923,00	4,27%
	-Risanamento superfici in cls ammalorato	47.670,00	10,23%
	-Rivestimento ed impermeabilizzazione galleria	397.482,90	85,26%
	-Opere varie di completamento	1.124,10	0,24%
2			%
3			%
4			%
5			%
6			%
7			%
	<i>Parte 1 - TOTALE LAVORI A MISURA (articolo 29)</i>	<b>466.200,00</b>	<b>100,00%</b>
8	-Predisposizioni impianti tecnologici galleria	57.000,00	33,41%
9	-Manutenzione straordinaria ed adeguamento impianti tecnologici esistenti	115.000,00	66,59%
10			%
11			%
	11a	(*)	.....%
	11b		.....%
	11c		.....%
12			.....%
13			.....%
14			.....%
	14a		.....%
	15b		.....%
15			.....%
16			.....%
17			.....%
	<i>Parte 2 - TOTALE LAVORO A CORPO (articolo 30)</i>	<b>172.000,00</b>	<b>100,00%</b>
18			
19			
20			
	<i>Parte 3 - TOTALE LAVORI IN ECONOMIA (articolo 31)</i>		.....%
<b>a)</b>	<b>Totale importo esecuzione lavori (base d'asta) (parti 1 + 2 + 3)</b>	<b>638.200,00</b>	<b>100,00%</b>
1			
2			
	<i>Parte 1- Totale oneri per la sicurezza A MISURA (articolo 29)</i>	<b>11.687,87</b>	<b>73,05%</b>
3			.....%
4			.....%
5			.....%
	<i>Parte 2 – Totale oneri per la sicurezza A CORPO (articolo 30)</i>	<b>4.312,13</b>	<b>26,95%</b>
6			
7			
	<i>Parte 3 - Totale oneri per la sicurezza IN ECONOMIA (articolo 31)</i>		
<b>b)</b>	<b>Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza (parti 1 + 2 + 3)</b>	<b>16.000,00</b>	<b>100,00 %</b>
	<b>TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b) <sup>(lxiii)</sup></b>	<b>654.200,00</b>	

Fermo restando quanto prescritto dall'articolo 4 e quanto indicato in calce alla precedente tabella «A», i lavori indicati ai numeri 8, 9, 10, 11, <sup>(lxiv)</sup> sono impianti tecnologici per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui articolo 108 del d.P.R. n. 380 del 2001 e al regolamento di attuazione approvato con d.P.R. n. 447 del 1991.

	<i>Elemento di costo</i>		<i>importo</i>	<i>incidenza</i>	<i>%</i>
1)	Manodopera	euro	130.840,00	20,00	%
2)	Materiale	euro	261.680,00	40,00	%
3)	Trasporti (ql/Km)	euro	130.840,00	20,00	%
4)	Noleggi	euro	130.840,00	20,00	%
		euro	654.200,00	100	%

*squadra tipo:*

Operai specializzati	n.	5
Operai qualificati	n.	10
Manovali specializzati	n.	5

		<i>euro</i>
1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	638.200,00
1.b	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	16.000,00
<b>1</b>	<b>Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b)</b>	<b>654.200,00</b>
2.a	Ribasso offerto in percentuale (solo su 1.a)	%
2.b	Offerta risultante in cifra assoluta (1.a - 1.a x 2.a / 100)	
<b>3</b>	<b>Importo del contratto (2.b + 1.b)</b>	
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	2 % 13.084,00
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)	
5.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %
5.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)	%
5.c	Garanzia fideiussoria finale (5.a + 5.b)	
5.d	Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c)	
6.a	Importo assicurazione C.A.R. articolo 36, comma 3, lettera a)	800.000,00
6.b	di cui: per le opere (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 1)	600.000,00
6.c	per le preesistenze (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 2)	160.000,00
6.d	per demolizioni e sgomberi (art. 36, comma 3, lettera a), partita 3)	40.000,00
6.e	Importo assicurazione R.C.T. articolo 36, comma 4, lettera a)	800.000,00
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 36, comma 7	mesi
8.a	Importo limite indennizzo polizza decennale art. 36, comma 8, lett. a)	
8.b	Massimale polizza indennitaria decennale art. 36, comma 8, lett. a)	
8.c	di cui: per le opere (articolo 36, comma 8, lettera a), partita 1)	
8.d	per demolizioni e sgomberi (art. 36, comma 8, lettera a), partita 2)	
8.e	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 36, comma 8, lett. b)	800.000,00
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 23, comma 2	
10	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 23, comma 8	
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14	giorni 287
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18	1,00 ‰
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	‰
.....	.....	



