

CIGOGNOLA
Provincia di Pavia



OPERE PUBBLICHE COMUNALI ANNO 2010

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

ALLEGATO:

N

OGGETTO DELL'ELABORATO:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PROGETTISTA DELL'ELABORATO:

ing. Fabrizio Sisti

Via C. Battisti, 46
27049 - STRADELLA (Pv)
Albo Ingegneri PV n° 913

IL SINDACO:

rag. Rosanna Rovati

IL SEGRETARIO COMUNALE:

dott. Elisabeth Nosotti

aprile 2010

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)

		<i>euro</i>
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	€ 173'546,94
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	€ 6'319,68
1)	Totale appalto (a + b)	€ 179'866,62
c)	Somme a disposizione dell'amministrazione	€ 77'323,19
2)	Totale progetto (1 + c)	€ 257189,81

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
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	Variatione 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 e di coordinamento
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 1 – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 63	Prescrizioni generali.....
---------	----------------------------

CAPO 2 – MODO DI ESEGUIMENTO DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 64	Prescrizioni di eseguitamento delle principali categorie di lavoro.....
Art. 65	Scavi in generale.....
Art. 66	Movimenti di materie – Scavi e rialzi - Drenaggi.....
Art. 67	Opere in calcestruzzo.....
Art. 68	Murature di mattoni.....
Art. 69	Opere in pietra da taglio.....
Art. 70	Fondazioni stradali.....
Art. 71	Scarificazione o picconatura di massicciata preesistente.....
Art. 72	Formazione della massicciata stradale.....
Art. 73	Preparazione superficie della massicciata cilindrata da sottoporre a trattamento.....
Art. 74	Trattamento superficiale con bitumatura a freddo.....
Art. 75	Trattamento superficiale con bitumatura a caldo.....
Art. 76	Trattamenti con conglomerato bituminoso.....
Art. 77	Controllo dei requisiti di accettazione.....
Art. 78	Modalità esecutive dei trattamenti con conglomerati bituminosi.....
Art. 79	Controllo della produzione e della posa in opera degli impasti bituminosi.....
Art. 80	Telo nontessuto in polipropilene.....
Art. 81	Pavimentazione in masselli autobloccanti.....
Art. 82	Impalcato in travi prefabbricate in c.a.p.....
Art. 83	Manufatti metallici di fusione.....
Art. 84	Allacciamenti ai condotti di fognatura dei pozzetti stradali e degli scarichi privati.....
Art. 85	Opere in ferro.....
Art. 86	Tubazioni in conglomerato cementizio semplice.....
Art. 87	Tubi in conglomerato cementizio armato.....
Art. 88	Tubazioni e pezzi speciali in gres ceramico.....
Art. 89	Tubazioni in PVC, PE e POLIPROPILENE.....
Art. 90	Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio.....
Art. 91	Specifiche tecniche delle opere elettromeccaniche per le stazioni di sollevamento.....
Art. 92	Chiusini per camerette.....
Art. 93	Apparecchi.....
Art. 94	Protezioni superficiali di opere metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.....
Art. 95	Tubazioni in poliester rinforzato con fibra di vetro (P.R.F.V.).....
Art. 96	Posa di tubazioni per condotte d'acqua.....
Art. 97	Norme particolari per l'esecuzione di opere relative alle fognature in genere.....

CAPO 3 - NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI

Art. 98	Prescrizioni di carattere generale
Art. 99	Noleggi
Art. 100	Scavi in genere
Art. 101	Riporti e rialzi in genere
Art. 102	Murature, calcestruzzo semplice ed armato
Art. 103	Pietrisco, ghiaia, materiali in sorte, sabbione, materiali bituminosi.....
Art. 104	Trattamenti superficiali.....
Art. 105	Pavimenti e rivestimenti in piastrelle in gres di pietre naturali e artificiali.....
Art. 106	Condotti e manufatti relativi
Art. 107	Disfacimento e ripristini di massicciate e pavimentazioni stradali.....
Art. 108	Lavori in metallo
Art. 109	Mano d'opera

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

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);
- 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);
- 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);
- Decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 TESTO UNICO SICUREZZA LAVORO concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;
- Decreto legislativo 3 agosto 2009 n. 106 Disposizioni integrative e correttive del D.L. 81 del 9 aprile 2008.

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, denominato dalla Stazione appaltante " **OPERE PUBBLICHE COMUNALI ANNO 2010**", è articolato in cinque parti, così individuate:
 - a) *Intervento n. 1 in località Cigognola – Via Maggi: i lavori riguardano la realizzazione della pavimentazione in masselli autobloccanti in sostituzione dell'attuale in conglomerato bituminoso; l'estensione della superficie da pavimentare è di circa 273 mq;*
 - b) *Intervento n. 2 in località Stefano: i lavori riguardano la realizzazione di due tombinature per acque meteoriche; la prima, dello sviluppo di circa 38,00 m è da realizzarsi in prossimità dell'incrocio di Via dei Marinoni con la strada Cigognola-Broni; la seconda, dello sviluppo di circa 8,00 riguarda l'attraversamento di una carrareccia; è previsto l'utilizzo di tubi in PE corrugati DN 800 e la formazione in opera delle relative testate di imbocco e sbocco; ulteriori lavori riguardano la regolarizzazione della sezione idraulica delle cunette e fossati ai cui fanno capo tali tombinature;*
 - c) *Intervento n. 3 in località Canova: i lavori riguardano la realizzazione in sede stradale di un tratto di fognatura per acque nere dello sviluppo di circa 145 mt, con utilizzo di tubazioni in PE DN 342;*
 - d) *Intervento n. 4 in località Regondé - Cà del Piano: i lavori riguardano la messa in sicurezza di un tratto di fognatura (composta da doppia tubazione, di cui una per acque meteoriche in cls DN 500 e l'altra per acque nere in PVC DN 250, la cui sede di posa risulta interessata da un accentuato dissesto idrogeologico;*
 - e) *Intervento n. 5 in località Valle Cima: l'intervento è riferito alla formazione di un elevato adatto per persone diversamente abili e di una scala esterna in acciaio, di accesso al piano primo dell'edificio museale-espositivo facente parte del "Polo Pubblico" di Valle Cima.*
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi ed elaborati componenti il Progetto definitivo-esecutivo, 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 dell'affidamento è definito come segue:

<i>Importi in euro</i>		<i>Colonna 1)</i>	<i>Colonna 2)</i>	<i>Colonna 1 + 2)</i>
Num.		A corpo	In economia	TOTALE
a)	Importo esecuzione lavori	€ 173'546,94		€ 173'546,94
b)	Oneri per attuazione piani di sicurezza	€ 6'319,68		€ 6'319,68
a) + b)	IMPORTO TOTALE	€ 179'866,62		€ 179'866,62

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, lettera a), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, 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”** ai sensi dell'articolo 53, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, e degli articoli 45, comma 6, e 90, comma 5, del regolamento generale.
2. L'importo della contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al comma 4.
4. I prezzi unitari di cui al comma 3, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta 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 in economia) 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 in economia, relative agli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

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 nella categoria prevalente di opere **«OG6»** opere di evacuazione (fognature).
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 presente capitolato quale parte integrante e sostanziale. Tali parti di lavoro sono scorporabili e, a scelta dell'impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente capitolato, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni di cui ai commi successivi.
3. I lavori appartenenti a categoria generale (serie «OG») diversa 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 presente capitolato con il numero **3**.
4. Le strutture, gli impianti e le opere speciali di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo non superiore al 15% dell'importo a base di gara, ma 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 lavorazioni, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come subappaltabili, pena la non ammissione alla gara stessa. In caso di subappalto, ove consentito, questo non può essere artificiosamente suddiviso in più contratti. 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 presente capitolato con il numero **2**.
5. Fatto salvo quanto specificato al comma 6, i lavori appartenenti a categorie diverse da quella prevalente, di importo inferiore al 10% dell'importo totale dei lavori e inferiore a euro 150.000, possono essere realizzati dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; essi possono altresì essere realizzati per intero da un'impresa subappaltatrice qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede di offerta; l'impresa subappaltatrice deve essere in possesso dei requisiti di cui all'articolo 28 del d.P.R. n. 34 del 2000. I predetti lavori, con i relativi importi, sono individuati nella tabella «A» allegata al presente capitolato con il numero **4**.

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 presente capitolato 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;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, comma 1), del Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81, 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 ed al punto 3.2 dell'Allegato XV del D.L. 9 Aprile 2008 n. 81, modificato dal D.L. 3 agosto 2009 n. 106;
 - 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 9 Aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni (D.L. 3 agosto 2009 n. 106);
 - 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 rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

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 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 presente capitolato 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 presente capitolato 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'onere, 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** 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 **365** (trecentosessantacinque) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale 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, 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 controfirmati 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 di 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 sospensione dei 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

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 all'uno per mille dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

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

1. Entro 30 giorni dalla stipula 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 con il rispetto dei termini di ultimazione.
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 differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo 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;
 - 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 ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non

abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 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 **60** (sessanta) 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 a euro **60'000,00** (€ sessantamila/00)
2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, 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. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al **20%** (venti per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 24. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
8. 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 45 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 30 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, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
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;
 - 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, 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. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 37 o 38, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 45, comma 9, del regolamento generale, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.
2. Nei casi di cui al comma 1, qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 39, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
3. 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 dalla Direzione lavori.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali 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.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato.
6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

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. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, 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 presente capitolato, 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 presente capitolato, per la parte eseguita 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 **3'597,33**, 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 ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 allegato al predetto decreto, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui 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 decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui 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;
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.

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 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 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. attività produttive 12 marzo 2004, n. 123.
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 180'000,00** , di cui:
partita 1) per le opere oggetto del contratto: **euro 180'000,00**
 - 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 500'000,00**;
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.
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.

7. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, secondo periodo, del regolamento generale le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese fino a **24** (ventiquattro) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione; a tale scopo:
- a) l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità alla scheda tecnica 2.3 allegata al d.m. 12 marzo 2004, n. 123;
 - b) l'assicurazione copre i danni dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto;
 - c) restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.

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 **5** per cento delle categorie di lavoro dell'appalto, come individuate nella tabella «B» allegata al presente capitolato, 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 al decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 TESTO UNICO SICUREZZA LAVORO, 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 legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 TESTO UNICO SICUREZZA LAVORO, e facente parte allegata al progetto esecutivo.
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 è redatto ai sensi dell'articolo 17, comma 1, lettera a) del decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 TESTO UNICO SICUREZZA LAVORO, i cui contenuti sono riportati nell'Allegato XV a detto 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, 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 100 del decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 TESTO UNICO SICUREZZA LAVORO.

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 15 del decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008, TESTO UNICO SICUREZZA LAVORO.
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; i contenuti minimi sono quelli indicati all'articolo 2, punto 2.1 dell'Allegato XV del decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 TESTO UNICO SICUREZZA LAVORO.
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 di coordinamento 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;
 - 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; 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), 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 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; 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 degli articoli 42 e 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 richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo 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-contraente, 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 del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (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 provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori eseguiti dagli stessi; l'aggiudicatario è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.

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 quietanziate 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 devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Voghera ed è esclusa la competenza arbitrale.
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 **20** 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 - Risoluzione 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) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 626 del 1994 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 42 e seguenti 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 d'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 e dei 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 da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

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.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente capitolato 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 opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del 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'inghiaamento 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, 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 presente capitolato 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 presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 - r) l'adeguata 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 (ConSORZI, 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 discarica autorizzata, 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.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni sono ceduti all'appaltatore, 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.
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.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 59.

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.

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 5³ 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, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale 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.

PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 1 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEL MATERIALE

Art. 63 - Prescrizioni generali

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati dalla Direzione dei lavori. Essi proverranno da località e fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti posti dalla Direzione dei lavori.

Quando la Direzione abbia denunziata una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla subito con altra che corrisponda alle qualità volute; i materiali rifiutati dovranno sgombrarsi immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'assuntore.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

Per la provvista dei materiali in genere si richiamano le prescrizioni dell'art. 21 del Capitolato Generale e per la scelta ed accettazione dei materiali stessi saranno, a seconda dei casi, applicabili le norme ufficiali in vigore.

È così:

- per accettazione dei leganti idraulici:

a) Calci

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 6 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

b) Cementi e agglomerati cementizi

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi"), i cementi di cui all'art. 1, lettera A), della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

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

b) ACQUA - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

c) SABBIA - Sarà ben granita, ruvida al tatto, di grossezza normale ed uniforme, scevra di sostanze terrose ed al bisogno vagliata e lavata.

È facoltà della Direzione Lavori di stabilire l'uso di quelle provenienti dai fiumi Po e Ticino, o da cave.

d) GHIAIA - La ghiaia da impiegarsi per la formazione di massicciate stradali dovrà essere costituita da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendo quelle contenenti elementi di scarsa resistenza o sfaldabili facilmente, o gelive, o rivestite da incrostazioni. Gli elementi di ghiaia per massicciata, se a macadam ordinario, dovranno avere dimensioni comprese fra mm. 25 e 40; se per macadam da cilindrare all'acqua o per massicciate da proteggere successivamente con trattamento superficiale o con rivestimenti, le dimensioni dovranno essere da mm 40 a 71.

e) PIETRISCO - Il pietrisco dovrà provenire dalla pezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina o da calcari puri durissimi, di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo: dovrà essere scevro di materie terrose, sabbia, o comunque di materie eterogenee.

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

Gli elementi di pietrisco per massiciata, se a macadam ordinario, dovranno avere dimensioni comprese fra mm 25 e 40, se per macadam da cilindrare all'acqua e per massiciata da proteggere successivamente con trattamento superficie e con rivestimenti, le dimensioni dovranno essere da mm. 40-71.

Quello da servire per i trattamenti superficiali dovrà essere provvisto di elementi assortiti di dimensioni comprese fra mm 10-15 per trattamenti a freddo di seconda mano e fra mm 15-25 per trattamenti a freddo di prima mano e per trattamenti a caldo.

f) GRANIGLIA E GHIAIETTO - Quello da servire per i trattamenti superficiali dovrà essere provvisto di elementi assortiti di dimensioni comprese fra mm 10-15 per trattamenti a freddo di seconda mano e fra mm 15-20 per trattamenti a freddo di prima mano e per trattamenti a caldo. Si intende che, in ogni caso, il materiale dovrà essere assolutamente scevro di materie polverulenti.

Si intende che, in ogni caso il materiale sarà ricavato anch'esso da rocce compatte e di elevatissima durezza con provenienza, dovunque sia possibile, da rocce silicee a struttura microcristallina non fragili ed, in mancanza, almeno da calcari durissimi.

g) MATERIALE IN SORTE - Deve provenire da alvei di fiume o torrente o da cave. La sabbia e la ghiaia che lo compongono devono avere le caratteristiche fisico-chimiche già enunciate nei precedenti paragrafi a) e b) ed una granulometria che non comprenda elementi aventi diametro superiore a 80 mm ed una frazione passante al setaccio 10 A.S.T.M. compresa fra il 15 e 30% del totale.

f) BITUMI - I bitumi, in rapporto alla penetrazione, sono distinti nei seguenti cinque tipi da impiegarsi, a seconda dei casi, giuste le indicazioni della seguente tabella, nella quale sono anche indicati alcuni dei requisiti cui tali materiali debbono soddisfare:

- Tipo 1 B 160-200 - Penetrazione a 25°C : 160-200 dmm.; peso specifico maggiore di 1; punto di rammollimento (palla ed anello): non inferiore a 37°C; duttilità (Dow 25°C); minimo 100 cm;

- Tipo 2 B 120-160: Penetrazione a 25°C: 120-160 dmm.; peso specifico c.s.; punto di rammollimento: non inferiore a 40°C; duttilità c.s.;

- Tipo 3 B 80-120: Penetrazione a 25°C: 80-120 dmm.; peso specifico c.s.; punto di rammollimento: non inferiore a 43°C; duttilità c.s.;

- Tipo 4 B 40 - 50: Penetrazione a 25°C: 40 - 50 dmm.; peso specifico c.s.; punto di rammollimento: non inferiore a 50°C; duttilità 80 cm al minimo;

- Tipo 5 B 30 - 40 : Penetrazione a 25°C: 30 - 40 dmm.; peso specifico c.s.; punto di rammollimento: c.s.; duttilità 50 cm al minimo.

È ammessa una tolleranza di 10 punti in più od in meno per le penetrazioni di bitumi dei primi tre tipi e di 5 punti in più od in meno per quelli degli altri due tipi.

Qualunque sia il tipo, dovranno i bitumi avere le seguenti caratteristiche:

1. solubilità in solfuro di carbonio: minimo 99%

2. paraffina massima: 2,5% di peso

3. volatilità massima: a 163°C: 1% (per i tipi 1,2,e 3); a 200°C: 0,5% (per i tipi 4 e 5).

4. adesione a granito di S. Fedelino; a provino asciutto kg/cmq. 3; 5; 7; 12; 16; rispettivamente per i cinque tipi di bitume sopra elencati; a provini bagnati Kg/cmq 1,5; 1,7;3,5;6; 8; rispettivamente per i cinque tipi di bitume sopra elencati; adesione a marmo di Carrara; a provino asciutto 2,6 - 3 - 6 -10 - 14 rispettivamente per i cinque tipi di bitumi sopra elencati.

5. punto di rottura: secondo Frass, massimo °C 14-12-10-6-4 rispettivamente per i 5 tipi di bitume sopra elencati.

6. penetrazione (25°C - 100 gr - 5") dopo la prova di volatilità; minima percentuale di quella del bitume originario: 60 per tutti i tipi di bitume sopra elencati.

Ove la fornitura del bitume sia fatta in fusti od in altri recipienti analoghi, per il prelevamento dei campioni verrà scelto almeno un fusto od un recipiente su ogni cinquanta o frazione.

Da ciascuno di tali fusti o recipienti e qualora il materiale trovasse allo stato liquescente, dovrà prelevarsi un decimetro cubo, avendo cura che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.

I prelevamenti così fatti saranno assunti come rappresentativo del contenuto del gruppo dei recipienti ai quali si riferiscono.

Qualora invece il materiale si trovi allo stato pastoso, si dovrà prelevarne per ciascun campione un peso non inferiore ad un chilogrammo.

L'Impresa aggiudicatrice dovrà indicare alla Direzione lavori il tipo di bitume che intenderà adottare per ogni singolo lavoro.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di stabilire a sua volta il tipo di bitume da adottarsi in sostituzione di quello indicato.

g) EMULSIONI BITUMINOSE - Dovranno essere di composizione costante, perfettamente omogenee all'atto dell'impiego, contenere non meno del 55% in peso di bitume solubile al minimo al 99% in solfuro di carbonio e non dovranno essere fabbricate con bitumi flussati.

L'emulsionante usato nella fabbricazione dovrà avere caratteristiche atte ad assicurare la perfetta rottura delle emulsioni stesse all'atto del loro impiego e tale da evitare che il bitume possa concentrarsi nei recipienti prima del loro impiego.

Le emulsioni pertanto dovranno essere fornite da ditte che diano la più completa garanzia dell'ottima qualità in rapporto alle caratteristiche sopracitate.

L'Impresa dovrà ottenere dalla Direzione Lavori il preventivo benestare circa le emulsioni bituminose delle quali avrà proposto l'impiego, benestare che sarà sempre subordinato al risultato dei saggi e prove di laboratorio sui campioni delle singole forniture.

Il prelevamento dei campioni verrà eseguito nel modo seguente:

- ove la fornitura sia fatta in fusti od in altri recipienti analoghi verrà scelto un fusto od un recipiente su ogni cinquanta. Da ciascuno di tali recipienti, previamente agitati onde rendere omogeneo il contenuto per quanto possibile, dovranno ricavarci 3 litri durante il passaggio della emulsione dal fusto stesso in altro recipiente analogo nel modo seguente:

- un litro appena incomincia a sgorgare; un litro quando il fusto è a metà ed il terzo litro verso la fine della svuotatura. I prelevamenti così fatti dai vari recipienti, assunti rappresentativi della partita, verranno poi riuniti in un solo recipiente e, dopo energico rimescolamento, si preleverà il campione definitivo in quantità non inferiore a litri 2.

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

h) EMULSIONI ACIDE O CATIONICHE - Dovranno essere fabbricate impiegando come agenti emulsionanti saponi cationici formanti diammine e poliammine salificate generalmente con acido cloridrico.

i) BITUMI LIQUIDI - I bitumi liquidi che potranno essere impiegati a richiesta della D.L. saranno del tipo BL 150-300 e BL 350-700 e dovranno avere le caratteristiche seguenti:

PROVE	BL 150-300	BL 350-700
Viscosità Redwood a 25° foro 10 mm		
Punto di lampeggiamento in vaso aperto, minimo °C		
Distillazione (% del volume totale del distillato sino a 360°C):	85	90
- acqua: massimo	0,5	0,5
- sino a 225°C (compresa acqua)	-	-
- sino a 260°C (compresa acqua)	-	-
- sino a 315°C (compresa acqua)	min. 60	min. 50
Residuo di distillazione a 360°C:		
- per cento in volume, minimo	80	85
- solubilità in CS ₂ minimo	99,5	99,5
- punto di rammollimento	-	-
- penetrazione a 25°C	80 - 300	80 - 250
Adesione al granito di S.Fedelino, min.:		
a) provini asciutti, kg/cmq	2,75	3
b) provini bagnati, kg/cmq	1,25	1,25
- idem al marmo statuario di Carrara:		
a) provini asciutti, kg/cmq	2,5	2,75

N.B. Il BL 150-300 deve essere impiegato in luogo del BL 350-700 nelle stagioni fredde.

l) POLVERE DI ROCCIA ASFALTICA - Le polveri dovranno essere di composizione uniforme. Le polveri di Ragusa dovranno contenere una percentuale di bitume non inferiore al 9% (nove per cento); quelle degli Abruzzi non inferiore al 10% (dieci per cento) del peso totale.

Le polveri non dovranno contenere argilla in quantitativi superiori al 2,5%.

Le polveri dovranno essere di finezza tale da passare per intero allo staccio n. 10 ASTM e da rimanere per almeno il 70% sullo staccio n. 100.

Le polveri dovranno provenire in ogni caso dalla macinazione diretta delle rocce, escludendosi tutti i recuperi di altre pavimentazioni, ancorché costituite per intero con rocce asfaltiche.

m) OLIO DI ASFALTO - Gli oli dovranno essere ottenuti per distillazione o da altri processi analoghi dalle rocce asfaltiche o dai catrami o dai grezzi di petrolio.

Gli oli da impiegare dovranno corrispondere alle seguenti caratteristiche:

TIPO A		
	Viscosità Engler a 25°	3 - 6
	Distillato fino a 200°	2 - 5% in peso

	Residuo a 360° almeno	30% in peso
TIPO B		
	Viscosità Engler a 50°	4 - 8
	Distillato fino a 230° almeno	15% in peso
	Residuo a 360° almeno	40% in peso
	Punto di rammollimento del residuo	
	(palla e anello) non meno di	45°

n) LATERIZI - Dovranno avere tutti i caratteri di una perfetta cottura, ed essere sani, duri, ben formati. Percossi dovranno dare un suono chiaro, rotti dovranno mostrare alla frattura una grana fine ed omogenea; dovranno infine resistere senza rompersi ad una pressione non minore di kg 150 per centimetro quadrato.

o) PIETRA DA TAGLIO - Dovranno provenire dalle migliori cave aperte, essere di qualità omogenea e risultare sane, compatte, senza peli, buchi o venature.

p) FERRO OMOGENEO O ACCIAIO DOLCE O ACCIAI - I materiali ferrosi occorrenti ed impiegati per l'esecuzione di opere in c.a. o per strutture metalliche devono corrispondere ai tipi contemplati dalle "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. del 26.3.1980 e successivi aggiornamenti.

Art. 64 - Prescrizioni di esequimento delle principali categorie di lavoro

Per norma generale, nell'eseguimento dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavoro.

Per tutte quelle categorie per le quali nel presente capitolato non trovassero descritte speciali norme, l'Impresa dovrà seguire i procedimenti migliori della tecnica attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei lavori.

Dovrà inoltre l'Impresa provare di essere in possesso o di avere la disponibilità delle più moderne macchine stradali ed in particolare:

- compressore piccolo, medio e grosso tonnellaggio sia del tipo comune che a tandem;
- compressori a punte o a ruote gommate, per costipamento del terreno;
- bitumatrici;
- mezzi meccanici in genere (pala, escavatore, autocarri, di varie dimensioni);
- finitrice per conglomerati;
- spianatrici e scarificatrici tipo graders.

Art. 65 - Scavi in genere

Per scavi di sbancamento si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale ed aperto lateralmente almeno da una parte.

Per scavi di fondazione si intendono quelli praticati al di sotto del piano di sbancamento, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni dell'opera.

Per scavi in trincea a sezione aperta si intendono quelli effettuati per la posa di opere di canalizzazioni di qualsiasi tipo (fognature, acquedotti, condotti di drenaggio).

Per scavi di drenaggi si intendono quelli effettuati secondo le sezioni di dreno tipo come da progetto e le pendenze di volta in volta prescritte dalla D.L. per la realizzazione di cunicoli drenanti.

Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali che l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenere con convenienti sbadacchiature, restando a suo carico, oltre alle spese per armature, ogni responsabilità civile e penale per danni alle persone, alle cose ed all'opera, derivanti da smottamenti e franamenti delle sponde dello scavo.

Gli scavi di fondazione potranno però essere eseguiti anche con pareti a scarpate, ove la Ditta lo ritenga di sua convenienza. In tal caso non sarà compensato il maggior scavo oltre quello occorrente per la fondazione dell'opera e la Ditta dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alle fondazioni dell'opera stessa.

Sono considerati scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di m. 0.10 sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque nello scavo di fondazione. L'aggottamento degli scavi subacquei sarà eseguito in economia con mezzi forniti dall'Impresa. L'Impresa sarà tenuta ad evitare il recapito di acque provenienti dall'esterno negli scavi di fondazione: ove ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti.

Per qualsiasi altri tipi di scavi, di destinazione diversa da quelli per fondazione e che la Direzione Lavori ritenga opportuno effettuare, valgono le stesse norme per quelli sopra descritti.

Art. 66 - Movimenti di materie - Scavi e rialzi - Drenaggi

Gli scavi e rialzi occorrenti sia per la formazione del nuovo corpo stradale, sia per ricavarne accessi, rampe e simili, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni e dagli ordini della Direzione Lavori.

Le scarpate degli scavi saranno di norma costituite con inclinazioni dell'uno di base per l'uno di altezza; quelle dei rilevati del tre di base per due di altezza e, comunque, a seconda delle prescrizioni che potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

Le materie per la formazione del corpo stradale dovranno avere una composizione granulometria che rientri nel fuso granulometrico stabilito dalle norme UNI EN 13242:2008 (Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade), UNI EN 13285:2004 (Miscele non legate – Specifiche), UNI EN ISO 14688-1:2003 (Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione) e comunque giudicate idonee dalla D.L.: pertanto non saranno ammesse materie di natura diversa e l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese all'allontanamento e trasporto in rifiuto di tutte quelle materie che a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori non fossero idonee allo scopo.

Per la formazione dei rilevati o della fondazione della massiciata sarà preparato convenientemente il suolo sul quale debbono impiantarsi, con scoticamento dopo aver estirpato le piante ed i cespugli, salva diversa disposizione della D.L. o di progetto. Il materiale risultante dovrà essere trasportato a rifiuto a spese dell'assuntore ed il sottostante terreno dovrà essere opportunamente compattato secondo le norme più sotto descritte e comunque secondo i dettami della Direzione Lavori.

I riporti si eseguiranno a strati regolari o cordoli di altezza massima di cm 50 salvo diverso ordine della Direzione Lavori, opportunamente ed accuratamente compressi per ottenere il perfetto costipamento del corpo stradale.

Sarà data ai rilevati un'altezza convenientemente maggiore di quella che dovranno avere a lavoro finito, per sopperire al costipamento naturale o meccanico delle materie.

Il costipamento dei rilevati o dei terreni di fondazione dovrà essere naturale o eseguito meccanicamente con rulli a punte o compressori a ruote gommate o compressori a cilindri lisci, vibratorii o battitori secondo il giudizio della Direzione Lavori. Il costipamento sarà spinto fino al raggiungimento di almeno il 93% della densità massima del terreno determinata in corrispondenza della umidità ottima.

L'umidità ottima sarà determinata con la prova Proctor modificata.

Inoltre sarà determinata la plasticità dopo costipamento con l'apparecchio Proctor e la resistenza incontrata dalla sonda non dovrà essere inferiore ai 21 kg/cmq.

Il terreno di fondazione o di formazione dei rilevati a seconda dei casi sarà, prima dell'inizio del costipamento o durante lo stesso, opportunamente bagnato fino al raggiungimento dell'umidità ottima oppure drenato per togliere l'eccesso di umidità.

I terreni di fondazione o di formazione dei rilevati potranno, a giudizio della Direzione Lavori, essere stabilizzati sia meccanicamente sia con mezzi fisico-chimici, secondo le norme tecniche dalla stessa impartite.

L'impresa appaltatrice è tenuta a mettere a disposizione tutti gli apparecchi necessari per le determinazioni delle suindicate prove e per altre che si riterranno necessarie.

Il ritaglio delle scarpate e la profilatura dei cigli secondo la sagoma prescritta avverrà solo dopo che le terre abbiano raggiunto il massimo compattamento ad esse relativo.

Si userà ogni riguardo nell'appianare o sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel rendere perfettamente allineati i cigli.

La superficie delle scarpate sarà ripulita con ogni diligenza e seminata con erba graminacea nel modo più accurato onde dar luogo ad una pronta e viva vegetazione. L'impresa dovrà provvedere, se del caso, ai dovuti rifacimenti delle tratte che non avessero dato buon risultato, senza che per ciò possa pretendere alcun compenso.

Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a causa di cattiva esecuzione o negligenze attribuibili all'Impresa, questa sarà obbligata ad eseguire a tutte sue spese: lavori di ricarica rinnovando, ove occorra, anche la massiciata stradale.

Per i drenaggi, prima di stabilire definitivamente il piano di fondo degli stessi, la D.L. indicherà all'atto esecutivo il numero dei pozzi da praticare lungo l'asse del drenaggio per stabilirne la profondità e la pendenza.

Detti pozzi saranno valutati agli stessi prezzi stabiliti nell'annesso elenco per gli scavi dei canali o fossi drenanti, e l'appaltatore non potrà avanzare pretese di maggiori compensi quali che siano il numero e l'ubicazione di questi pozzi.

I canali drenanti saranno realizzati salvo diversa indicazione della D.L. mediante trincea aperta secondo linee di massima pendenza per evitare che la loro esecuzione inneschi nuovi movimenti e perché siano meno sensibili a movimenti che si dovessero produrre dopo la loro esecuzione, prima ancora di aver fatto sentire la loro efficacia.

Sul fondo dello scavo si dovrà costruire un cunicolo di pietra murata a secco o di tubi forati di vario tipo (ferro zincato, cemento, plastica).

In casi speciali, quando sussistono difficoltà di approvvigionamento di tali materiali a seguito dell'emergenza e del pronto intervento, verranno usati tali materiali vegetali (fascine, pali, legname). In altri casi la condotta sotterranea potrà essere riempita direttamente con materiale inerte drenante.

Il materiale drenante potrà essere posto in opera a strati successivi aventi granulometria decrescente dal basso verso l'alto.

Durante la posa dovranno essere resi tutti gli accorgimenti necessari per evitare intasamenti e futuri assestamenti.

I drenaggi in mista di fiume o cava, assolutamente privi di impurità, dovranno avere la granulometria che sarà prescritta di volta in volta dalla D.L. in funzione delle caratteristiche di permeabilità che si vorrà ottenere. In caso contrario la D.L. potrà ordinare il totale rifacimento del drenaggio. Detto rifacimento, ancorché comportasse la perdita parziale o totale degli inerti, sarà a totale a cura e spese dell'appaltatore. Nell'esecuzione dei drenaggi, la pendenza degli scavi e delle scarpate verrà stabilita di volta in volta dalla D.L. in relazione alla natura del terreno ed all'entità del movimento franoso; parimenti per la larghezza di fondo del drenaggio che comunque dovrà essere non superiore a cm 100.

Art. 67 - Opere in calcestruzzo

1. Descrizione delle lavorazioni

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/1971, nel DPR 380/2001, legge n. 64/1974 e nel DM 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Inoltre:

- a) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.
- b) Qualora il calcestruzzo sia destinato ad ospitare elementi metallici di ancoraggio di struttura da connettere ci si atterrà a quanto prescritto nell'articolo sulla struttura di acciaio.

2. Specificazione delle prescrizioni tecniche

2a - Requisiti per materiali e componenti

Per l'acqua, la calce, il cemento, gli agglomerati cementizi, le pozzolane e i gessi, vedere l'articolo sulle murature.

a) Inerti per conglomerati cementizi e per malte

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove o, per i prodotti industriali, accettare l'attestazione di conformità alle norme rilasciate dal produttore sulla base d'idonea documentazione.

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al DM 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

b) Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nel DM 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto e al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

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

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

c) Armature per calcestruzzo

1) Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel al DM 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

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

2b - Modalità di prova, controllo, collaudo

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal DM 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel DM 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi indicate al capitolo 11 del DM 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste dal capitolo 11 del DM 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

2c - Norme di misurazione

a) Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

b) Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si devono intendere compresi, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata saranno valutati secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Art. 68 - Muratura di mattoni

I mattoni prima del loro impiego saranno completamente immersi nell'acqua fino a che ne siano completamente saturi.

Nel metterli a posto saranno compressi fortemente con la mano e battuti anche col manico della cazzuola, affinché la sottoposta malta refluisca intorno ad essi fra le connessioni.

La muratura dei laterizi verrà elevata sempre a corsi orizzontali e secondo la normale superficie d'intradosso nei volti, in modo che le connessioni siano alternate in ogni senso ed abbiano una larghezza non maggiore di 10 né minore di 5 mm.

Se la muratura è a paramento a vista si deve avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura e meglio formati, e disposti in perfetta regolarità. Indi la muratura, previa raschiatura e pulitura, sarà accuratamente profilata con fine malta di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito utensile.

Art. 69 - Opere in pietra da taglio

Cappelli, stivi, soglie per la formazione di incastri di ritenuta e distribuzione di acque saranno in granito, lavorato a grana ordinaria, conformi ai disegni ed a quelli in uso nella località dei lavori.

Art. 70 - Fondazioni stradali

In tutti i tratti di strada ove la piattaforma appoggi su rilevati o su terreno di non sufficiente consistenza, o qualora ciò non fosse ritenuto necessario a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, lo strato di base (massicciata classica o di altro tipo) sarà disteso su un'apposita fondazione dello spessore prescritto o da prescriversi all'atto esecutivo, da costruirsi entro detto cassonetto scavato nella piattaforma stradale. Detto cassonetto, la cui regolarità sarà controllata dalla Direzione Lavori prima dell'apporto del materiale lapideo, dovrà essere conforme alle quote e alla monta di progetto. Qualora il tratto di strada si svolgesse in trincea e fosse ritenuto necessario alla Direzione Lavori, il costipamento del fondo del cassonetto mediante rullatura sarà pagato in economia.

La fondazione, a seconda delle particolari condizioni dei singoli lavori, verrà realizzata con una delle seguenti strutture:

a) FONDAZIONE IN PIETRAME E CIOTTOLONI - Per la loro formazione si dovranno costruire tre guide longitudinali, di cui ai lati della strada e una centrale: dovranno anche essere disposte guide trasversali alla distanza di circa 15 metri l'una dall'altra. Queste guide dovranno essere eseguite a mano, con particolare cura, mediante pietre e ciottoloni scelti ed aventi le maggiori dimensioni dell'assortimento.

Si verranno così a creare dei riquadri che saranno riempiti con altre pietre o ciottoloni, collocati sempre a posto a mano, con la base più larga verso il basso se si tratta di pietrame o con le punte in alto quando si tratta di ciottoloni, accostati per quanto possibile tra di loro e i cui interstizi verranno serrati a forza mediante scaglie e detriti.

I singoli elementi dovranno essere di dimensioni tali che, collocati in opera in strato unico come detto sopra, lo spessore della fondazioni risulti, a seconda dei casi, non inferiore ai 15 cm. e non superiore ai 20 cm.

Tutta la superficie dovrà essere regolarizzata con materiale detritico più fine e convenientemente sistemata mediante cilindratura in modo che, a fine lavoro, la superficie risulti parallela a quella prevista per il piano stradale.

Qualora per la natura del terreno di sottofondo e per le condizioni idrometriche, possa temersi un anomalo affondamento del materiale di fondazione, occorrerà stendere preventivamente su detto terreno uno strato di sabbia o di materiale prevalentemente sabbioso di adeguato spessore.

b) FONDAZIONI DI MISTO DI GHIAIA (O PIETRISCO) E SABBIA - Dovranno essere formate da uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Il materiale non dovrà comprendere elementi superiori ai 80 mm. e la frazione passante al setaccio 10 A.S.T.M. dovrà essere compresa fra il 15 e 30% del totale.

Lo strato dovrà 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 però 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.

In questo caso, oltre alla fornitura e stesa del materiale impiegato per la fondazione della massicciata, è compensato nel prezzo di elenco il costipamento eseguito con rulli meccanici, vibratorii o battitori, o rulli gommati del tipo a piede di montone nel modo precedentemente descritto.

c) FONDAZIONI IN MATERIALE DI RISULTA (prodotti di recupero della demolizione di precedenti massicciate e di costruzioni edilizie, detriti di frantumazione, ecc.) valgono le stesse norme previste in b).

Il materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare al contatto con l'acqua.

Art. 71 - Scarificazione o picconatura di massicciata preesistente

Se le verrà ordinato, l'impresa provvederà con apposito scarificatore, opportunamente trainato e guidato, alla scarificazione della massicciata, sia per tutta la larghezza sia anche solo di una parte di essa ed a quella profondità che sarà ritenuta necessaria dalla Direzione Lavori asportando il materiale smosso e facendolo vagliare per ricavare la parte reimpiegabile e portando in rifiuto la rimanente.

Analogamente l'impresa dovrà provvedere, quando ne fosse richiesta, alla semplice picconatura manuale di tutta od in parte della superficie stradale onde togliere le prominente ed i crostoni residui di bitumature precedenti.

Art. 72 - Formazione della massicciata stradale

Preparata la superficie della fondazione, si provvederà alla formazione della massicciata con ghiaia o pietrisco o altro materiale compresso per via meccanica.

Nella cilindratura meccanica si seguiranno tutte le norme che la tecnica prescrive in tal genere di lavoro e precisamente dovrà essere eseguita con rulli compressorii a motore, del peso non inferiore a 16 tonnellate, marcianti alla velocità oraria non superiore a km 3.

Il lavoro di compressione sarà spinto fino al perfetto costipamento del materiale avendo cura che la superficie risulti della esatta sagoma prescritta, restando stabilito che il numero dei passaggi su ciascuna striscia non dovrà mai essere inferiore ai centoventi.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona le ruote passino su una striscia di almeno 20 cm. nella zona precedente e nel cilindrare la prima in zona marginale le ruote vengano a comprimere una striscia di banchina larga almeno 20 cm.

Il lavoro di compressione dovrà procedere dal margine della strada verso l'asse e non si comprimerà la zona assiale se non dopo che i fianchi siano ben consolidati.

La cilindratura dovrà essere sempre eseguita per strati di materiale litico non superiore ai cm 20 di spessore soffice.

Il materiale di aggregazione sarà costituito da sabbione ben granito o da minuto pietrischetto o graniglia, assolutamente scevri da materiale terroso od argilloso. La quantità d'acqua da impiegare per la cilindratura, se prevista all'acqua, sarà ridotta allo stretto necessario per facilitare la buona riuscita del lavoro.

Saranno praticati frequenti tagli nelle banchine normalmente allo asse stradale, con altezza non inferiore allo spessore della massicciata e della relativa fondazione e con pendenza verso l'esterno in guisa da rendere possibile il pronto smaltimento, all'esterno del cassonetto, dell'acqua che eventualmente fosse stata adoperata in eccesso.

Art. 73 - Preparazione della superficie della massicciata cilindrata da sottoporre a trattamento superficiale bituminoso.

Le superfici delle massicciate cilindrate da ricoprire con qualsiasi tipo di rivestimento devono risultare rigorosamente ripulite e cioè scevre in modo assoluto di polvere o di fango così da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco e ghiaia.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia consentita attraverso l'accurato e preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore e da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la ripulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili.

L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare, secondo i casi, o con abbondante lavatura con acqua sotto pressione o mediante apparecchi pneumatici che assorbano o che soffino via la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà di norma consentito il lavaggio solo durante i periodi estivi e quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di questa ultima in superficie sia tale da escludere che essa possa restare sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione.

Sarà comunque escluso il lavaggio quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata.

L'applicazione dei trattamenti superficiali verrà fatta di solito su metà strada per volta onde non ostacolare il transito: l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese all'apposizione delle necessarie segnalazioni diurne e notturne in conformità a quanto disposto dal vigente Codice della Strada.

Art. 74 - Trattamento superficiale con bitumatura a freddo

Eseguita la preparazione della superficie stradale secondo le norme precedenti, si procederà allo spandimento ed alla distribuzione regolare ed uniforme sulla massicciata di emulsione bituminosa al 55% di bitume puro solubile al 99% nel solfuro di carbonio nel quantitativo per metro quadrato che sarà fissato all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori. La superficie così bitumata dovrà essere subito saturata con spandimento uniforme di ghiaietto o di pietrischetto scelto e pulito avente le caratteristiche di qualità e dimensioni prescritte precedentemente e per un quantitativo di mc 1,50 (uno e cinquanta) per ogni 100 metri quadrati di massicciata trattata. Dopo un conveniente intervallo di tempo, sarà aperto il transito sulla parte stradale bitumata.