Ente appaltante: \_\_\_\_\_

Ufficio competente: \_\_\_\_\_

ASSESSORATO A \_\_\_\_\_

UFFICIO TECNICO

Dipartimento/Settore/Unità operativa \_\_\_\_\_

**LAVORI DI**

Progetto esecutivo approvato con \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

**Progetto esecutivo:****Direzione dei lavori:**Progetto esecutivo e direzione lavori opere in  
c.a.

Progetto esecutivo e direzione lavori impianti

Coordinatore per la progettazione: \_\_\_\_\_

Coordinatore per l'esecuzione: \_\_\_\_\_

Durata stimata in uomini x \_\_\_\_\_ Notifica preliminare in \_\_\_\_\_  
giorni: \_\_\_\_\_ data: \_\_\_\_\_

Responsabile unico dell'intervento: \_\_\_\_\_

**IMPORTO DEL PROGETTO: euro** \_\_\_\_\_**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro** \_\_\_\_\_**ONERI PER LA SICUREZZA: euro** \_\_\_\_\_**IMPORTO DEL CONTRATTO: euro** \_\_\_\_\_

Gara in data \_\_\_\_\_, offerta di ribasso del \_\_\_\_\_ %

Impresa  
esecutrice: \_\_\_\_\_  
con sede \_\_\_\_\_

Qualificata per i lavori delle categorie: \_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

direttore tecnico del cantiere: \_\_\_\_\_

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati euro
	categoria	descrizione	

**Intervento finanziato con fondi propri**

Intervento finanziato con fondi Regione Abruzzo

inizio dei lavori \_\_\_\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_\_\_\_  
prorogato il \_\_\_\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_\_\_\_**Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio****telefono:** \_\_\_\_\_ **fax:** \_\_\_\_\_ **http: // www . \_\_\_\_\_ .it** **E-mail:** \_\_\_\_\_

@ \_\_\_\_\_

## TABELLA "F": Lavori a corpo

1) Lavori di predisposizione sostegni, agganci, nicchie ecc..., nuovi impianti tecnologici in galleria (v. elenco prezzi: voce n° 004)	
-n° 1 x €/corpo 57.000,00	€. 57.000,00
2) Lavori di manutenzione straordinaria ed adeguamento impianti tecnologici esistenti (illuminazione e ventilazione) (v. elenco prezzi: voce n° 009)	
-n° 1 x €/corpo	<u>€.115.000,00</u>
<b>IMPORTO TOTALE LAVORI A CORPO</b>	<b><u>€.172.000,00</u></b>

(diconsi euro centosettantaduemilasettecento/00)



---

- 
- <sup>li</sup> *Nel caso di lavori di importo pari o inferiore a 150.000 euro, cancellare le righe 2, 3, 4, 5, 6 e 7 e le relative descrizioni. Negli altri casi adeguare la tabella in base allo specifico lavoro in appalto in relazione alle categorie scorporabili che siano individuabili.*
- <sup>lii</sup> *In questa colonna indicare l'importo dei lavori della categoria prevalente (primo rigo) e l'importo dei lavori delle categorie scorporabili (righe successivi).*
- <sup>liii</sup> *Necessaria per la compilazione delle schede da trasmettere all'Osservatorio dei lavori pubblici.*
- <sup>liv</sup> *Cancellare la sezione qualora nel lavoro non sia prevista la relativa fattispecie (prevista all'articolo 4, caso 2).*
- <sup>lv</sup> *Cancellare o adattare la sezione a seconda della o delle fattispecie che si verificano nel lavoro.*
- <sup>lvi</sup> *Cancellare o adattare la sezione a seconda della o delle fattispecie che si verificano nel lavoro.*
- <sup>lvii</sup> *Cancellare o adattare la sezione a seconda della o delle fattispecie che si verificano nel lavoro.*
- <sup>lviii</sup> *L'importo deve corrispondere all'importo totale dei lavori da appaltare.*
- <sup>lix</sup> *Cancellare o adattare la sezione a seconda della o delle fattispecie che si verificano nel lavoro.*
- <sup>lx</sup> *Completare con «comma 4» qualora si ricada nel Caso 1, oppure con «comma 8» qualora si ricada nel Caso 2.*
- <sup>lxi</sup> *Cancellare il paragrafo (nonché il relativo comma all'articolo 4, come alla nota precedente) qualora nel lavoro non siano presenti impianti per la cui esecuzione sia necessaria l'abilitazione ai sensi dalla legge n. 46 del 1990.*
- <sup>lxii</sup> *Indicare nella colonna della % l'incidenza delle singole categorie omogenee di lavori, limitatamente al lavoro a corpo.*
- <sup>lxiii</sup> *L'importo deve corrispondere all'importo totale dei lavori da appaltare.*
- <sup>lxiv</sup> *Riportare i numeri della tabella B.*