La seconda applicazione del trattamento superficiale sarà effettuata dopo quel periodo di tempo che sarà ritenuto opportuno a seconda della stagione e dell'intensità del transito stradale e dopo aver provveduto, alla occorrenza, ad un'accurata rappazzatura della prima mano ed al nettamento della superficie precedentemente bitumata.

Il quantitativo di emulsione da applicare sarà anche in questo caso fissato all'atto esecutivo della Direzione Lavori.

Allo spandimento dell'emulsione seguirà, immediatamente o con un certo intervallo di tempo, a seconda della natura dell'emulsione stessa, lo spargimento di ghiaietto o di pietrischetto di saturazione nella quantità di mc 1,20 (uno e venti) per ogni 100 metri quadrati.

I quantitativi prescritti di ghiaietto o pietrischetto per le due applicazioni qui considerate potranno però essere variati in più o meno a giudizio della Direzione Lavori.

Lo spandimento dell'emulsione dovrà essere eseguito con spanditrici a pressione che garantiscano l'esatta ed uniforme distribuzione sulla superficie della massicciata del quantitativo di emulsione prescritto per ciascuna applicazione e per ogni mq nonché, per la prima applicazione, la buona penetrazione nella massicciata per almeno qualche centimetro, in maniera tale che il bitume, unitamente alla graniglia, possa ben saturare i vuoti tra gli elementi del mosaico della massicciata cilindrata.

Anche lo spandimento della graniglia o del materiale di ricoprimento dovrà essere fatto in modo da assicurare una distribuzione uniforme.

Il controllo del quantitativo di materiale bituminoso sparso si farà per confronto fra le capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio.

Indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio dal preventivo benessere della Direzione lavori sulla fornitura delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato soddisfacenti risultati o che sotto l'azione della pioggia abbiano dato segni di rammollimento e stemperamento o che si siano dimostrate soggette a facile asportazione mettendo a nudo la sottostante massicciata.

Il ghiarello o pietrischetto rimasto esuberante o che non abbia aderito alla massicciata bitumata verrà levato ed allontanato a cura della Impresa, rimanendo di sua proprietà.

Qualora l'emulsione provveduta dall'Impresa contenesse una percentuale di bitume inferiore al 55% e dalla Direzione Lavori ne fosse stato comunque consentito l'impiego, sarà dedotto dal prezzo di elenco per le bitumature l'importo del bitume mancante valutato al prezzo di capitolato per bitume dato in opera depurato dal ribasso d'asta.

Art. 75 - Trattamento superficiale con bitumatura a caldo

L'applicazione di bitume a caldo, sia di prima che di seconda mano, sarà fatto con quel quantitativo di bitume che stabilirà la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo, facendo procedere un'accurata ripulitura della superficie stradale, nonché gli eventuali rappezzi che si rendono necessari.

Tale applicazione sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di tempo caldo e secco. Ciò implica che i mesi più favorevoli sono quelli dal maggio al settembre e che in caso di pioggia il lavoro deve sospendersi.

Il bitume sarà riscaldato a temperatura fra 150° e 180° entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

L'applicazione potrà essere fatta tanto mediante spanditrici a pressione quanto mediante spanditrici a semplice erogazione, nel qual caso l'opera di regolazione per lo spandimento si compirà mediante spazzole e successivo finimento con scope a mano.

In ciascun caso il metodo di spandimento impiegato e la relative operazioni complementari dovranno essere tali da garantire l'esatta distribuzione con perfetta uniformità su ogni metro quadrato di superficie stradale del quantitativo di bitume prescritto.

Con tale applicazione, debitamente ed immediatamente ricoperta di graniglia o pietrischetto di pezzatura corrispondente per circa il 70% alle massime dimensioni prescritte ed in quantità di mc 2 o mc 1,50 per ogni cento metri quadrati, rispettivamente per prima o seconda mano, dovrà costituirsi il manto per la copertura degli elementi pietrosi della massicciata precedentemente trattata a semipenetrazione.

Allo spandimento della graniglia o del pietrischetto seguirà una prima rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle tonnellate 10, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.

Il controllo del quantitativo del materiale bituminoso si farà per confronto fra le capacità dei serbatoi delle macchine distributrici e l'area coperta con l'erogazione del contenuto di un serbatoio.

L'Impresa, qualunque sia il trattamento eseguito, avrà cura di rimettere sulla superficie bitumata il pietrischetto o ghiaietto eventualmente trasportato ai margini dall'azione del transito e verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle provvederà, senza ulteriori compensi, allo spandimento di conveniente quantità di pietrischetto o ghiarello nelle zone che lo richiedessero in guisa da saturare completamente col bitume; inoltre, a suo tempo, secondo l'ordine della Direzione dei Lavori, dovrà pulire completamente la superficie bitumata asportando il residuo pietrischetto o ghiarello non incorporato.

La Direzione dei Lavori terrà esatto controllo delle quantità di bitume impiegato per far luogo a corrispondenti detrazioni in base al prezzo unitario del bitume a piè d'opera e non sarà fatto alcun accredito per la maggiore quantità di bitume eventualmente impiegato a meno che questa sia stata preventivamente ordinata dalla Direzione Lavori.

Art. 76 - Trattamenti con conglomerato bituminoso

1) STRATO DI BASE IN MISTO BITUMATO

Lo strato di base è costituito da un conglomerato bituminoso di tipo da "semichiuso" a "semiaperto" formato da un misto granulare di ghiaia e/o pietrisco/pietrischetto/graniglia, sabbia e additivo (filler), impastato con bitume a caldo, previo riscaldamento ad essiccazione degli aggregati, steso in opera con macchina vibrofinitrice e rullato a fondo.

Nella composizione dell'aggregato grosso (totale trattenuto al setaccio ASTM n. 10), il materiale frantumato dovrà in genere essere presente almeno per il 40% rispetto al peso dell'intera miscela di aggregati.

A giudizio della Direzione Lavori potrà essere richiesto che tutto l'aggregato grosso sia costituito da pietrisco, pietrischetto e graniglia di frantumazione.

Le sabbie, ghiaie ed i frantumati dovranno essere costituiti da elementi lapidei sani, duri, tenaci, esenti da polvere e da altri materiali estranei; essi dovranno comunque rispondere ai requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie e additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. Fascicolo n. 4 - Ediz. 1953 e successivi aggiornamenti, e , per le ghiaie, dalla "Tabella U.N.I. 2710 - Ediz. Giugno 1945".

L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di ghiaia e/o pietrisco, pietrischetto e graniglia, che dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- dimensione massima 40 mm (valida per uno spessore finito dello strato di base di almeno 7 cm);
- forma approssimativamente sferica (ghiaie) o poliedrica (pietrischi) comunque non appiattita, allungata o lenticolare;
- coefficiente di frantumazione, secondo la norma C.N.R. Fascicolo 4, 1953, non superiore a 160;
- resistenza a compressione, secondo la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953, non inferiore a 1000 kg/cmq;
- perdita di peso per decantazione, secondo la norma C.N.R. Fascicolo 4, 1953, non superiore a 1%;
- coefficiente di imbibizione, secondo la norma C.N.R., fascicolo 4, 1953, non superiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953 con limitazione a max 0,7% della perdita in peso dopo scuotimento;
- perdita in peso alla prova di abrasione Los Angeles, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 34, non superiore al 30%.

Nel caso in cui l'aggregato grosso risulti idrofilo, esso potrà, a giudizio della Direzione Lavori, essere ugualmente accettato, purché, per la produzione dell'impasto bituminoso, venga fatto uso del "dope" di adesione.

In questo caso l'aggregato grosso dovrà soddisfare l'ulteriore requisito:

- prova di rivestimento e spogliamento (secondo la norma ASTM D 1664-69), da effettuarsi con l'aggregato e con il legante bituminoso impiegati in ogni caso specifico, dopo aver addittivato il legante con il tipo e dosaggio di dope di adesione approvati dalla Direzione Lavori: superficie degli elementi litici rimasta rivestita superiore al 95%.

Per il prelevamento dei campioni delle varie pezzature di aggregato grosso si seguirà la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia naturale e/o di frantumazione e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- perdita in peso per decantazione, secondo la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953, non superiore al 2%;
- equivalente in sabbia, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 27, non inferiore a 40;
- materiale non idrofilo, secondo la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953, con limitazione a max 0,7% della perdita in peso dopo scuotimento; la prova dovrà essere eseguita su una pezzatura 2/5 mm della stessa natura e provenienza della sabbia in esame.

Nel caso in cui l'aggregato fino risulti idrofilo, esso potrà, a giudizio della Direzione Lavori, essere ugualmente accettato, purché venga fatto uso del "dope" di adesione. In questo caso, reperita una pezzatura 8/12 mm della stessa natura e provenienza della sabbia in esame, tale materiale dovrà soddisfare l'ulteriore requisito:

- prova di rivestimento e spogliamento, secondo la norma ASTM D 1664-69, da effettuarsi con l'aggregato in pezzatura di cui sopra e con il legante bituminoso da impiegare in ogni caso specifico, dopo aver addittivato il legante con il tipo e dosaggio di dope di adesione approvato dalla Direzione Lavori: superficie degli elementi litici rimasta rivestita superiore al 95%.

Per il prelievo dei campioni di sabbia si seguirà la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

Additivo minerale "filler"

Per i requisiti generali e per quelli granulometrici vedessi in particolare la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953.

Legante bituminoso

Il legante dovrà essere un bitume semisolido rispondente alla norma C.N.R., fascicolo 2, 1951 e successivi aggiornamenti.

In funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti, delle condizioni di traffico e di quelle ambientali e stagionali, dovrà essere usato, a discrezione della Direzione Lavori, un bitume di gradazione B 80/100 o B 60/80 secondo la norma C.N.R., succitata, oppure della gradazione B 50/70 indicata negli aggiornamenti ovvero un bitume 60/70 avente le seguenti particolari caratteristiche:

- penetrazione a 25°C : 60-70 dmm;
- punto di rammollimento P.A. : 48-56°C e le altre caratteristiche corrispondenti a quelle indicate con la gradazione B 60/80 della norma C.N.R.

In ogni caso il bitume prescelto dovrà inoltre presentare:

- indice di penetrazione, secondo la Tabella U.N.I. 4163 - Ed. Febbraio 1959, compreso fra -1 e +1.
 Il prelevamento dei campioni di bitume dovrà avvenire in conformità a quanto prescritto dalla norma C.N.R., Fascicolo 2, 1951, Cap II e successivi aggiornamenti.

Impasto

La miscela da adottare per i materiali inerti dovrà presentare una curva granulometrica, secondo i metodi di analisi C.N.R. B.U. n. 23, ad andamento sostanzialmente continuo, compresa entro i seguenti limiti (vedessi anche il fuso granulometrico corrispondente) validi per uno spessore finito dello strato di base non inferiore a 7 cm.

Setacci ASTM	Maglie, mm.	Totale passante % in peso
1 1/2"	38,1	100
1 1/4"	31,7	88 - 100
1"	25,4	80 - 92
3/4"	19,1	67 - 80
1/2"	12,7	55 - 68
3/8"	9,52	48 - 60
1/4"	6,35	39 - 51
N. 4	4,76	34 - 45
N. 10	2	20 - 30
N. 40	0,42	8 - 15
N. 80	0,18	4 - 9
N. 200	0,07	2 - 5

Per il passante al setaccio N. 40 l'indice di plasticità, secondo i metodi ASTM D 421-58, D 423-66 e D 424-59, non dovrà superare il valore 3.

I vuoti intergranulari nella miscela degli inerti costipata dovranno essere compresi fra il 12% e 17% in volume.

Il contenuto di bitume nell'impasto dovrà essere compreso fra 3,5% e 4,5% riferito al peso secco totale degli inerti. Esso dovrà comunque essere determinato come il minimo necessario e sufficiente per ottimizzare le caratteristiche dell'impasto entro i limiti di seguito precisati:

- elevata resistenza meccanica, cioè capacità di sopportare le sollecitazioni statiche o dinamiche senza rotture o deformazioni permanenti: la stabilità Marshall dell'impasto, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 30, determinata su provini costipati con 50 colpi su ciascuna faccia e condizionati a 60°C, dovrà essere la più elevata possibile e comunque pari ad almeno 800 kg;
- idonea visco-elasticità, cioè comportamento opportunamente equilibrato fra i due estremi della rigidità e della plasticità: lo scorrimento Marshall dell'impasto, secondo la norma e nelle condizioni sopra indicate, dovrà risultare compreso fra 2 e 5 mm ed essere orientato piuttosto in posizione intermedia fra i valori limiti o più prossima al limite inferiore od a quello superiore, in funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti e delle condizioni ambientali e di traffico, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori;
- idonea capacità portante: il rapporto fra stabilità e scorrimento Marshall dovrà comunque risultare pari ad almeno a 250 kg/mm;
- congruo riempimento parziale con bitume dei vuoti intergranulari della miscela degli inerti costipata: la percentuale dei vuoti riempiti con bitume, dovrà essere compresa fra 65% e 75% in volume;
- addensamento e compattezza idonei: la "densità" (peso di volume) - determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n. 40 - dei provini Marshall preparati secondo la norma C.N.R. succitata, dovrà essere la più elevata possibile, compatibilmente con il contenuto di vuoti residui - determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n. 39 - che dovrà essere compreso fra 3% e 7% in volume.

L'impasto bituminoso dovrà inoltre presentare una sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua: la stabilità Marshall, secondo la norma C.N.R. e le condizioni succitate, misurata dopo 24 ore di immersione dei provini in acqua distillata, mantenuta per tutto il periodo a 60°C, dovrà risultare pari almeno al 75% del valore originale; in difetto, a discrezione della Direzione Lavori, l'impasto potrà essere ugualmente accettato purché il legante venga additivato con il dope di adesione e, in tal modo, l'impasto superi la prova.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- la "densità" (peso di volume) - determinata secondo la succitata norma C.N.R. - non dovrà essere inferiore al 98% della densità dei provini Marshall;
- il contenuto di vuoti residui - determinato anch'esso secondo la norma C.N.R. - dovrà comunque risultare compreso fra 4% e 8% in volume.

2) STRATO DI COLLEGAMENTO IN CONGLOMERATO BITUMINOSO SEMICHIUSO

Lo strato di collegamento è costituito da un conglomerato bituminoso semichiuso, cioè da una miscela ben graduata di pietrischetti, graniglie, sabbia e additivo minerale (filler) impastata con bitume a caldo, previo riscaldamento ed essiccazione degli aggregati, stesa in opera con macchina vibrofinitrice e rullata a fondo.

Tutto l'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere costituito da materiale frantumato.

I pietrischetti, le graniglie e le sabbie dovranno essere costituiti da elementi lapidei sani, duri, tenaci, esenti da polvere e da altri materiali estranei; essi dovranno comunque rispondere ai requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie e additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., Fascicolo N. 4 - Ediz. 1953 e successivi aggiornamenti.

L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie, tutti provenienti da frantumazione di pietrame, ciottoli o ghiaie, che dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- dimensione massima 25 mm (valida per uno spessore finito dello strato di collegamento di almeno 4 cm);
- forma poliedrica a spigoli vivi, comunque non appiattita, allungata o lenticolare;
- coefficiente di frantumazione (norma C.N.R. Fascicolo 4, 1953) non superiore a 140;
- resistenza a compressione (norma C.N.R. c.s.) non inferiore a 1200 Kg/cmq;
- perdita in peso per decantazione (norma C.N.R. c.s.) non superiore a 1%;
- coefficiente di imbibizione (norma C.N.R. c.s.) non superiore a 0.008; questo valore potrà essere elevato fino a max 0.015 purché, nel dosaggio del legante, si tenga conto della maggior capacità di assorbimento dell'aggregato;
- materiale non idrofilo (norma C.N.R. c.s.), con limitazione a max 0,5% della perdita in peso dopo scuotimento;
- perdita in peso alla prova di abrasione Los Angeles (norma C.N.R. B.U. n. 34) non superiore al 25%.

Qualora l'aggregato grosso risulti idrofilo, esso potrà, a giudizio della Direzione lavori, essere ugualmente accettato, purché vengano adottati provvedimenti analoghi a quelli indicati in proposito all'art. 20.

Per il prelevamento dei campioni delle varie pezzature di aggregato grosso si seguirà la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbia naturale e/o di frantumazione, dure, vive, aspre al tatto, pulite ed esenti da polveri e da altri materiali estranei, e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- perdita in peso per decantazione (norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953) non superiore al 2%;
- equivalente in sabbia (norma C.N.R. B.U. n. 27), non inferiore a 50;
- materiale non idrofilo (norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953) con limitazione a max 0,5% della perdita in peso dopo scuotimento; la prova dovrà essere eseguita su una pezzatura 2/5 mm della stessa natura e provenienza della sabbia in esame.

Qualora l'aggregato fino risulti idrofilo, esso potrà, a giudizio della Direzione Lavori, essere ugualmente accettato, purché vengano adottati provvedimenti analoghi a quelli indicati in proposito all'art. 20.

Per il prelievo dei campioni di aggregato fino si seguirà la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

Additivo minerale "filler"

Per i requisiti generali e per quelli granulometrici in particolare vedessi la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953, Art. 2.

Legante bituminoso

Il legante dovrà essere un bitume semisolido rispondente alla norma C.N.R., fascicolo 2, 1951 e successivi aggiornamenti.

In funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti, delle condizioni di traffico e di quelle ambientali e stagionali, dovrà essere usato, a discrezione della Direzione Lavori, un bitume di gradazione B 80/100 o B 60/80 secondo la norma C.N.R., succitata, oppure della gradazione B 50/70 indicata negli aggiornamenti ovvero un bitume 60/70 avente le seguenti particolari caratteristiche:

- penetrazione a 25°C : 60-70 dmm;
- punto di rammollimento P.A. : 48-56°C e le altre caratteristiche corrispondenti a quelle indicate con la gradazione B 60/80 della norma C.N.R.

In ogni caso il bitume prescelto dovrà inoltre presentare:

- indice di penetrazione, secondo la Tabella U.N.I. 4163 - Ed. Febbraio 1959, compreso fra -1 e +1.

Il prelevamento dei campioni di bitume dovrà avvenire in conformità a quanto prescritto dalla norma C.N.R., Fascicolo 2, 1951, Cap II e successivi aggiornamenti.

Impasto

La miscela da adottare per i materiali inerti dovrà presentare una curva granulometrica, secondo i metodi di analisi C.N.R. B.U. n. 23, ad andamento sostanzialmente continuo, compresa entro i seguenti limiti (vedessi anche il fuso granulometrico corrispondente) validi per uno spessore finito dello strato di base non inferiore a 4 cm.

Setacci ASTM	Maglie, mm.	Totale passante % in peso
1"	25,4	100
3/4"	19,1	82 - 100
1/2"	12,7	65 - 80
3/8"	9,52	55 - 70
1/4"	6,35	45 - 59
N. 4	4,76	39 - 52
N. 10	2	25 - 35
N. 40	0,42	9 - 16
N. 80	0,18	5 - 10
N. 200	0,07	3 - 6

Il passante al setaccio N. 40 dovrà risultare non plastico (determinazione dell'indice di plasticità secondo i metodi ASTM D 421-58, D 423-66 e D 424-59).

I vuoti intergranulari nella miscela degli inerti costipata dovranno essere compresi fra il 13% e 18% in volume.

Il contenuto di bitume nell'impasto dovrà essere compreso fra 4% e 5% riferito al peso secco totale degli inerti. Esso dovrà comunque essere determinato come il minimo necessario e sufficiente per ottimizzare, secondo il metodo Marshall di progettazione degli impasti bituminosi per pavimentazioni stradali, le caratteristiche dell'impasto entro i limiti di seguito precisati:

- elevata resistenza meccanica, cioè capacità di sopportare le sollecitazioni statiche o dinamiche senza rotture o deformazioni permanenti: la stabilità Marshall dell'impasto, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 30, determinata su provini costipati con 50 colpi su ciascuna faccia e condizionati a 60°C, dovrà essere la più elevata possibile e comunque pari ad almeno 1000 kg;

- idonea visco-elasticità, cioè comportamento opportunamente equilibrato fra i due estremi della rigidità e della plasticità: lo scorrimento Marshall dell'impasto, secondo la norma e nelle condizioni sopra indicate, dovrà risultare compreso fra 2 e 4 mm ed essere orientato piuttosto in posizione intermedia fra i valori limiti o più prossima al limite inferiore od a quello superiore, in funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti e delle condizioni ambientali e di traffico, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori;

- idonea capacità portante: il rapporto fra stabilità e scorrimento Marshall dovrà comunque risultare pari ad almeno a 300 kg/mm;

- congruo riempimento parziale con bitume dei vuoti intergranulari della miscela degli inerti costipata: la percentuale dei vuoti riempiti con bitume, secondo la succitata pubblicazione dello Asphalt Institute Appendice II, dovrà essere compresa fra 70% e 80% in volume;

- addensamento e compattezza idonei: la "densità" (peso di volume) - determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n. 40 - dei provini Marshall preparati secondo la norma C.N.R. succitata, dovrà essere la più elevata possibile, compatibilmente con il contenuto di vuoti residui - determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n. 39 - che dovrà essere compreso fra 3% e 6% in volume.

L'impasto bituminoso dovrà inoltre presentare una sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua: la stabilità Marshall, secondo la norma C.N.R. e le condizioni succitate, misurata dopo 24 ore di immersione dei provini in acqua distillata, mantenuta per tutto il periodo a 60°C, dovrà risultare pari almeno al 75% del valore originale; in difetto, a discrezione della Direzione Lavori, l'impasto potrà essere ugualmente accettato purché il legante venga additivato con il dope di adesione e, in tal modo, l'impasto superi la prova.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- la "densità" (peso di volume) - determinata secondo la succitata norma C.N.R. - non dovrà essere inferiore al 98% della densità dei provini Marshall;

- il contenuto di vuoti residui - determinato anch'esso secondo la norma C.N.R. - dovrà comunque risultare compreso fra 4% e 7% in volume.

La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nello strato di collegamento, nel caso questo debba restare sottoposto direttamente al traffico per un certo periodo prima che venga steso il manto di usura, dovrà presentare una sufficiente scabrezza ed antisdrucchiolevolezza: la resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester" (secondo la norma ASTM E 303-66) su superficie pulita e bagnata, dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico e riportata alla temperatura di riferimento di 20°C, dovrà risultare non inferiore a 55 BPN "British Portable /Tester) Number"; qualora lo strato di collegamento non sia stato ancora ricoperto con il manto di usura, dopo un anno dall'apertura al traffico la resistenza di attrito radente dovrà risultare non inferiore a 45 BPN.

3) MANTO DI USURA IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CHIUSO

Il manto di usura è costituito da un conglomerato bituminoso chiuso (calcestruzzo bituminoso), cioè da una miscela molto ben graduata di pietrischetti, graniglie, sabbie e additivo minerale (filler) impastata con bitume a caldo, previo riscaldamento ed essiccazione degli aggregati, stesa in opera con macchina vibrofinitrice e rullata a fondo.

Tutto l'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere costituito da materiale frantumato. Anche l'aggregato fino (sabbia) dovrà essere costituito da materiale di frantoio o, salvo approvazione della Direzione Lavori, da una miscela di sabbia di frantoio e naturale in rapporto non inferiore a 1:1.

I pietrischetti, le graniglie e le sabbie dovranno essere costituiti da elementi lapidei sani, duri, tenaci, esenti da polvere e da altri materiali estranei; essi dovranno comunque rispondere ai requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie e additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., Fascicolo N. 4 - Ediz. 1953 e successivi aggiornamenti.

L'aggregato grosso sarà costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie, tutti provenienti da frantumazione di pietrame, ciottoli o ghiaie, che dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- dimensione massima 25 mm (valida per uno spessore finito del manto di usura di almeno 3 cm);
- forma poliedrica a spigoli vivi, comunque non appiattita, allungata o lenticolare;
- coefficiente di frantumazione (norma C.N.R. Fascicolo 4, 1953) non superiore a 120;
- resistenza a compressione (norma C.N.R. c.s.) non inferiore a 1400 Kg/cm²;
- perdita in peso per decantazione (norma C.N.R. c.s.) non superiore a 1%;
- coefficiente di imbibizione (norma C.N.R. c.s.) non superiore a 0.008; questo valore potrà essere elevato fino a max 0.015 purché, nel dosaggio del legante, si tenga conto della maggior capacità di assorbimento dell'aggregato;
- materiale non idrofilo (norma C.N.R. c.s.), con limitazione a max 0,5% della perdita in peso dopo scuotimento;
- perdita in peso alla prova di abrasione Los Angeles (norma C.N.R. B.U. n. 34) non superiore al 20%.

Qualora l'aggregato grosso risulti idrofilo, esso potrà, a giudizio della Direzione lavori, essere ugualmente accettato, purché vengano adottati provvedimenti analoghi a quelli indicati in proposito all'art. 20.

Per il prelevamento dei campioni delle varie pezzature di aggregato grosso si seguirà la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali e/o di frantumazione, molto ben graduate, dure, vive, aspre al tatto, pulite ed esenti da polvere e da altri materiali estranei, e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- perdita in peso per decantazione (norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953) non superiore al 2%;
- equivalente in sabbia (norma C.N.R. B.U. n. 27), non inferiore a 60;
- materiale non idrofilo (norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953) con limitazione a max 0,5% della perdita in peso dopo scuotimento; la prova dovrà essere eseguita su una pezzatura 2/5 mm della stessa natura e provenienza della sabbia in esame.

Qualora l'aggregato fino risulti idrofilo, esso potrà, a giudizio della Direzione Lavori, essere ugualmente accettato, purché vengano adottati provvedimenti analoghi a quelli indicati in proposito all'art. 20.

Per i requisiti generali vedessi l'art. 20 e per quelli granulometrici in C.N.R. Fascicolo 4, 1953, Capo II e successivi aggiornamenti.

Additivo minerale "filler"

Per i requisiti generali e per quelli granulometrici vedessi in particolare la norma C.N.R., Fascicolo 4, 1953, Art. 2.

Per il prelevamento dei campioni si seguirà la norma C.N.R. Fascicolo 4, 1953, Capo II, o, per il filler asphaltico, la norma C.N.R., Fascicolo 6, 1956, Cap. II.

Il legante dovrà essere un bitume semisolido rispondente alla norma C.N.R., fascicolo 2, 1951 e successivi aggiornamenti.

In funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti, delle condizioni di traffico e di quelle ambientali e stagionali, dovrà essere usato, a discrezione della Direzione Lavori, un bitume di gradazione B 80/100 o B 60/80 secondo la norma C.N.R., succitata, oppure della gradazione B 50/70 indicata negli aggiornamenti ovvero un bitume 60/70 avente le seguenti particolari caratteristiche:

- penetrazione a 25°C : 60-70 dmm;
- punto di rammollimento P.A. : 48-56°C e le altre caratteristiche corrispondenti a quelle indicate con la gradazione B 60/80 della norma C.N.R.

In ogni caso il bitume prescelto dovrà inoltre presentare:

- indice di penetrazione, secondo la Tabella U.N.I. 4163 - Ed. Febbraio 1959, compreso fra -1 e +1.

Il prelevamento dei campioni di bitume dovrà avvenire in conformità a quanto prescritto dalla norma C.N.R., Fascicolo 2, 1951, Cap II e successivi aggiornamenti.

La miscela da adottare per i materiali inerti dovrà presentare una curva granulometrica, (secondo i metodi di analisi C.N.R. B.U. n. 23), molto ben graduata, ad andamento continuo, compresa entro i seguenti limiti (vedessi anche il fuso granulometrico corrispondente) validi per uno spessore finito del manto di usura non inferiore a 3 cm.

Setacci ASTM	Maglie, mm.	Totale passante % in peso
1/2"	12,7	100
3/8"	9,52	82 - 100
1/4"	6,35	66 - 82
N. 4	4,76	58 - 72
N. 10	2	40 - 50
N. 40	0,42	17 - 25
N. 80	0,18	10 - 16
N. 200	0,07	6 - 9

Il passante al setaccio N. 40 dovrà risultare non plastico (determinazione dell'indice di plasticità secondo i metodi ASTM D 421-58, D 423-66 e D 424-59).

I vuoti intergranulari nella miscela degli inerti costipata dovranno essere compresi fra il 15% e 20% in volume.

Il contenuto di bitume nell'impasto dovrà essere compreso fra 5.5% e 6.5% riferito al peso secco totale degli inerti. Esso dovrà comunque essere determinato come il minimo necessario e sufficiente per ottimizzare, secondo il metodo Marshall di progettazione degli impasti bituminosi per pavimentazioni stradali, di cui alla succitata pubblicazione dello Asphalt Institute, le caratteristiche dell'impasto entro i limiti di seguito precisati:

- elevata resistenza meccanica, cioè capacità di sopportare le sollecitazioni statiche o dinamiche senza rotture o deformazioni permanenti: la stabilità Marshall dell'impasto, secondo la norma C.N.R. B.U. n. 30, determinata su provini costipati con 75 colpi su ciascuna faccia e condizionati a 60°C, dovrà essere la più elevata possibile e comunque pari ad almeno 1200 kg;

- idonea visco-elasticità, cioè comportamento opportunamente equilibrato fra i due estremi della rigidità e della plasticità: lo scorrimento Marshall dell'impasto, secondo la norma e nelle condizioni sopra indicate, dovrà risultare compreso fra 2 e 4 mm ed essere orientato piuttosto in posizione intermedia fra i valori limiti o più prossima al limite inferiore od a quello superiore, in funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti e delle condizioni ambientali e di traffico, secondo quanto prescritto dalla Direzione Lavori;

- idonea capacità portante: il rapporto fra stabilità e scorrimento Marshall dovrà comunque risultare pari ad almeno a 350 kg/mm;

- congruo riempimento parziale con bitume dei vuoti intergranulari della miscela degli inerti costipata: la percentuale dei vuoti riempiti con bitume, dovrà essere compresa fra 75% e 82% in volume;

- addensamento e compattezza idonei: la "densità" (peso di volume) - determinata secondo la norma C.N.R. B.U. n. 40 - dei provini Marshall preparati secondo la norma C.N.R. succitata, dovrà essere la più elevata possibile, compatibilmente con il contenuto di vuoti residui - determinato secondo la norma C.N.R. B.U. n. 39 - che dovrà essere compreso fra 3% e 5% in volume.

L'impasto bituminoso dovrà inoltre presentare una sufficiente insensibilità al contatto prolungato con l'acqua: la stabilità Marshall, secondo la norma C.N.R. e le condizioni succitate, misurata dopo 24 ore di immersione dei provini in acqua distillata, mantenuta per tutto il periodo a 60°C, dovrà risultare pari almeno al 75% del valore originale; in difetto, a discrezione della Direzione Lavori, l'impasto potrà essere ugualmente accettato purché il legante venga additivato con il dope di adesione e, in tal modo, l'impasto superi la prova.

Le carote o i tasselli indisturbati di impasto bituminoso prelevati dallo strato steso in opera, a rullatura ultimata, dovranno infine presentare in particolare le seguenti caratteristiche:

- la "densità" (peso di volume) - determinata secondo la succitata norma C.N.R. - non dovrà essere inferiore al 98% della densità dei provini Marshall;

- il contenuto di vuoti residui - determinato anch'esso secondo la norma C.N.R. - dovrà comunque risultare compreso fra 4% e 6% in volume.

La superficie finita dell'impasto bituminoso messo in opera nel manto di usura, dovrà presentare una sufficiente scabrezza ed antisdrucciolevolezza che, in funzione delle caratteristiche degli aggregati adoperati e segnatamente della resistenza all'usura ed all'abrasione (art. 3/B) , dovranno mantenersi il più a lungo possibile sotto traffico: la resistenza di attrito radente, misurata con l'apparecchio portatile a pendolo "Skid Resistance Tester" (secondo la norma ASTM E 303-66) su superficie pulita e bagnata, espressa in BPN " Britishch Portable (Tester) Number" e riportata alla temperatura di riferimento di 20°C, dovrà risultare:

- inizialmente, ma dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico, non inferiore a 65 BPN;

- dopo un anno dall'apertura al traffico, non inferiore a 55 BPN.

4) RIEPILOGO E CONFRONTO DELLE PRESCRIZIONI RELATIVE AI VARI STRATI DELLA PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA

Nella seguente tabella riepilogativa sono riportati e messi a confronto i requisiti tecnici dei diversi strati costituenti la pavimentazione bituminosa, con le loro composizioni e caratteristiche e con la designazione delle relative norme di accettazione e dei metodi di prova.

QUADRO GENERALE PRESCRIZIONI CAPITOLATO PAVIMENTAZIONE BITUMINOSA	REQUISITI E METODI DI PROVA	STRATO DI BASE (Misto bitumato)	STRATO DI COLLEGA MENTO (Congl.bitumin. chiuso)	MANTO DI USURA (Congl. bitum. chiuso)
Materiali inerti: - pietrischi, pietrischetti, graniglie, sabbie, additivi minerali - ghiaie, ghiaietti	CNR Fasc 4 1953 UNI EN 13242:2008	X X	X -	X -
Aggregato grosso: - dimensione massima, mm - coefficiente di frantumazione - resistenza a compressione kg/cm ² - perdita per decantazione, % peso - coefficiente di imbibizione - idrofila, % peso - resistenza all'abrasione (Los Angeles) % peso Aggregato fino: - perdita per decantazione % peso - idrofila, % peso - equivalente in sabbia	CNR Fasc 4 Art. 19 CNR Fasc 4 Art. 22 CNR Fasc 4 Art. 20 CNR Fasc 4 Art. 14 CNR Fasc 4 Art. 21 CNR BU n 34 CNR Fasc 4 Art. 20 CNR Fasc 4 Art. 21 CNR BU n 27	40 (b) max 160 min 1000 max 1 max 0.015 max 0,7 (d) max 30 max 2 max 0.7 (e) min 40	(25 (b)) max 140 min 1200 max 1 max 0.008 (c) max 0,5 (d) max 25 max 2 max 0.5 (e) min 50	(15b) max 120 min 1400 max 1 max 0.008 (c) max 0,5 (d) max 20 max 2 max 0.5 (e) min 60
Additivo minerale (filler): - requisiti generali - requisiti granulometrici - natura basica (calcarea)	Cap.to Art.20 CNR Fasc.4 Art. 2 Capitolato	X X Art. 20	X X Art. 20	X X Art. 20
Granulometria continua compresa nel fuso:	CNR BU n. 23			

-totale passante setaccio 1 1/2" % peso - totale passante setaccio 1 1/4" % peso - totale passante setaccio 1" % peso - totale passante setaccio 3/4" % peso - totale passante setaccio 1/2" % peso - totale passante setaccio 3/8" % peso - totale passante setaccio 1/4" % peso - totale passante setaccio n. 4 % peso - totale passante setaccio n. 10 % peso - totale passante setaccio n. 40 % peso - totale passante setaccio n. 80 % peso - totale passante setaccio n. 200 % peso		100 88-100 80-92 67-80 55-68 48-60 39-51 34-45 20-30 8-15 4-9 2-5	- - 100 82-100 65-80 55-70 45-59 39-52 25-35 9-16 5-10 3-6	- - - - 100 82-100 66-82 58.72 40-50 17-25 10-16 6-9
Indice di plasticità del passante al n. 40	ASTM D 421-58 ASTM D 423-66(f) ASTM D 424-59	max 3	non plastico	non plastico
Vuoti intergranulari nella miscela degli inerti costipata, % volume	AIMS 2,1956 Appendice II (g)	12 - 17	13 - 18	15 - 20
Leganti bituminosi:				
- tipo e caratteristiche generali	CNR Fasc 2 1951 (a) Capitolato	B 80/100 B 60/80 B 50/70 B 60/70 Art 20 (h)	B 80/100 B 60/80 B 50/70 B 60/70 Art 20 (h)	B 80/100 B 60/80 B 50/70 B 60/70 Art 20 (h)
- indice di penetrazione	UNI Tab 4163 1959	- 1 +1	- 1 +1	-1 +1

Impasti bituminosi: Composizione: - miscela degli inerti, parti in peso	CNR BU n. 38	100	100	100
- bitume % in peso sugli inerti		3,5 - 4,5 (i)	4 - 5 (i)	5,5 - 6,5(i)
Caratteristiche: - compattazione provini Marshall, colpi		50+50	50+50	50+50
- stabilità Marshall (S), kg	CNR BU n. 30	min. 800	min. 1000	min. 1200
- scorrimento Marshall (S) mm		2 - 5 (l)	2 - 4 (l)	2 - 4 (l)
- capacità portante S/s, kg/mm	Capitolato	min 250 Art 20	min 250 Art 20	min 250 Art 20
- stabilità Marshall dopo 24 ore di immersione in acqua distillata a 60°C del valore originale	CNR BU n. 30	min 75 (m)	min 75 (m)	min 75 (m)
- vuoti intergranulari riempiti con bitume % volume	A.IMS-2 1956 Appendice II (n)	65-75	70-80	75-82
- vuoti residui Marshall, % volume	CNR BU n. 39 (n)	3 - 7	3 - 6	3 - 5
- densità (peso di volume) in opera, a termine rullatura, % della densità Marshall	CNR BU n. 40 (n)	min 98	min 98	min 98
- vuoti residui in opera al termine della rullatura, % volume	CNR BU n. 39(n)	4 - 8	4 - 7	4 - 6
- resistenza di attrito radente iniziale, dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico, riportata alla temperatura di riferimento di 20°C BPN British Portable Tester Number	ASTM E 303-66	-	min 55 (o)	min 65
- resistenza di attrito radente dopo 1 anno BPN	ASTM E 303-66	-	min 45 (o)	min 55

NOTE:

(a) E successivi aggiornamenti (vedi Appendice).

(b) Questi valori sono in relazione allo spessore finito dello strato e sono validi per strati di base, strati di collegamento e manti di usura aventi spessore finito non inferiore rispettivamente a cm 7-4-3.

(c) Questo valore può essere elevato fino a max 0,015 purché, nel dosaggio del legante, si tenga conto della maggiore capacità di assorbimento degli aggregati.

(d) Qualora questi valori vengano superati, l'aggregato potrà essere ugualmente accettato, a giudizio della D.L., purché additivando il legante con il dope di adesione, l'aggregato bitumato fornisca alla prova di rivestimento e spogliamento ASTM D 1664 un risultato classificabile come superiore al 95%.

(e) La prova va eseguita su una pezzatura 2/5 mm della stessa natura e provenienza della sabbia in esame. Qualora, così operando, i valori limiti risultino superati, si ripete quanto indicato in (d).

(f) Vedessi anche le norme CNR - UNI relative alle prove sulle terre.

(g) Vedessi anche "il calcestruzzo bituminoso" pag. 18 Vuoti nella miscela degli aggregati secchi compattata, Shell Italiana.

(h) A discrezione della D.L. in relazione alle caratteristiche degli strati sottostanti ed alle condizioni di traffico, ambientali e stagionali.

(i) Entro questi limiti, la percentuale effettiva di bitume deve essere quella, determinata con il metodo Marshall di progettazione. The Asphalt Institute Mix Design Methods for Hot-mix Asphalt Paving, MS-2 1956 (vedasi anche "il calcestruzzo bituminoso", pag 20, Il metodo Marshall) , necessaria per ottimizzare le varie caratteristiche dell'impasto, entro i limiti prescritti per ciascuna di esse.

(l) In funzione delle caratteristiche degli strati sottostanti e delle condizioni ambientali e di traffico, lo scorrimento Marshall deve essere orientato piuttosto in posizione intermedia fra i valori limiti indicati, ovvero più prossima al limite inferiore (impasto più rigido) od a quello superiore (impasto meno rigido), secondo quanto prescritto dalla D.L.

(m) Qualora questi valori non vengano raggiunti, l'impasto potrà essere ugualmente accettato, a giudizio della D.L., purché il legante venga additivato con il dope di adesione e, in tal modo, l'impasto superi la prova.

(n) Vedessi anche " il calcestruzzo bituminoso", il metodo Marshall, pag. 24, V.F.B. (vuoti riempiti con bitume) e V.I.M. (vuoti residui); pag. 22, C.D.M. (densità).

(o) Prescrizioni vigenti solo nel caso che lo strato di collegamento sia sottoposto direttamente al traffico per un certo periodo prima che venga steso il manto di usura.

5) TRATTAMENTO CON CONGLOMERATO BITUMINOSO APERTO PER STRATO ANTIRICHIAMO LESIONI

La composizione per il conglomerato bituminoso aperto per la formazione di uno strato "antirichiamo lesioni" da realizzare sempre con inerti frantumati e con bitumi del tipo 40/50, può essere scelta fra i tre tipi indicati nella tabella seguente, in via orientativa e fatte salve diverse più precise indicazioni della D.L. sono da utilizzare i tipi contraddistinti con le lettere A o B per interventi su pavimentazioni cementizie ed in presenza di elevate dilatazioni tecniche, mentre su vecchie pavimentazioni bituminose e su calcestruzzi meno espansivi si potrà adottare il tipo C.

CONGLOMERATO BITUMINOSO APERTO PER STRATO ANTIRICHIAMO LESIONI	A	B	C
granulometria:			
tot. pass. setaccio 3" (76 mm), %	100	-	-
tot. pass. setaccio 2 1/2" (64 mm), %	95 - 100	100	-
tot. pass. setaccio 2" (50 mm), %	-	-	100
tot. pass. setaccio 1 1/2" (38,1 mm) %	30 - 70	35 - 70	75 - 90
tot. pass. setaccio 3/4" (19 mm), %	3 - 20	5 - 20	50 - 70
tot. pass. setaccio 3/8" (9,52 mm), %	0 - 5	-	-
tot. pass. setaccio n. 4 (4,75 mm), %	-	-	8 - 20
tot. pass. setaccio n. 8 (2,36 mm), %	-	0 - 5	-
tot. pass. setaccio n. 100 (0,150 mm), %	-	-	0 - 5
tot. pass. setaccio n. 200 (0,075 mm) %	-	0 - 3	0 - 3
contenuto di bitume (in genere 40/50), %	1,5 - 2,5	2 - 3	2,5 - 3,5

Art. 77 - Controllo dei requisiti di accettazione

L'appaltatore dovrà far eseguire presso un laboratorio ufficiale le necessarie prove sperimentali sui campioni degli inerti e del legante, per la relativa accettazione; dovrà inoltre precisare la formulazione degli impasti bituminosi che intende impiegare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione e delle caratteristiche degli impasti rispetto alle prescrizioni di capitolato e, in particolare, i risultati dello studio di ottimizzazione di ciascun impasto effettuato variando il tipo di additivo naturale, da scegliere, su proposta dell'appaltatore e salvo approvazione della Direzione Lavori, fra quelli prescritti in capitolato, e, per ogni tipo, variando la percentuale di bitume entro i limiti di capitolato e secondo le modalità indicate nel metodo Marshall di progettazione degli impasti.

La Direzione Lavori si riserva di approvare la composizione ed i risultati della caratterizzazione esibiti, ovvero di richiedere la variazione di alcuni elementi e/o l'esecuzione di nuove prove di laboratorio. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'appaltatore relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati bituminosi in opera.

Una volta approvata la composizione proposta, l'appaltatore dovrà attenersi rigorosamente. Non saranno ammesse variazioni occasionali maggiori di 5 sulla percentuale in peso di aggregato grosso, 3 sulla percentuale di aggregato fino e 1 sulla percentuale di additivo minerale (filler), rispetto ai valori rispettivamente definiti dalla granulometria approvata. Per in contenuto di bitume non saranno ammessi scostamenti occasionali maggiori di $\pm 0,3$ rispetto alla percentuale in peso stabilita.

Art. 78 - Modalità esecutive dei trattamenti con conglomerati bituminosi

a) Preparazione degli impasti

Gli impasti dovranno essere preparati in un idoneo impianto di mescolamento a caldo, di potenzialità proporzionata all'entità complessiva del lavoro ed ai previsti tempi di esecuzione, preventivamente approvato dalla Direzione Lavori.

L'impianto di mescolamento dovrà essere munito di idonee tramogge predosatrici, atte ad alimentare il cilindro essiccatore con le diverse pezzature di aggregati in modo continuo ed uniforme secondo le proporzioni definite dalla composizione approvata.

L'impianto dovrà inoltre assicurare:

- la perfetta essiccazione degli aggregati ed il loro riscaldamento alla temperatura d'impasto;
- la separazione della polvere dagli aggregati, che potrà essere reimpiegata nella miscela solo se approvato dalla Direzione Lavori;
- la limitazione dell'emissione di polvere e/o fumi nell'atmosfera, secondo le leggi ed i regolamenti anti-inquinamento;
- la riclassificazione degli aggregati mediante vagli vibranti o ruotanti;
- il corretto dosaggio a peso delle varie pezzature di aggregati riclassificati;
- lo stoccaggio dell'additivo minerale (filler), la sua uniforme alimentazione ed il suo corretto dosaggio a peso;
- lo stoccaggio del bitume in quantità adeguata alla capacità di produzione dell'impianto, il suo riscaldamento alla temperatura d'impasto ed il suo corretto dosaggio in proporzione al dosaggio complessivo degli inerti;
- il mescolamento completo ed uniforme degli inerti con il legante.

L'impianto di mescolamento dovrà essere inoltre munito di termometri collegati all'uscita del cilindro essiccatore ed alle tramogge a caldo.

La cisterna del bitume dovrà essere munita di sistema di riscaldamento, di tipo adatto ad evitare surriscaldamenti locali, nonché il termostato e termometro.

I sistemi di dosaggio, i termometri ed il succitato termostato dovranno essere verificati di frequente, in modo che sia sempre assicurato il loro corretto funzionamento.

Le temperature di impasto, salvo diversa indicazione della Direzione lavori, dovranno essere normalmente le seguenti:

IMPASTI CON BITUME	80/100	60/80	60/70 e 50/70
Temperatura del legante bituminoso °C	150 - 160	155 - 165	160 - 170
Temperatura dell'aggregato grosso e fino °C	145 - 155	150 - 160	155 - 165
Temperatura dell'additivo minerale (filler)	ambiente (*)	ambiente (*)	ambiente (*)

(*) L'additivo minerale deve però essere asciutto

L'ubicazione dell'impianto di mescolamento dovrà essere tale da consentire, in relazione alle distanze massime della posa in opera, il rispetto delle temperature prescritte per l'impasto e per la stesa.

b) Trasporto degli impasti

Il trasporto degli impasti dovrà essere effettuato con autocarri a cassone metallico a perfetta tenuta, pulito e, nella stagione o in clima freddi, coperto con idonei sistemi per ridurre al massimo il raffreddamento dell'impasto.

Per impedire l'adesione dell'impasto al fondo ed alle pareti del cassone, questi potranno essere umettati con olio o gasolio, avendo però cura di asportare ogni eccesso di tali materiali onde evitare l'inquinamento dell'impasto.

c) Stesa degli impasti

Prima di procedere alla stesa degli impasti, si dovrà effettuare, mediante getti d'acqua e/o aria compressa, un'accurata pulizia del piano di posa.

Sulla superficie pulita ed asciutta si dovrà applicare una leggera mano di ancoraggio mediante spruzzatura di emulsione bituminosa a rapida rottura, di tipo anionico (basica) o cationico (acida) a seconda delle condizioni ambientali e stagionali, dosata in ragione di 0,5-1 kg/mq, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

La stesa dell'impasto, che dovrà essere iniziata non appena l'emulsione bituminosa si sarà "rotta", dovrà essere eseguita con macchine vibrofinitrici di tipo approvato dalla Direzione lavori, in perfette condizioni d'uso.

Tali macchine dovranno essere di tipo "gemellato" o, se di tipo normale, dovranno avanzare affiancate oppure sfalsate ma vicine, in modo da effettuare la stesa su tutta la larghezza della carreggiata evitando la formazione di "giunti freddi" longitudinali.

Ove ciò non sia possibile, si potrà procedere alla stesa con una sola vibrofinitrice normale, provvedendo però contemporaneamente a riscaldare (con apposita apparecchiatura a raggi infrarossi "replaster") il bordo della striscia adiacente già stesa, e curando particolarmente il costipamento e la sigillatura del giunto longitudinale fra le due strisce.

Tale giunto longitudinale non dovrà comunque trovarsi in corrispondenza con quello dello strato sottostante o soprastante, ma dovrà essere sfalsato di almeno 20 cm.

In ogni caso la vibrofinitrice dovrà essere munita di un'apparecchiatura (meccanica o ottica, elettronica, laser, ecc) di livellamento idonea ad assicurare che la stesa dell'impasto venga eseguita in modo tale che la superficie finale dello strato risulti perfettamente sagomata e conforme ai profili ed alle pendenze stabiliti dal progetto.

I bordi o margini laterali dei tappeti e del tout-venant dovranno risultare a linea regolare e senza sfrangiature.

La stesa dell'impasto non dovrà essere eseguita quando le condizioni metereologiche (a giudizio della Direzione Lavori) siano tali da non garantire la perfetta riuscita del lavoro, quando il piano di posa si presenti comunque sporco e/o bagnato e quando la temperatura ambiente sia inferiore a 5°C.

La temperatura dell'impasto bituminoso al momento della stesa non dovrà essere inferiore ai seguenti limiti:

IMPASTI CON BITUME	80/100	60/80	60/70 e 50/70
Temperatura di stesa min. °C	130	135	140

Per i tappeti ed il tout-venant, il prezzo per la fornitura e stesa del materiale è comprensivo dell'onere per la formazione dei raccordi alle caditoie di fognatura agli accessi carrai e pedonali degli edifici stessi nonché per la formazione dei piani in sede delle cunette raccordate alle caditoie ed agli altri scarichi stradali.

d) Rullatura degli impasti

Il costipamento dell'impasto steso sarà effettuato con rulli metallici a rapida inversione di marcia, possibilmente integrati da un rullo semovente a ruote gommate e/o con rulli misti (metallici e gommati).

Il tipo, il peso ed il numero dei rulli, proposti dall'appaltatore in relazione al sistema ed alla capacità di stesa ed allo spessore dello strato da costipare, dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

In ogni caso il sistema di rullatura prescelto dovrà essere tale da assicurare il prescritto addensamento in tutto lo spessore dello strato, nonché l'adeguata finitura e sagomatura della sua superficie.

L'operazione di rullatura dovrà essere iniziata alla più alta temperatura possibile dell'impasto steso, cioè il primo rullo dovrà seguire la finitrice il più dappresso possibile, evitando però ogni indebito scorrimento dell'impasto sotto le ruote del rullo.

Allo stesso scopo di comprimere l'impasto senza spostarlo, i rulli dovranno essere orientati in modo da rivolgere le ruote motrici verso la finitrice.

Inizialmente si procederà a costipare il giunto longitudinale con la striscia precedentemente stesa: si passerà quindi a rullare l'altro lato della nuova striscia, procedendo poi gradatamente verso il centro e tornando sul giunto longitudinale.

Questa operazione andrà ripetuta per ciascun rullo adoperato finché l'impasto non mostra più alcun addensamento al passaggio del rullo; per contro l'operazione dovrà essere interrotta se si manifesta una tendenza al dislocamento dell'impasto per temperatura troppo alta o alla fessurazione per temperatura troppo bassa.

Nelle curve sopraelevate il costipamento andrà sempre eseguito iniziando sulla parte bassa e terminando su quella alta.

Ogni passaggio del rullo dovrà essere sovrapposto per circa metà larghezza al passaggio precedente e le inversioni di marcia, in prossimità della finitrice, dovranno essere tutte sfalsate fra loro; gli spostamenti trasversali del rullo da un passaggio all'altro dovranno essere effettuati diagonalmente ad una sufficiente distanza dalla finitrice.

Allo scopo di impedire la formazione di impronte permanenti, si dovrà assolutamente evitare che i rulli vengano arrestati sullo strato ancora caldo.

A costipamento ultimato, la "densità" (peso di volume) di ciascuno strato non dovrà essere inferiore al 98% della densità dei rispettivi provini Marshall di riferimento, il contenuto di vuoti residui dell'impasto in opera dovrà risultare compreso entro i limiti prescritti per ciascuno strato.

Le superficie finite dei diversi strati dovranno presentare le quote previste dal progetto ed essere esenti da ondulazioni o avvallamenti. Non saranno ammessi scostamenti dalle quote e dalla sagoma di progetto superiori ai seguenti valori limiti:

Scostamenti	Strato di		
	Base	Collegamento	Usura
- dalle quote di progetto, max. mm	+/-10	+/-7	+/-5
- dalla sagoma di progetto, misurati con regolo da 3 metri, max. mm	+/-8	+/-5	+/-3

Il controllo degli spessori sarà effettuato almeno ogni 5000 mq per ciascuno strato. Eventuali spessori minori di quelli stabiliti saranno recuperati, se rientranti nelle tolleranze di cui sopra e salvo approvazione della Direzione lavori, con maggiori spessori degli strati sovrastanti, comunque lo spessore soffice del materiale dovrà avere corrispondenza con la cubatura del materiale stesso impiegato sull'intera superficie.

Sulla superficie finita dello strato di collegamento (nei casi previsti dal capitolato) e dal manto di usura, a distanze stabilite dalla Direzione Lavori, dovrà essere ugualmente verificata la resistenza di attrito radente (antisdrucchiolevolezza) con l'apparecchio e le modalità prescritti in capitolato.

Art. 79 - Controllo della produzione e della posa in opera degli impasti bituminosi

A cura e spese della ditta appaltatrice, la Direzione lavori, potrà richiedere e/o effettuare presso un laboratorio prove materiali, ufficialmente riconosciuto le seguenti prove con frequenze a propria discrezione:

- a) verifica della granulometria delle varie pezzature di aggregati campionate sia dagli autocarri in fornitura o dai comuni stoccati a piazzale, sia dai predosatori o dalle tramogge a caldo dell'impianto di mescolamento;
- b) verifica delle principali caratteristiche (penetrazione, punto di rammollimento P.A.) del legante bituminoso campionato dalle autobotti in fornitura o dalla cisterna di stoccaggio dell'impianto;
- c) verifica della composizione dell'impasto bituminoso campionato alla uscita del mescolatore o alla stesa: "estrazione" e determinazione del contenuto di legante, secondo la norma C.N.R. Boll. Uff. n. 38; analisi granulometrica della miscela degli inerti estratta;
- d) verifica della stabilità e dello scorrimento Marshall dell'impasto campionato come sopra e costipato in laboratorio;
- e) verifica della "densità" (peso di volume" e del contenuto di vuoti residui dell'impasto campionato come sopra e costipato in laboratorio (provini Marshall);
- f) verifica della composizione di tasselli o carote prelevati dallo strato finito ("estrazione" ecc.);
- g) verifica della densità e del contenuto di vuoti residui di tasselli o carote indisturbati prelevati dallo strato finito;
- h) verifica della resistenza di attrito radente sulla superfici degli strati finti (ove prescritto).

Art. 80 - Telo nontessuto in polipropilene

Prima della posa del telo in nontessuto devono essere livellate le grosse asperità del terreno. Per quanto riguarda la posa su vaste superfici il telo viene srotolato direttamente sul terreno in senso longitudinale, mentre per la posa nello scavo dei drenaggi viene srotolato in senso trasversale con successiva posa degli inerti e taglio del telo (vedi schema di posa in disegno allegato). Per quanto riguarda le giunzioni la larghezza della sovrapposizione dipende dalle condizioni del piano fondale. La sovrapposizione longitudinale deve essere almeno 30 cm. Il lembo del rotolo successivo deve essere posato sotto il feltro già steso, onde evitare lo sfilamento del feltro stesso al momento della stesura del materiale di riporto.

Se la giunzione verrà saldata il nuovo rotolo viene sovrapposto per circa 10 cm. a quello già posato e contemporaneamente saldato. La fiamma a gas deve essere passata su tutta la superficie da saldare ad una temperatura non troppo alta, a circa 20/30 cm. di distanza dal telo già posato. La perfetta adesione della saldatura viene ottenuta con la semplice pressione del piede sui lembi dei feltri ancora caldi.

È preferibile evitare il transito dei veicoli a diretto contatto con il feltro prima che venga ricoperto con il materiale di riporto. Lo spessore della massicciata dovrà essere compatibile con la pressione ammissibile del terreno e con il carico della sovrastruttura.

Per la stesura dei materiali devono essere usati di preferenza mezzi cingolati. Nella costruzione di strade gli automezzi del cantiere possono circolare solo dopo un'accurata rullatura del materiale di riporto.

Art. 81 - Pavimentazioni in masselli di cls autobloccanti

I masselli autobloccanti in cls preconfezionati dovranno essere realizzati in calcestruzzo vibro compresso fibro rinforzato e posati su letto di sabbia di spessore compreso tra i 4 e 6 cm, vibro compattata con piastra. Successivamente si procederà alla sigillatura a secco con sabbia fine ed asciutta.

Lo strato di finitura del massetto per oltre il 12% dello spessore totale dovrà essere realizzato con una miscela di quarzi e basalti selezionati a granulometria di 3 mm, in modo da ottenere un manufatto con elevate prestazioni di resistenza all'usura ed allo scivolamento e con finitura superficiale a colori brillanti.

Il massetto dovrà essere prodotto e controllato a norma sul cls per pavimentazione da Azienda con sistema di qualità aziendale certificato a norma ISO al fine di ottenere il rispetto dei requisiti richiesti in funzione della classe di resistenza richiesto.

Art. 82 - Impalcato in travi prefabbricate in c.a.p.

Gli impalcati realizzati con struttura portante prefabbricata in C.A.P. dovranno essere realizzati in ottemperanza alle norme che regolano la materia, avendo particolare cura nella realizzazione degli apparecchi di appoggio dei traversi di irrigidimento, così come nel completamento con getti integrativi in C.A. delle strutture prefabbricate precomprese.

Art. 83 - Manufatti metallici di fusione

Salvo particolari prescrizioni delle tabelle UNI e della Direzione Lavori, i getti di ghisa dovranno essere eseguiti con ghisa secondo UNI EU 153:1982 ed essere idonei ai carichi previsti dal progetto o prescritti dalla Direzione Lavori. In particolare l'Impresa dovrà presentare i campioni per l'approvazione da parte della Direzione Lavori, inoltre si prescrive quanto segue:

- 1) le superfici di appoggio del coperchio con il telaio dovranno essere conformate e lavorate con utensile in modo che il piano di contatto sia perfetto e non si verifichi nessun traballamento;
- 2) il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza di altezza in meno, e dovrà avere un giusto gioco con il telaio;
- 3) ogni pezzo dovrà portare, oltre al marchio di fabbrica del produttore, la scritta che verrà indicata dalla Stazione Appaltante.

Art. 84 - Allacciamenti ai condotti di fognatura dei pozzetti stradali e degli scarichi privati

Gli allacciamenti dei pozzetti ai condotti di fognatura dovranno, di norma, essere realizzati, salvo particolari disposizioni della Direzione Lavori, in tubi di calcestruzzo di cemento.

Gli allacciamenti degli scarichi privati dovranno invece essere realizzati in tubi di grès ceramico o di PVC.

Nell'esecuzione delle opere di allacciamento si dovrà avere cura particolare per evitare gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione, ricorrendo sempre all'impiego di pezzi speciali di raccordo e riduzione.

Le connessioni con gli sgombri dovranno essere accuratamente eseguite ai fini di non creare sollecitazioni di sorta su di essi, con pericolo di rottura.

Nell'eventualità di dover allacciare ai collettori immissioni in più punti in cui non esistono sgombri, le operazioni relative saranno stabilite volta per volta dalla Direzione Lavori.

L'Impresa resterà in ogni caso responsabile di cedimenti, rotture e danni che si verificassero in seguito a tali lavori e dovrà provvedere a sua cura e spese alle riparazioni dei danni derivati alla Stazione Appaltante od a terzi.

Art. 85 - Opere in ferro

Per ciascuna delle principali forniture l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese allo sviluppo dei particolari costruttivi ed alla esecuzione di un campione da sottoporre alla Direzione Lavori per le eventuali modifiche e per l'approvazione.

La lavorazione dovrà essere eseguita a regola d'arte, con particolare riguardo alle saldature, giunzioni e forgiature.

Art. 86 - Tubazioni in conglomerato cementizio semplice

a) Prescrizioni relative alla tornitura

1) Definizione

Appartengono a questa categoria, e sono soggetti alle seguenti norme, i condotti in conglomerato cementizio nei quali o non esiste armatura metallica, o la stessa sia prevista esclusivamente per le necessità di trasporto e di posa, non essendo richiesta alcuna sua specifica funzione statica nelle condizioni d'uso dei manufatti.

2) Forme

Sono normalizzati in questo articolo i tubi ed i pezzi speciali, con giunti a maschio e femmina, aventi le seguenti forme:

2/1 TIPO A : circolare con piede

2/2 TIPO B : circolare senza piede

2/4 TIPO D : ovoidale senza piede

2/5 TIPO I : pezzi speciali per le immissioni laterali

3) Dimensioni e tolleranze

3/1 Tubi diritti

La lunghezza dei tubi sarà di norma pari a 1000 mm; sono ammesse maggiori lunghezze purché multiple di 500 mm.

La tolleranza sulle dimensioni longitudinali è in ogni caso pari a +- 1%.

Negli elementi diritti le generatrici possono allontanarsi dalla linea retta in misura non maggiore dello 0.5% della lunghezza nominale.

La tolleranza sui diametri o sulle dimensioni trasversali è pari a +- 0.6%.

4) Provenienza dei tubi

L'Appaltatore, prima di dare corso alla fornitura, è tenuto a comunicare al Direttore dei Lavori le fabbriche presso le quali intende approvvigionare il materiale e le relative caratteristiche.

5) Prescrizioni costruttive

5/1 Leganti

Nella fabbricazione dei tubi dovrà essere usato il legante prescritto dal Direttore dei Lavori in relazione alle caratteristiche dei liquami, del terreno e dei carichi. In mancanza di indicazioni del Direttore dei Lavori verrà usato cemento d'alto forno o cemento R 325.

5/2 Inerti

Gli inerti dovranno rispondere ai requisiti generali di accettabilità ed essere conservati separati, in congruo numero di classi granulometriche, in relazione ai tipi di condotto da realizzare ed alle relative condizioni d'impiego.

5/3 Additivi

Gli additivi che avessero effetto impermeabilizzante o influissero sulla presa del calcestruzzo possono essere usati solo con il consenso del Direttore dei Lavori, ma in misura non superiore all'1% in peso del cemento.

5/4 Impasti

Si richiamano le prescrizioni relative ai tubi in conglomerato cementizio armato.

6) Prescrizioni sul trasporto

I tubi in conglomerato cementizio semplice dovranno essere adeguatamente protetti dagli urti durante le operazioni di trasporto, secondo le seguenti prescrizioni:

6/1 Carico e scarico

Il carico e lo scarico possono essere eseguiti a mano solo per i tubi più piccoli; per quelli più grandi si richiede l'uso di carrelli elevatori e ganci.

Per lo scarico, se non esistono adatti elevatori, i tubi più grandi possono essere fatti rotolare con precauzione a mano o per mezzo di una doppia fune mediante rulli o cilindri disposti sopra una coppia di travi-guida o un robusto scivolo; in nessun caso i tubi possono essere lasciati rotolare liberamente.

6/2 Accatastamento sui mezzi di trasporto

I tubi vengono accatastati regolarmente nel senso longitudinale del mezzo di trasporto e con le generatrici orizzontali; se hanno il piede, appoggiano su di esso.

I tubi devono essere separati dal bordo del mezzo di trasporto e uno dall'altro, sia alle estremità che lungo le superfici laterali, con pezzi di legno, paglia o trucioli di legno.

Il materiale di interposizione deve essere solidamente compresso tra i tubi ed assicurato contro il pericolo di fuoriuscita.

I tubi di diametro minore possono essere accatastati in più strati sovrapposti; i tubi di ciascuno strato stanno sopra gli spazi di interposizione dello strato sottostante.

Il contatto tra gli strati è indiretto, con interposizione di paglia, trucioli di legno o pezzi di carta, ovvero assicelle di legno disposte tra gli strati ortogonalmente ai tubi e non sfalsate tra loro.

Se la superficie di appoggio del mezzo di trasporto presenta rilevanti protuberanze, su di essa dovrà essere steso un sottile strato di sabbia o segatura.

6/3 Spostamenti in cantiere

In cantiere i tubi debbono essere spostati su carrelli o con rotolamento.

In cantiere i tubi vengono disposti in cataste o lungo la fossa da scavare, ad una distanza da essa tale da impedire che vengano ricoperti dal terreno scavato e costituiscono un sovraccarico eccessivo per la parete dello scavo.

In caso di gelo, se i tubi sono all'aperto, ci si deve preoccupare che non gelino assieme al terreno e che in essi non si raccolga acqua.

Il Direttore dei lavori si riserva di subordinare l'accettazione del materiale all'effettuazione di tutte quelle prove che riterrà opportune, per le cui modalità si rimanda al " capitolato speciale d'appalto per Opere di fognatura - Collezione legale Pirola n 1289".

b) Posa in opera dei condotti

Come norma e salvo diversa disposizione del Direttore dei Lavori, la posa delle tubazioni dovrà avvenire con sottofondo e rinfianco in sabbia.

Prima della posa in opera del tubo sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di sabbia di cava di spessore cm 15 sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato con costipamento del materiale a mano fino a metà diametro.

Su detto ricoprimento verrà poi sistemato il materiale di reinterro.

Prima della posa, si dovrà verificare che i tubi non mostrino danneggiamenti; calandoli nella fossa poi, si dovrà procedere con la cura necessaria a non danneggiare il condotto già realizzato.

I tubi saranno posati procedendo da valle verso il monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

Non si procederà in alcun caso al reinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione con gli idonei mezzi prescritti dal Direttore dei Lavori.

Il rivestimento di fondo, durante la posa, dovrà essere costantemente tenuto nella giusta posizione, in modo da risultare, una volta in opera, esattamente simmetrico rispetto al piano verticale passante per l'asse del tubo ove ciò non fosse, il tubo dovrà essere sfilato, ripetendo quindi, in modo corretto, le operazioni di posa; l'aggiustamento del tubo mediante rotazione non è ammesso.

c) Giunzioni

La giunzione fra i vari tubi verrà attuata mediante giunti a bicchiere con tenuta garantita da anello elastico in gomma o neoprene.

Soltanto previa autorizzazione del Direttore dei Lavori le giunzioni verranno realizzate mediante sigillatura in puro cemento.

d) Rivestimenti

Se prescritto dal Direttore dei Lavori le tubazioni dovranno avere il fondo rivestito per un arco di 120 gradi con piastrelle o con fondelli in gres. Il rivestimento del fondo sarà incorporato nello spessore della tubazione e nessun risalto si dovrà riscontrare fra superficie rivestita e superficie non rivestita.

Il rivestimento del fondo potrà essere realizzato con materiale diverso dal gres secondo i tipi e le modalità prescritte dal Direttore dei Lavori.

Art. 87 - Tubi in conglomerato cementizio armato

a) Prescrizioni relative alla fornitura

1) Definizione

Si considerano tubi in conglomerato cementizio armato i tubi che vengono armati esclusivamente per motivi statici a sono calcolati secondo le norme valide per il conglomerato cementizio armato ordinario.

2) Forme

Sono soggetti alle presenti norme i tubi circolari, con piede o senza piede e con giunti a bicchiere.

3) Dimensioni e tolleranze

La lunghezza dei tubi in conglomerato cementizio armato sarà di almeno due metri.

La tolleranza nelle lunghezze è pari a $\pm 1\%$ del valore nominale; quella nei diametri pari a $\pm 0.6\%$.

Le generatrici del tubo possono allontanarsi dalla linea retta non più di mm 3 per ogni m di lunghezza, per i tubi con diametro fino a 600 mm, e non più di 5 mm, per ogni m di lunghezza per i tubi con diametro oltre i 600 mm.

4) Provenienza dei tubi

I tubi dovranno essere fabbricati da ditta specializzata, in apposito stabilimento, adoperando idonee apparecchiature. Prima di dar corso all'ordinazione, l'appaltatore dovrà comunicare al Direttore dei Lavori le fabbriche presso le quali egli intenda approvvigionarsi, le caratteristiche dei tubi (dimensioni, spessori, armature, peso, rivestimenti protettivi, ecc. nonché le particolari modalità seguite nella loro costruzione.

5) Prescrizioni costruttive

5/1 Leganti

Nella fabbricazione dei tubi dovrà essere usato un legante idoneo, avuto riguardo alle caratteristiche dei liquami, del terreno e dei carichi. In mancanza di diverse prescrizioni del Direttore dei Lavori verrà usato cemento d'alto forno o cemento pozzolanico R 325.

5/2 Inerti

Gli inerti dovranno essere conservati puliti e separati in almeno tre classi granulometriche:

- fino a 3 mm
- da 3 a 7 mm
- oltre i 7 mm

La grandezza massima dei granuli non potrà superare i 20 mm.

5/3 Additivi

Gli additivi che avessero effetto impermeabilizzante o influissero sulla presa del conglomerato potranno essere usati solo con il consenso del Direttore dei Lavori e sempreché non ne derivi pregiudizio all'armatura.

5/4 Armatura

Le armature dovranno essere coperte da almeno 10 mm di calcestruzzo.

I ferri dell'armatura anulare verranno collocati a distanza non maggiore di 150 mm e saranno irrigiditi da un sufficiente numero di ferri longitudinali prolungati per l'intera lunghezza del tubo. Le giunzioni tra i ferri anulari e quelli longitudinali saranno alternate e potranno essere eseguite mediante saldatura elettrica, qualora la resistenza del ferro non ne venga danneggiata. Se la saldatura non sarà sufficientemente solida, l'intervallo degli anelli dovrà essere convenientemente diminuito.

I bicchieri dovranno avere un armatura anulare con una sezione totale pari almeno a quella del tubo liscio di eguale lunghezza.

5/5 Impasti

Negli impasti l'assortimento granulometrico dovrà essere convenientemente studiato, in modo da garantire una buona compattezza ed impermeabilità. Particolare cura dovrà essere posta nel controllare il rapporto acqua-cemento e nell'impedire una troppa rapida essiccazione del conglomerato. Quest'ultimo dovrà essere mescolato e versato negli stampi con mezzi meccanici.

I tubi devono essere fabbricati in luoghi chiusi e rimanervi 3 giorni almeno, protetti dal sole e dall'aria e tenuti abbondantemente umidi. Durante questo periodo la temperatura non deve scendere sotto +5 gradi.

b) Prescrizioni di qualità

I tubi devono essere confezionati con conglomerato di caratteristiche uniformi, avere superfici interne specularmente lisce ed estremità piene ed a spigoli vivi, con la fronte perpendicolare all'asse del tubo.

Non sono ammessi tubi con segni di danneggiamenti che possano diminuire la loro possibilità di utilizzazione, ovvero la resistenza meccanica, l'impermeabilità e la durata, nonché la sicurezza dei ferri contro la ruggine od altre aggressioni.

Il Direttore dei Lavori si riserva di subordinare l'accettazione del materiale all'effettuazione di tutte quelle prove che riterrà opportune, per le cui modalità si rimanda al "Capitolato Speciale d'Appalto per Opere di Fognatura" Collezione Legale Pirola n 1289.

c) Modalità di posa, giunzioni e rivestimenti

Si rimanda alle norme indicate all'art. 53 per le tubazioni di conglomerato cementizio semplice.

Art. 88 - Tubazioni e pezzi speciali in gres ceramico

a) Prescrizioni per l'accettazione del materiale

L'Appaltatore è tenuto a comunicare al Direttore dei Lavori, prima di dare corso alla fornitura, le fabbriche presso le quali egli intende approvvigionare i materiali, e le relative caratteristiche geometriche e ponderali.

Tubi, pezzi speciali, fondi fogna e mattonelle di gres ceramico devono portare impresso, in maniera indelebile e leggibile, il marchio di fabbrica, la data della fabbricazione e, per la tuberia, il diametro nominale.

Essi dovranno possedere le caratteristiche di cui ai punti seguenti.

1) Tolleranze

Sulle dimensioni lineari nominali è ammessa la tolleranza di +- 5%.

Per i tubi dritti il valore del rapporto fra la freccia di curvatura e la lunghezza non deve superare 0.01; per i manufatti a facce piane il valore del rapporto tra la freccia di curvatura, misurata in corrispondenza di una diagonale, e la lunghezza della diagonale medesima non deve superare 0.02.

2) Aspetto esteriore

I materiali di gres ceramico devono presentarsi di impasto omogeneo, compatto anche in frattura, ben vetrificato, senza incrinature, difetti o asperità, e, percossi al martello, devono dare un suono metallico. Essi devono essere coperti totalmente o parzialmente da una vetrina esclusivamente o prevalentemente a base di silicati, cioè da una copertura vetrificata, ottenuta ad alta temperatura mediante le reazioni chimico-fisiche tra le sostanze di apporto e le argille costituenti il gres.

Il Direttore dei Lavori si riserva di subordinare l'accettazione del materiale all'effettuazione di tutte quelle prove che riterrà opportune per le cui modalità si rimanda al "Capitolato Speciale d'Appalto per Opere di fognatura" Collezione Legale Pirola n 1289.

3) Posa in opera dei condotti

Salvo diversa disposizione del Direttore dei Lavori, non è ammessa la posa dei tubi direttamente sul fondo; verrà invece scavata una fossa più profonda e nello spazio ricavato verrà gettato, secondo le prescrizioni, uno strato di sabbia, ghiaietto o conglomerato cementizio, quest'ultimo di norma ad un tenore di 2 q/mc di cemento tipo R=325.

Nella formazione del letto di posa, sul fondo della fossa, il materiale introdotto dovrà essere accuratamente costipato e subito dopo adattato alla forma del tubo, affinché questo appoggi perfettamente.

Lo spessore minimo del letto di sabbia o ghiaietto sarà pari a 10 cm.

In presenza di acqua di falda, il sottofondo dovrà sempre essere realizzato in conglomerato cementizio; in ogni caso, lo spessore minimo sarà di 10 cm.

Ad evitare appoggi puntiformi o lineiformi, prima della posa del tubo, si dovrà stendere sul sottofondo uno strato di malta di adeguato spessore.

Indipendentemente dalla natura del piano di posa, nel fondo della fossa dovranno essere lasciati appositi incavi che consentano una agevole e corretta esecuzione delle giunzioni.

Prima della posa, si dovrà verificare che i tubi non mostrino danneggiamenti; calandoli nella fossa, poi, si dovrà procedere con la cura necessaria a non danneggiare il condotto già realizzato o il letto di posa predisposto. I tubi saranno posati procedendo da valle verso monte con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

Non si procederà in alcun caso al reinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o con altri idonei mezzi.

Alle distanze prescritte dal Direttore dei Lavori, verranno inseriti nel condotto i giunti semplici per le immissioni, il cui braccio minore, salvo casi speciali da indicarsi volta a volta, avrà diametro di 20 cm.

Il taglio dei tubi dovrà essere di norma evitato; qualora tuttavia esso risultasse indispensabile, si dovrà previamente incidere con la lima la linea di rottura, tagliando quindi il materiale da asportare a schegge minute per mezzo di un piccolo scalpello d'acciaio percosso con un martello a colpi secchi e decisi, oppure con una tenaglia a ganasce fisse (mordiglione).

Allorché il lavoro debba essere interrotto l'ultimo tubo verrà chiuso con un tappo rigido; analogo provvedimento, in mancanza degli appositi tappi, dovrà prendersi all'atto della posa ed in via provvisoria, per ogni pezzo speciale d'immissione od ispezione, facendosi espresso divieto d'usare, a tal fine, sacchi, stracci o carta.

Eseguita la posa, si provvederà al rinfianco, senza lasciare punti vuoti ma evitando che, per eccessivo o asimmetrico interrimento, la tubazione subisca spostamenti altimetrici o planimetrici.

4) Giunzioni

Le giunzioni fra le condotte in gres o fra condotte e pezzi speciali verranno realizzate mediante bicchiere con anello di tenuta prefabbricato a base di resine poliuretatiche.

Le fasce poliuretatiche, per forma ed elasticità, dovranno consentire di angolare due elementi adiacenti fino ad un massimo di 5 gradi per tubi fino al diametro di 35 cm; dovranno inoltre, senza perdite, consentire un movimento telescopico di almeno 16 mm tra punta e manicotto e sopportare un carico di taglio di 10 kg per ogni cm di diametro del tubo.

La testa del tubo non dovrà essere spinta contro il fondo del bicchiere ad evitare che i movimenti della tubazione producano rotture.

Art. 89 - Tubazioni in PVC, PE, POLIPROPILENE

a1) Tubazioni in PVC: prescrizioni per l'accettazione del materiale

I tubi di cloruro di polivinile (PVC) dovranno, per quanto non prescritto nella presente normativa rispondere per quanto riguarda tipi, dimensioni e caratteristiche, alle prescrizioni UNI EN 1452-2:2001 per le condotte in pressione e alle prescrizioni UNI EN 1401-1:1998 per le condotte a pelo libero.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare al Direttore dei Lavori prima di dare corso alla fornitura, le fabbriche presso le quali egli intende approvvigionare i materiali e le relative caratteristiche.

Tubi e raccordi dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici.

Il Direttore dei Lavori si riserva comunque la facoltà, per l'accettazione della fornitura di eseguire o far eseguire tutte le prove che riterrà necessarie e che si atterranno alla normativa UNI.

a2) Tubazioni in PE: prescrizioni per l'accettazione del materiale

I tubi di polietilene per le condotte a pelo libero dovranno essere prodotti in conformità al EN 13476-1 tipo B, certificato dal marchio PIIP, certificato dal marchio UNI/IIP, rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, con classe di rigidità pari a SN 8 (o 16) kN/m².

L'Appaltatore è tenuto a comunicare al Direttore dei Lavori prima di dare corso alla fornitura, le fabbriche presso le quali egli intende approvvigionare i materiali e le relative caratteristiche.

Tubi e raccordi dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici.

Il Direttore dei Lavori si riserva comunque la facoltà, per l'accettazione della fornitura di eseguire o far eseguire tutte le prove che riterrà necessarie e che si atterranno alla normativa.

A3) Tubazioni in POLIPROPILENE: prescrizioni per l'accettazione del materiale

I tubi di polipropilene per le condotte a pelo libero dovranno essere prodotti in conformità al pr EN 13476-1 e alla norma UNI 10968/1, tipo B, con classe di rigidità pari a SN 16 kN/m², con classe di rigidezza circonferenziale SN rilevata su campioni di prodotto secondo EN ISO 9969, con giunzione mediante manicotto in PEAD ad innesto a marchio P IIP/a e guarnizione a labbro in EPDM.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare al Direttore dei Lavori prima di dare corso alla fornitura, le fabbriche presso le quali egli intende approvvigionare i materiali e le relative caratteristiche.

Tubi e raccordi dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici.

Il Direttore dei Lavori si riserva comunque la facoltà, per l'accettazione della fornitura di eseguire o far eseguire tutte le prove che riterrà necessarie e che si atterranno alla normativa.

b) Trasporto e accatastamento dei tubi

Nel trasporto delle tubazioni bisognerà appoggiare i tubi per tutta la lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni.

Si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con funi o bande di canapa o nylon; se si usano cavi di acciaio i tubi dovranno essere protetti nella zona di contatto con essi.

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere fatte con cura.

I tubi non dovranno essere buttati né fatti strisciare, ma dovranno essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

I tubi dovranno essere accatastati su una superficie piana per una altezza massima di m 1.50.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

1) Posa con sottofondo, rinfianco e ricoprimento

Il Direttore dei Lavori, valutate le circostanze particolari e sempre che ai tubi sia assicurato un ricoprimento minimo di m 0.80 potrà autorizzare la posa del condotto con sottofondo, rinfianco e ricoprimento in sabbia.

In questo caso il fondo dello scavo sarà accuratamente livellato in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti.

La larghezza dello scavo dovrà essere sufficiente per permettere una sistemazione corretta del fondo ed il collegamento della tubazione.

Prima della posa in opera del tubo sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 15 cm e che non contenga pietruzze sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato con costipamento del materiale minuto a mano e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore di almeno 20 cm misurato dalla generatrice superiore della condotta.

Su detto ricoprimento dovrà essere poi sistemato il materiale di reinterro che verrà indicato dal Direttore dei Lavori.

2) Posa con sottofondo , rinfianco e ricoprimento in cls.

Ogni qualvolta non sia assicurato ai tubi un ricoprimento di almeno 50 cm, e comunque quando il Direttore dei Lavori lo riterrà opportuno, la posa dei tubi dovrà avvenire con sottofondo, rinfianco e ricoprimento realizzato con conglomerato cementizio.

Il sottofondo avrà spessore di cm 20 e di norma avrà un tenore di 2 q.li/mc di cemento tipo R 325.

Il materiale introdotto dovrà essere accuratamente costipato e subito dopo adattato alla forma del tubo, affinché questo appoggi perfettamente.

Il rinfianco verrà di norma distinto dal ricoprimento; dovrà interessare almeno la metà inferiore del tubo e avrà uno spessore di almeno 20 cm.

Il ricoprimento verrà attuato per almeno 20 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo.

d) Sistemi di giunzioni

La giunzione fra i vari tubi in PVC verrà attuata mediante giunti a bicchiere o a manicotti a scorrimento assiale con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche.

Le estremità dei tubi verranno smussate correttamente, si provvederà ad un accurata pulizia delle pareti da congiungere e si lubrificerà la superficie interna della guarnizione con apposito lubrificante dopo di che il tubo verrà introdotto nel bicchiere o sul manicotto curando che rimanga ancora almeno 1 cm fra l'estremità del tubo e il punto di arresto.

La giunzione fra tubi in PVC e tubi o pezzi speciali di diverso materiale avverrà, salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, a mezzo di bouts.

Tali bouts verranno realizzati a mezzo di tronchetti di alluminio rivestiti di resine poliammide e opportunamente calibrati per il collegamento ai bicchieri o ai bigiunti in PVC.

1) Ancoraggi

I giunti del tipo scorrevole del tipo previsto nel presente progetto non possono reagire alla pressione che viene esercitata nelle testate e nelle curve per cui è necessario predisporre masselli di cls allo scopo di distribuire la spinta sulle pareti dello scavo.

I masselli dovranno essere predisposti per le estremità, per i T, per le curve a 90 e 45 gradi; sarà compito dell'impresa calcolare gli ancoraggi in modo che rispondano perfettamente allo scopo.

f) Collaudo in opera

La prova, se ritenuta necessaria dal Direttore dei Lavori, verrà eseguita sulla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni, saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, ecc.

Le modalità della prova saranno fissate dal Direttore dei Lavori; comunque di norma la condotta dovrà essere ancorata nello scavo mediante parziale riempimento con sabbia, con l'avvertenza di lasciare scoperti ed ispezionabili i giunti e le apparecchiature. Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta ove verrà installato pure il manometro. Si avrà cura di lasciare aperti i rubinetti, sfiati, ecc onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tratta la si metterà in pressione a mezzo di una pompa a mano, salendo gradualmente di un atmosfera al minuto primo, fino a raggiungere la pressione di esercizio. Tale pressione verrà mantenuta circa per due ore per consentire l'assestamento dei giunti. Ad esito positivo di questa prova si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica che sarà 1,5 volte la pressione d'esercizio.

Tale pressione dovrà essere raggiunta con la gradualità sopra specificata e dovrà rimanere costante per una durata di due ore. Ad esito positivo di tale prova si procederà al totale reinterro del tronco in esame.

Art. 90 - Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio

a) Prescrizioni relative alla fornitura

1) Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato i ferri devono essere coperti da almeno 15 mm di calcestruzzo.

2) I prefabbricati, anche quelli uniti a parti in ghisa, non possono essere trasportati prima d'aver raggiunto un sufficiente indurimento.

3) Il conglomerato cementizio impiegato nella confezione dei prefabbricati dovrà presentare, dopo una maturazione di 28 gg, una resistenza caratteristica pari a:

- 200 Kg/cmq per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;

- 400 Kg/cmq per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrioni d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.).

4) Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua.

5) Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità d'impiego, la resistenza o la durata.

La Direttore dei Lavori si riserva di subordinare l'accettazione del materiale all'effettuazione di tutte quelle prove che riterrà opportune, per le cui modalità si rimanda al "Capitolato Speciale d'Appalto per Opere di Fognatura" Collezione Legale Pirola n 1289.

b) Posa in opera

La posa in opera dei manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio dovrà essere attuata a perfetta regola d'arte e secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori.

In particolare i pozzetti prefabbricati saranno posati in opera su sottofondo in cls a 2 q.li di cemento; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale ed a quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.

I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati sia all'interno che all'esterno con malta cementizia.

Nella posa dell'elemento contenente la luce del tubo si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura in modo che il condotto possa inserirsi nel pozzetto senza curve o deviazioni.

Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.

Lo scavo dovrà avere le dimensioni tali da consentire una perfetta installazione del pozzetto e l'esecuzione delle sigillature dei giunti anche all'esterno.

Art. 91 - Specifiche tecniche delle opere elettromeccaniche per le stazioni di sollevamento

L'Appaltatore è tenuto a comunicare al Direttore dei Lavori, prima di dare corso alla fornitura, le Ditte presso le quali egli intende approvvigionare i macchinari e tutte le apparecchiature occorrenti per gli impianti di sollevamento e le relative caratteristiche.

Le elettropompe dovranno essere di tipo sommergibile per fognatura con motore racchiuso in corpo esterno in ghisa.

La tenuta idraulica sull'albero delle elettropompe dovrà essere di tipo meccanico costituito da anelli di acciaio speciale striscianti fra loro e continuamente lubrificati da una camera di olio circostante in modo da non richiedere nessuna operazione di ingrassaggio.

Per gli interventi di manutenzione sia ordinaria che straordinaria, la sostituzione delle elettropompe collocate all'interno delle vasche e la messa in funzione delle eventuali apparecchiature di riserva, deve essere possibile anche a vasca piena, senza necessità alcuna di entrare nel pozzetto, effettuando un semplice sollevamento del gruppo pompa che dovrà scorrere lungo 2 tubi del diametro non inferiore a 2 secondi, o lungo due funi in acciaio in tese da un tendifune fissato in alto.

Tutti i bulloni all'esterno delle elettropompe e l'albero motore su cui è montata la girante dovranno essere in acciaio inossidabile.

Il motore delle elettropompe dovrà essere asincrono trifase con rotore in corto circuito idoneo per l'installazione in luoghi umidi.

Le apparecchiature elettriche saranno alimentate da corrente alternata trifase 380 volt - 50 Hertz.

Le apparecchiature di telecomando dovranno funzionare in bassa tensione ed essere rispondenti alle norme CEI ed ENPI ultima edizione.

Il funzionamento automatico delle elettropompe dovrà essere assicurato da interruttori automatici adatti per liquami di fogna e privi di apparecchiature meccaniche esterne.

Le apparecchiature di telecomando dovranno alimentare opportunamente l'alternarsi delle elettropompe nei singoli tempi di lavoro.

I quadri di telecomando dovranno essere contenuti in casse assolutamente stagne a tenuta (a getto di manichetta) e muniti di serratura che saranno posati all'esterno con le modalità che saranno fissate dal Direttore dei Lavori

Per ottenere l'autorizzazione all'installazione l'Appaltatore dovrà fornire al Direttore dei Lavori:

- una descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature elettromeccaniche;
- lo schema dell'impianto elettrico e del quadro di comando e controllo;
- l'indicazione della provenienza dei materiali e delle Ditte fornitrici;
- i dati di lavoro relativi agli effettivi assorbimenti e consumi delle apparecchiature installate, il loro rendimento e le relative curve caratteristiche (Q,H) da considerarsi impegnative nella loro integrità.

L'Appaltatore dovrà garantire tutti i macchinari e gli accessori forniti per la durata di 24 mesi a decorrere dalla data di collaudo in opera e dovrà assicurare, per un periodo minimo di 12 mesi, la manutenzione ordinaria con sopralluoghi bimestrali.

Art. 92 - Chiusini per camerette

1) Materiali e forme

Di norma per le coperture dei pozzi di accesso alle camerette, verranno adottati chiusini in sola ghisa o in ghisa grigia unita a calcestruzzo.

I telai dei chiusini saranno di forma quadrata o rettangolare, delle dimensioni di progetto; i coperchi saranno di forma rotonda o quadrata a seconda dei vari tipi di manufatti, tuttavia con superficie tale da consentire al foro d'accesso una sezione minima corrispondente a quella di un cerchio del diametro di 600 mm.

2) Caratteristiche costruttive

Le superfici di appoggio tra telaio e coperchio debbono essere lisce e sagomate in modo da consentire una perfetta aderenza e evitare che si verifichino traballamenti. La Direttore dei Lavori si riserva tuttavia di prescrivere l'adozione di speciali anelli in gomma da applicarsi ai chiusini.

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

Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione, e secondo le prescrizioni particolari del Direttore dei Lavori, l'indicazione della Stazione appaltante.

3) Carico di prova

Normalmente, salvo casi particolari, a giudizio del Direttore dei Lavori i chiusini dovranno essere garantiti, per ciascuno degli impieghi sottoelencati, al carico di prova da indicare, ricavato in fusione, su ciascuno elemento a fianco indicato:

- su strade statali e provinciali, ed in genere strade pubbliche con intenso traffico di scorrimento40 t
- su strade comunali senza traffico di scorrimento ed in generale strade pubbliche con traffico leggero25 t
- su strade private trafficate.....15 t
- su banchine di strade pubbliche e strade private solo leggermente trafficate5 t
- in giardini e cortili con traffico pedonale.....0.6 t

Per carico di prova si intende quel carico, applicato come indicato al successivo paragrafo 4, in corrispondenza del quale si verifica la prima fessurazione.

4) Prova di resistenza meccanica

Per la loro ammissibilità, ai fini dell'accertamento di rispondenza della fornitura, i certificati dovranno riferirsi a prove sino a rottura eseguite su almeno tre elementi per ogni tipo e dimensione di chiusino che debba essere installato. Alle prove dirette dovrà essere sottoposto un elemento, ogni 100 oggetti di fornitura; a tal fine la fornitura verranno arrotondate, più o meno a seconda dei casi al più prossimo centinaio. Tuttavia anche per le forniture inferiori ai cento, ma di almeno venti elementi, si provvederà sempre a spese dell'Appaltatore, all'esecuzione di una prova. Le spese saranno a carico della Stazione appaltante solo se venga richiesta, e dia esito positivo, una prova su fornitura inferiore ai venti elementi.

Il telaio del chiusino verrà posato sul supporto della macchina di prova con l'interposizione di un sottile strato di gesso da garantirne la perfetta orizzontalità. La forza di pressione verrà esercitata perpendicolarmente al centro del coperchio per mezzo di un piatto del diametro di 200 mm il cui bordo inferiore risulti arrotondato con raggio di 10 mm. Il piatto dovrà essere posato sul coperchio con l'interposizione di un sottile strato di gesso, di feltro o di cartone, per garantire il perfetto completo appoggio. La pressione dovrà essere aumentata lentamente e continuamente con incrementi che consentano il raggiungimento del carico di prova in 4 minuti primi, ma verrà arrestata, nel caso non si siano verificate fessurazioni, al 90% di tale valore. Qualora invece anche uno solo degli elementi sottoposti a prova si fessurasse, si procederà senz'altro a sottoporre alla prova completa, fino a rottura, altri 2 elementi, indipendentemente dalla consistenza della fornitura, e il carico di rottura risulterà della media di 3 valori.

5) Posa in opera

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio del chiusino dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.

La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale. Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, dovrà provvedersi in alternativa, a giudizio del Direttore dei Lavori, o all'esecuzione di un sottile getto di conglomerato cementizio a 4 q.li di cemento tipo 425 per m³ d'impasto confezionato con inerti d'idonea granulometria ed opportunamente armato, ovvero all'impiego di anelli di appoggio in conglomerato cementizio armato prefabbricato.

Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

Qualora, in seguito ad assestamenti sotto carico, dovesse essere aggiustata la posizione del telaio, questo dovrà essere rimosso e i resti di malta indurita saranno asportati.

Si procederà quindi alla stesura del nuovo strato di malta, come in precedenza indicato, adottando, se del caso, anelli d'appoggio.

I chiusini potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa.

A giudizio del Direttore dei Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Art. 93 - Apparecchi

a) Saracinesche

Le saracinesche che verranno impiegate sulla rete in pressione saranno a corpo ovale PN 10. Corpo, cuneo, cappello, premistoppa, cavalletto e volantino di ghisa; anelli di tenuta nel corpo e sul cuneo di ottone; albero di manovra di ottone trafilato e stampato; madre vite di bronzo; chiusura destrorsa.

Le saracinesche saranno catramate a caldo per immersione.

Le saracinesche a corpo ovale destinate per impianti sottosuolo saranno corredate dei seguenti accessori:

- manicotto rotondo di ghisa;
- tubo protettore di ghisa;
- asta di manovra di ferro;
- ranella di ferro;
- cappellotto quadro sull'asta di ghisa;
- chiusino stradale rotondo di ghisa;

Tutti gli accessori saranno catramati a caldo.

b) Valvole di ritegno e di sfiato

Le valvole di ritegno e di sfiato saranno del tipo "a palla" per acque luride con palla vuota in acciaio ricoperta da uno strato di gomma vulcanizzata.

La forma delle pareti interne sarà tale da assicurare un flusso completamente libero e inostruibile.

L'interno sarà levigato, senza sporgenze o cavità che fermino materiali solidi.

La posizione di apertura dovrà essere mantenuta senza l'uso di molle o di altri mezzi meccanici.
La pressione di esercizio dovrà essere di 10 atmosfere.

Art. 94 - Protezioni superficiali di opere metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche

In presenza di un ambiente aggressivo le superfici metalliche dovranno essere o zincate a caldo o protette con vernici anticorrosive.

Prima del montaggio le superfici zincate a caldo dovranno essere accuratamente pulite e sgrassate e successivamente riprese mediante vernice al cromato di zinco nei punti in cui la protezione risulti ammalorata o asportata.

La protezione delle superfici metalliche non zincate sarà preceduta da accurata preparazione mediante sabbiatura o decappaggio. La protezione consisterà nella verniciatura con vernici epossidiche; la composizione della vernice sarà la seguente: resina (30 + 40%), solvente (15%), carica e pigmenti (55%).

Dopo la preparazione della superficie saranno applicate 2 mani di antiruggine allo zinco e quindi 2 mani di vernice epossidica. Il rivestimento anticorrosivo dovrà avere uno spessore finito non inferiore a 400 microns.

La temperatura delle superfici da rivestire non potrà essere inferiore a 5 gradi o superiore a 50 gradi.

GARANZIE

L'Appaltatore dovrà garantire il rivestimento protettivo per una durata di 3 anni, durante i quali la Stazione Appaltante avrà diritto all'esecuzione gratuita di tutte le riparazioni che si rendessero necessarie in conseguenza di eventuali degradazioni dovute a deficienza del rivestimento, sia in ordine alla qualità del prodotto che alla modalità di applicazione. La stazione appaltante segnalerà, durante il periodo di garanzia, le degradazioni che constataste nel rivestimento; l'Appaltatore è tenuto ad effettuare le riparazioni del caso entro quindici giorni.

Il rivestimento sarà considerato soddisfacente ai fini della garanzia, se le superfici trattate non presenteranno, nella loro totalità, tracce di degradazione eccedenti i seguenti valori della "scala europea del grado di arruggimento elaborata dal Comitato europeo delle Associazioni di fabbricanti di pitture (Stoccolma 1961):

- nel primo anno di garanzia : Re 0
- nel secondo anno di garanzia : Re 1
- nel terzo anno di garanzia : Re 2

Art. 95 - Tubazioni in poliestere rinforzato con fibra di vetro (P.R.F.V.)

1 - Prescrizioni per l'accettazione del materiale

1.1 Materiali componenti

1.1.1. Resine

Le resine impiegate saranno resine poliestere ad alto peso molecolare isoftalico di elevata resistenza all'idrolisi. Le resine impiegate per la realizzazione della parete resistente del tubo dovranno soddisfare i seguenti requisiti misurati sui provini non rinforzati secondo A.S.T.M.:

- temperatura di distorsione termica: minimo 90 gradi - carico di rottura a trazione: minimo 500 Kg/cm²
- allungamento a rottura a trazione: minimo 2.5 per mille;
- modulo elastico a flessione: minimo 30.000 kg/cm²;
- assorbimento d'acqua: massimo 0.5%

Le resine impiegate per la realizzazione della superficie interna del tubo (liner) dovranno soddisfare i seguenti requisiti;

- allungamento a trazione (ASTM D 638): minimo 4%
- resistenza a trazione (ASTM D 638): minimo 400 Kg/cm²
- acidità (DIN 53402): massimo 30 mg KOH/g
- viscosità a 25 gradi: massimo 500 csp

1.1.2 Rinforzi

Saranno costituiti da fibre di vetro sotto forma di fili di tessuto o di stuoia.

I filamenti di fibra di vetro dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

- resistenza a trazione: min. 14.000 Kg/cm²
- contenuto di umidità (ASTM D 2654): max 0.3 per mille
- perdita alla combustione (ASTM D 578-61): max 1.5%

1.1.3 Cariche ed inerti

Le resine impiegate possono contenere solo quelle cariche che migliorano alcune caratteristiche come ad esempio la resistenza alla fiamma, ai raggi ultravioletti ecc.

Gli inerti dovranno essere conformi alla norma ASTM D 3517 e la loro percentuale in peso non potrà superare il 15%.

L'umidità dell'inerte dovrà essere ridotta al di sotto dell'1% prima della mescolazione della resina.

1.2 Caratteristiche costruttive dei tubi

Le pareti delle tubazioni saranno formate da più strati ma dovranno costituire per il manufatto un unico elemento strutturale.

1.2.1 Strato interno (liner)

Questo strato deve avere uno spessore complessivo non inferiore a 1.2 mm non presentare zone di delaminazioni, di scarsità di resina o di rinforzo ed essere in grado di offrire la massima resistenza chimica nei confronti del liquido convogliato.

Il contenuto in peso di rinforzo nel complessivo dello strato sarà mediamente 25-30%.

Lo strato interno sarà costituito da:

- strato interno ricco di resina.

Questo strato quando polimerizzato deve essere privo di difetti come screpolature ed incrinature e non deve presentare cavità o bolle d'aria.

Potrà essere rinforzato con materiale di superficie (fibre di vetro "C" o altre fibre o con scaglie di vetro "C": spessore minimo 0.3 mm e contenuto percentuale in peso di resina mediamente del 90%.

- Strato intermedio

Sullo strato precedente si realizzerà un altro strato di mat. a fili tagliati di peso non superiore a 450 gr/mq o con equivalente quantità di fili (roving) tagliati e disposti meccanicamente.

Lo spessore totale di questo strato non deve essere inferiore a 1 mm ed il suo contenuto in peso di rinforzo deve essere mediamente il 30%.

Lo strato interno (liner) può anche essere costituito di sola resina.

In tal caso dovrà essere inferiore ad 1 mm di spessore.

Il Fornitore dovrà certificare esaurientemente le caratteristiche chimiche e fisiche della resina adottata.

1.2.2 Strato meccanico resistente

Questo strato, quando polimerizzato, deve essere privo di difetti evidenti di lavorazione.

Come rinforzi si possono usare fili (roving) continui o tagliati, mat., stuoie, tessuto e altri rinforzi o cariche anche sotto forma di materiale granulare inerte.

Il contenuto in peso del rinforzo sarà mediamente il 70% per i tubi con rinforzo solo vetroso e del 25% riferito alla resina per tubi caricati con inerti (sabbia).

1.2.3 Strato protettivo esterno

Questo strato dello spessore minimo di 0.2 mm rinforzato e non, deve essere ricco di resina (contenuto medio in peso 90%) e privo di fibre affioranti.

1.3 Requisiti tecnici

Per tutte le caratteristiche dimensionali (diametri, spessori, lunghezze, tolleranze) vale quando stabilito nelle norme UNI per i tubi avvolti su mandrino.

I tubi debbono essere dimensionati in modo che nelle condizioni di servizio, vi sia un coefficiente di sicurezza di almeno 2.5 al collasso della sezione trasversale per instabilità elastica.

Al fine di aumentare la rigidità trasversale e la resistenza al collasso della sezione trasversale, la tubazione può essere dotata di cerchiatura di irrigidimento in P.R.F.V.

Tali irrigidimenti saranno tali da mantenere cilindrica la superficie interna del tubo, saranno monolitici con la parete del tubo e realizzati in modo da evitare concentrazioni degli sforzi di taglio.

1.3.1. Resistenza meccanica trasversale

La resistenza meccanica trasversale è caratterizzata dall'indice di rigidità trasversale definito dalla formula:

$$R_g = E I / D^3 \quad (\text{N/m}^2) \quad \text{dove:}$$

E = modulo elastico del materiale in direzione circonferenziale;

I = momento di inerzia trasversale della striscia unitaria dalla parete del tubo rispetto all'asse neutro della parete;

D = diametro nominale del tubo in m

I tubi dovranno avere un indice di rigidità trasversale compreso fra 2500 e 5000 N/m².

1.3.2. Ovalizzazione

Il valore massimo ammissibile di ovalizzazione è il 5%.

L'ovalizzazione effettiva nelle reali condizioni di esercizio non dovrà superare 1/4 del valore di ovalizzazione di fessurazione del liner e/o di rottura dello strato meccanico resistente ottenuta da prova.

1.4 Giunti

I tubi saranno collegati con giunto a bicchiere.

Il bicchiere dovrà essere costituito monoliticamente con il tubo durante la costruzione dello stesso.

La tenuta idraulica sarà conseguita con guarnizione elastometrica toroidale.

La profondità di inserimento dell'estremità maschio nel bicchiere deve essere chiaramente marcata sul tubo.

Il giunto deve essere in grado di mantenere inalterate le doti di tenuta permettendo un movimento relativo longitudinale pari ad almeno lo 0.3% delle lunghezza totale del tubo.

1.5 Designazione

La designazione dei tubi in P.R.F.V. deve comprendere:

- indicazione della natura del materiale impiegato;
- il diametro nominale;
- la classe corrispondente all'indice di rigidità trasversale;
- la data di produzione;
- il marchio di fabbrica.

1.6 Prove di controllo e accettazione

La Direttore dei Lavori si riserva la facoltà per l'accettazione della fornitura di eseguire o far eseguire tutte le prove che riterrà necessarie, anche distruttive.

I tubi che risultassero fabbricati con materie prime non rispondenti ai requisiti richiesti saranno rifiutati indipendentemente dall'esito delle prove.

Tutte le prove verranno eseguite a spese della Ditta fornitrice.

Le prove distruttive comprendono:

- prova di schiacciamento fra piatti paralleli secondo ASTM D 2412;
- determinazione delle percentuali in peso di resina, vetro e inerti secondo ASTM D 2548.

2 Trasporto e accatastamento dei tubi

Nel trasporto delle tubazioni bisognerà appoggiare i tubi per tutta la lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa di vibrazioni.

Si dovranno evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed accuminati.

Le imbragature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon: se si usano cavi di acciaio i tubi dovranno essere protetti nella zona di contatto con essi.

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere fatte con cura.

I tubi non dovranno essere buttati né fatti strisciare, ma dovranno essere accuratamente sollevati ed appoggiati.

I tubi dovranno essere accatastati su una superficie piana per un'altezza massima di m 1.50.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

3 - Posa delle tubazioni

La larghezza della trincea non dovrà essere maggiore del necessario, cioè dovrà permettere la connessione dei tubi nello scavo e la compattazione del riempimento ai lati della tubazione ai soli fini contabili la larghezza della trincea è quella indicata convenzionalmente nei disegni di progetto.

La profondità della trincea sarà quella risultante dalla quota di fondo del tubo, risultante dai disegni di progetto, aumentata dello spessore di 20 cm del letto di posa.

Ultimato lo scavo si procederà alla sistemazione del fondo della trincea mediante la formazione di un letto di posa in materiale incoerente quale ghiaietto o sabbia, di spessore non inferiore a 20 cm, il quale dovrà essere compattato fino a raggiungere l'85% del Proctor Standard.

In corrispondenza dei giunti dovranno essere eseguite delle nicchie per permettere l'appropriato assemblaggio e consentire che la tubazione appoggi per tutta la sua lunghezza sul letto di posa.

La superficie del letto di posa sarà continua e priva di sassi che possono provocare concentrazioni di carichi.

Il rinterro della trincea, fino a 20 cm sopra la generatrice superiore del tubo, dovrà essere eseguito con materiale incoerente quale ghiaietto o sabbia e molta attenzione dovrà essere posta nel compattare il materiale lungo i fianchi della tubazione; il grado di compattazione richiesto è 85% del Proctor Standard.

La restante parte di rinterro dovrà essere eseguita così da riempire completamente la trincea senza lasciare vuoti.

Art. 96 - Posa di tubazioni per condotte d'acqua

La posa delle tubazioni dell'acqua verrà eseguita lungo il tracciato indicato dal Direttore dei Lavori
L'impresa dovrà provvedere al carico ed al trasporto dei tubi dal luogo di prelevamento al cantiere ed allo scarico dai mezzi di trasporto, ponendo la massima cura affinché eventuali rivestimenti rimangano integri durante il maneggio degli stessi.

Nelle operazioni di scarico perciò i tubi non dovranno venir sostenuti con funi o catene né fatti strisciare, ma sollevati singolarmente o a mano o con mezzi meccanici usando larghe bande di tela robusta o se possibile agganciandoli alle estremità.

L'accatastamento in zone piane, prive di ghiaia, pietra o altri oggetti acuminati che possono penetrare nell'eventuale rivestimento, dovrà venir fatto interponendo tra i vari strati dei listoni di legno o degli strati abbondanti di materiale elastico in modo da impedire l'incollamento tra i detti rivestimenti dei tubi. Il numero, l'intervallo e la forma dei listelli di protezione dovranno essere tali da impedire la flessione dei tubi, e da limitare la pressione di contatto. I tubi non dovranno essere assolutamente lasciati cadere a terra, rotolati o strisciati ma sollevati e trasportati sul luogo di impiego con la massima cura.

Prima della posa in opera della condotta nella trincea, questa dovrà essere liberata dalle pietre o dagli elementi acuminati.

A richiesta del Direttore dei Lavori i tubi, i pezzi speciali, gli apparecchi prima di essere calati nella fossa, dovranno, a cura ed onere dell'Appaltatore, essere sterilizzati nell'interno.

Il calaggio nello scavo, gli eventuali spostamenti lungo il fondo di esso al di sotto delle armature di sbadacchio o di canalizzazioni di qualsiasi genere, nonché tutte le operazioni di posa saranno fatti con i mezzi più idonei attenendosi a tutte le prescrizioni che potranno essere eventualmente impartite dal Direttore dei Lavori, e nel caso di tubazioni interrato potrà essere fatto solamente dopo che il piano di posa sia stato accuratamente livellato.

Nel caso in cui siano previste selle di calcestruzzo come appoggio dei tubi, le stesse dovranno essere eseguite secondo le norme all'uopo impartite dal Direttore dei Lavori, lasciando intercorrere prima della posa il tempo necessario per la perfetta presa del calcestruzzo.

Per accertare che durante le operazioni di posa i tubi vengano messi in opera secondo le precise quote precedentemente fissate sul profilo, potranno, se necessario, essere infissi e quotati dei picchetti sul fondo della fossa. Tutte le operazioni, dal prelevamento dei materiali alla consegna delle condotte pronte all'esercizio, dovranno essere eseguite in modo da evitare pericoli di carattere igienico, in particolare durante i lavori di posa, l'Impresa dovrà provvedere a totale sua cura e spese a chiudere le testate onde impedire l'introduzione di corpi estranei nella tubazione.

Per la formazione dei giunti qualunque ne sia il tipo, qualunque sia il materiale di costruzione dei tubi, dovranno sempre essere scrupolosamente osservate le norme di montaggio consigliate, per tale genere di lavoro, dalle Ditte fornitrici delle tubazioni.

Ultimata la posa e la formazione dei giunti delle tratte di condotta della lunghezza richiesta dal Direttore dei Lavori queste verranno sottoposte a prova idraulica di tenuta.

La prova idraulica di tenuta verrà eseguita riempiendo di acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pompa. La pressione di prova dovrà mantenersi costante per almeno una durata di 24 ore continue e verrà constatata dal diagramma di un manometro registratore. La Direttore dei Lavori si riserva la facoltà di controllare l'esattezza delle indicazioni del manometro dell'Impresa con un proprio manometro campione. Trascorso il periodo di 24 ore il Direttore dei Lavori con l'Appaltatore eseguirà una visita accuratissima di tutti i giunti, per cui fino alla prova con esito positivo devono rimanere aperte le nicchie ed i singoli giunti puliti ed asciutti.

Eventuali perdite o difetti dovranno venir eliminati a cura dell'Appaltatore e dovranno ripetersi le prove fino ad eliminazione di ogni perdita.

Quando richiesto dal Direttore dei Lavori ad ogni prova di tenuta dei singoli tratti di tubazione, verrà redatto regolare verbale di constatazione ed allegato il diagramma del registratore.

Resta inteso che l'osservanza di tutte le summenzionate prescrizioni non costituirà per l'Impresa titolo per ulteriori compensi oltre i prezzi d'elenco inerenti alla posa delle condotte.

1) Posa in opera di tubi in acciaio.

Prima della posa in opera dovrà venir ispezionata la superficie del rivestimento dei tubi per individuare e riparare le parti danneggiate. La riparazione verrà eseguita asportando tutta la parte danneggiata e pulendo a mezzo spazzola metallica la superficie scoperta e verniciandola al bitume. Quando la vernice sarà asciutta al tratto verrà applicato uno strato di miscela bituminosa fusa e verrà ricoperta la parte danneggiata con tessuto di vetro imbevuto di miscela bituminosa estendendo la ricopratura per un buon margine sulla parete non lesionata.

Per la giunzione dei tubi in acciaio potranno adottarsi due sistemi. Il primo di questi consisterà nell'esecuzione del giunto con la condotta già sita nella sua sede definitiva.

Onde rendere agevole la formazione del giunto stesso, ove necessario, verrà predisposto un allargamento della fossa in corrispondenza del giunto.

Il secondo sistema sarà quello di effettuare progressivamente fuori opera l'esecuzione dei giunti per poi, con l'ausilio di paranchi effettuare l'abbassamento della tubazione entro la fossa.

a) Giunto saldato.

La giunzione dei tubi tra loro verrà eseguita preferibilmente con il sistema della saldatura elettrica e cioè la saldatura ad arco con apporto di lega speciale (elettrodi) confacente al metallo da saldare. Qualsiasi altro sistema di saldatura che non sia quello elettrico, compresa la saldatura U autogenea con cannello ossiacetilenico, sarà ammesso in sostituzione della saldatura elettrica solo in casi particolari, su esplicita autorizzazione del Direttore dei Lavori

Gli operai dell'impresa assuntrice dovranno possedere la qualificazione necessaria per l'esecuzione dei lavori di saldatura ed, a richiesta del Direttore dei Lavori, potranno essere sottoposti ad una prova pratica.

La saldatura dei giunti verrà effettuata secondo le migliori regole d'arte con almeno doppia passata fino al diametro 150 mm e con almeno tre passate per i diametri superiori. Per diametro 800 mm e superiori può essere richiesta la saldatura interna.

Per la confezione dei pezzi speciali e curve le saldature necessarie dovranno essere effettuate con almeno tre passate. La confezione degli elementi di cui sopra sarà ricavata da tronchi di tubo diritto saldati in senso obliquo.

b) Giunto a vite e manicotto

La giunzione dei singoli elementi costituenti la tubazione sarà effettuata mediante l'avvitamento sulle estremità dei pezzi da legare ai manicotti o raccordi. L'estremità dei tubi da collegare, qualora non dovessero avere la filettatura originale di fabbrica, verranno, mediante macchine filettatrici automatiche o madreviti a mano, lavorate per ottenere la filettatura gas conica, corrispondente alle norme UNI ISO 7-1:1984. Tanto le macchine automatiche che le madreviti a mano dovranno avere i pettini ben affilati in modo che il filetto ricavato risulti senza segni di grippaggio e quindi continuo.

Per assicurare l'ermeticità delle giunzioni la parte filettata sarà preventivamente o avvolta con canapa bianca, trattata con sego cotto e nastri di materia plastica o spalmata con appositi mastici. La scelta dei materiali, verrà fatta dal Direttore dei Lavori dopo l'esame dei campioni.

Per le giunzioni effettuate con canapa sevata o nastro di plastica, dovrà essere fatta particolare attenzione che detti materiali, durante l'avvitamento, non vengano trascinati dal pezzo in rotazione.

c) Giunto piombato

Sia per quanto concerne la posa che per l'esecuzione del giunto seguire le modalità indicate nel capitolo seguente.

d) Tubi in ghisa sferoidale

Osservate le disposizioni che sono state riportate in precedenza si procederà, ad eccezione delle tubazioni con giunto rapido, come segue: calati i tubi nello scavo si provvederà al loro montaggio introducendo la coda di ogni tubo nel bicchiere del tubo successivo senza peraltro che la testata della coda del tubo vada a contatto con l'orlo d'arresto interno del bicchiere ma ne disti qualche millimetro.

Si procederà quindi alla rettifica della posizione di ogni elemento così da ottenere che i vari pezzi risultino concentrici, perfettamente allineati o con gli assi longitudinali deviati secondo le prescrizioni od i dati di progetto.

Per questo lavoro di allineamento sarà concesso far posare la direttrice inferiore dei tubi di ghisa su masselli di pietra o prefabbricati in conglomerato; sarà invece fatto assoluto divieto di usare per questo lavoro legnami od altri materiali putrescibili che comunque potessero poi rimanere interrati sotto ai tubi.

I tubi così sistemati dopo il benestare del Direttore dei Lavori potranno essere rinalzati con terra sciolta minuta costipata con adatto utensile lasciando libere a giorno le giunzioni.

Qualora si dovesse procedere al taglio dei tubi per l'inserimento di curve, pezzi speciali, accessori, ecc. tale operazione dovrà essere praticata con l'apposito apparecchio tagliati. L'onere per queste operazioni di taglio è compreso e compensato con il prezzo di posa, allineamento e prove idrauliche.

Formazione dei giunti:

a) Giunto meccanico

Premesso che gli elementi costituenti il giunto ovvero l'anello di ghisa, guarnizione ed anello di caoutchouc, bulloni, ecc verranno forniti all'Amministrazione appaltante, l'Appaltatore dovrà provvedere all'infilaggio dell'anello di ghisa e quindi di quello di caoutchouc sull'asta del tubo prima o dopo il calaggio, comunque prima dell'assetatura, ponendo particolare attenzione affinché le guarnizioni di gomma siano accuratamente collocate nelle loro sedi, facendo combaciare i profili rispettivi ed evitando ogni torsione della gomma stessa.

Successivamente si provvederà, a seconda del tipo di giunto, a stringere con apposite chiavi l'anello filettato od al montaggio di appositi bulloni per stringere sull'anello di pressione. I bulloni in posizione diametralmente opposta dovranno poi essere stretti alternativamente e l'anello filettato avvitato fino alla perfetta e non troppa spinta costipazione dell'anello di caoutchouc nella sede interna del bicchiere.

b) Giunto a piombo a caldo

Dopo completato il perfetto montaggio ed allineamento dei tubi, controllata la concentricità dell'estremità del tubo nel bicchiere o la deviazione assiale prescritta, rinalzati i tubi in modo che non possano variare la loro reciproca

posizione, tra l'estremità del tubo ed il bicchiere verrà avvolta per giri successivi la corda di canapa di diametro adeguato e che verrà giro per giro energicamente pressata con gli appositi pressa treccia metallici fino a lasciare un vano, di profondità uniforme e di altezza secondo prescrizione, atto a ricevere il piombo. Successivamente, con le norme consuete, si procederà alla colata del piombo preventivamente fuso a giusta temperatura in modo da riempire completamente l'anello fino all'orlo del bicchiere. Quando vengono impiegati tubi di grande diametro potrà essere concesso di procedere alla colatura in due tempi.

Dopo il completo raffreddamento della colta e l'asportazione della mattarozza mediante scalpello, si procederà alla ricalcatura del piombo a mezzo degli appositi presa piombo e con l'impiego di martello pneumatico fino a fornire un giunto a perfetta tenuta.

c) Giunto a piombo a freddo

In tal caso dopo collocata in opera con le modalità di cui sopra la corda di canapa, si sostituirà alla colatura del piombo un nastro od una treccia di lana di piombo che si avvolgerà a freddo entro il vano tubo-bicchiere a spire od a strati di spessore non maggiore ai 15 mm. Ogni strato dovrà essere battuto a rifiuto con il pressatoio (ferro pressa piombo) montato su martello pneumatico e così successivamente fino al totale riempimento del bicchiere.

A giudizio del Direttore dei Lavori il nastro di piombo potrà essere ottenuto o con la fusione in opportuna forma di piombo in pani, o ricavato da lavorazione e tranciatura da eseguirsi nella officina di produzione. Le dimensioni del nastro (spessore e larghezza) verranno prescritte dal Direttore dei Lavori. La qualità del piombo impiegato in ogni caso dovrà essere dolce, prima fusione ed avere il 99% di purezza e rispondere alle norme UNI 3165.

La ribattitura dei materiali di ristagno dovrà essere effettuata unicamente con gli appositi calcoi o scalpelli pressa piombo montati su martelli pneumatici per l'uso dei quali dovrà sempre impiegarsi manodopera di sicura specializzazione.

d) Giunto a flangia

Solamente per l'inserzione di saracinesche ed accessori od in casi eccezionali ordinati di volta in volta dal Direttore dei Lavori, si ricorrerà alle giunzioni a flangia. Per ogni giunzione non sarà consentita l'inserzione di più di una guarnizione.

Questa sarà del materiale espressamente indicato dal Direttore dei Lavori ed avrà uno spessore massimo di 3 mm. Quando per particolarissime condizioni sia indispensabile l'impiego di spessori tra le flange, questi saranno di ferro o acciaio o di ghisa e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. Queste norme per l'esecuzione dei giunti a flangia hanno valore anche per l'impiego di tubi in acciaio.

e) Giunto elastico rapido

Per il montaggio della condotta con giunto elastico, come già precisato, non può venir seguito il procedimento indicato al punto II).

In quanto man mano che si procede alla posa dei singoli tubi, viene pure eseguito il giunto definitivo.

La giunzione viene ottenuta per la compressione di una guarnizione di gomma, opportunamente sagomata, che ne permette il perfetto alloggiamento all'interno del bicchiere, di adatta sagomatura e profilo interno, sulla canna del tubo imboccato.

L'Appaltatore dovrà procedere alla preparazione e montaggio del giunto nel seguente modo:

- pulire accuratamente l'interno del bicchiere e le guarnizioni;
- cospargere di pasta lubrificante, che verrà fornita dall'Appaltatore, la parte interna del bicchiere sede della guarnizione;
- introdurre la guarnizione nel suo alloggiamento;
- cospargere di pasta lubrificante la superficie interne della guarnizione ed il tratto terminale di canna da imboccare;
- tracciare sulla canna del tubo da imboccare un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità di imbocco, diminuita di 1 cm.

Eseguite queste operazioni, si introdurrà il tubo nel bicchiere sino a che il segno tracciato sulla canna si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere. Detta posizione del tubo consentirà delle deviazioni angolari di circa 5 gradi.

Per la posa dei tubi con giunto rapido verranno utilizzati apparecchi di trazione che verranno forniti dall'Appaltatore.

f) Posa in opera tubi fibrocemento

Pure per queste tubazioni valgono le norme generali di posa scritte precedentemente. Inoltre, particolare cura si dovrà avere nell'esaminare i tubi prima del calaggio nello scavo onde riconoscere quelli eventualmente deteriorati a causa degli urti subiti durante il trasporto, i maneggi, o durante il periodo di permanenza lungo ciglio dello scavo.

Pur essendo sempre visibili le eventuali fessurazioni dovute alle anzidette cause, sarà bene bagnare con acqua la parte sospetta in modo da facilitare la messa in evidenza degli eventuali deterioramenti.

Dovranno inoltre venir controllati i manicotti dei giunti assicurandosi della loro perfetta integrità. Saranno controllati i contrassegni degli anelli di gomma assicurandosi della corrispondenza al tipo di giunto impiegato.

La Direttore dei Lavori autorizzerà la posa dei tubi nelle trincee solamente dopo effettuato il controllo del fondo dello scavo che dovrà risultare accuratamente spianato, in modo da fornire un appoggio continuo al tubo, anche mediante

la formazione di uno strato di sottofondo. Detto sottofondo, a secondo della natura del terreno verrà eseguito o con materiale sciolto o, nei casi particolari, anche con la formazione di un piano continuo.

g) Giunto "Supersimplex" o rapido

Prima di iniziare il montaggio, dovranno venire accuratamente pulite le testate dei tubi da congiungere, la superficie interna del manicotto e soprattutto le sedi degli anelli e gli anelli di gomma. Saranno lubrificate con lubrificante fornito dall'Appaltatore le estremità dei tubi. Nell'inserire gli anelli di gomma nel manicotto, si porrà attenzione che questi siano perfettamente alloggiati sulle apposite sedi ricavate nel manicotto, ed in particolare che le alette degli anelli a V siano rivolte verso l'interno del manicotto. Calzato il manicotto sulla testata dell'ultimo tubo già posato, lo si spingerà fino che la gomma venga ad appoggiarsi contro il gradino ricavato sul tubo stesso.

L'operazione potrà venir effettuata a mano per diametri piccoli. Per diametri superiori l'operazione verrà eseguita con l'aiuto di leve appropriate e paranchi.

Il tubo successivo avente l'estremità lubrificata verrà accostato e posato esattamente in asse con quella che ha già inserito il manicotto, indi si introdurrà l'estremità lubrificata nel tubo del manicotto spingendolo in avanti fino all'arresto automatico.

Il controllo del montaggio effettuato si otterrà verificando che le linee circolari segnate sui tubi in prossimità delle testate coincidano con le estremità del manicotto e che le posizioni della gomma distinte in uguale misura dall'esterno del manicotto; tale controllo verrà effettuato introducendo tra manicotto e tubo una sottile asticella metallica.

h) Giunto Simplex

Le modalità di esecuzione dei giunti dovranno essere quelle sotto descritte: si puliranno accuratamente le testate dei tubi, l'incavo dei manicotti e gli anelli di gomma. Verrà tracciato sul tubo un segno di riferimento per la posizione iniziale del primo anello di gomma alla distanza fissata dalla Ditta fornitrice. Verrà calzato il manicotto dalla parte della sua imboccatura minore sull'ultimo tubo posto in opera e spinto ad una distanza di almeno 30 cm dall'estremità.

Nella testata del tubo si calzeranno i due anelli di gomma facendoli spostare avanti e indietro brevemente fino a che saranno sistemati nella loro giusta posizione con il loro piano parallelo alla testata del tubo. Si accosterà poi il tubo da montare al tubo già in opera allineandoli con questo, usando gli appositi apparecchi per i diametri superiori ai 500 mm; quindi, si infilerà mediante le apposite apparecchiature di trazione che saranno fornite dall'Amministrazione, il manicotto del tubo accostato fino a che il manicotto stesso risulterà ugualmente distanziato dalle testate dei tubi. Si dovrà infine verificare la perfetta esecuzione del giunto, controllando la corretta posizione degli anelli di gomma introducendo tra manicotto e tubo in più punti circolari, l'apposito calibro a lingua; la profondità degli anelli dovrà essere la stessa, in caso contrario, occorrerà sfilare il tubo per effettuare nuovamente l'operazione. Il montaggio del giunto verrà completato sigillando il manicotto con malta magra di cemento (una parte in peso di cemento e tre di sabbia) del lato dell'imboccatura maggiore.

i) Giunto Gibault

Prima di iniziare il montaggio, le testate dei tubi ed i diversi pezzi componenti il giunto verranno accuratamente puliti. Sulle estremità dei tubi da collegare verranno infilate le flange e gli anelli di gomma, uno di questi sarà posto ad una distanza, dall'estremità del tubo già montato, pari a circa metà lunghezza del manicotto meno i 2 cm; l'altro anello verrà infilato sul tubo da collegare ad una distanza dall'estremità leggermente superiore alla lunghezza del manicotto.

Il piano degli anelli che naturalmente dovranno presentarsi attorcigliati, deve risultare parallelo alle testate dei tubi.

Dopo aver infilato il manicotto sull'estremità del tubo da collegare; si accosterà la testata al tubo da montare a quella del tubo in opera, provvedendo contemporaneamente all'allineamento dei tubi in essi, lasciando tra le testate uno spazio di circa cm 1.

Si porterà poi il manicotto contro l'anello di gomma già in opera e si accosterà l'anello sul tubo da collegare al manicotto.

Le flange verranno avvicinate agli anelli di gomma e quindi serrate con i relativi bulloni.

L'operazione del serraggio bulloni dovrà essere eseguita progressivamente ed alternativamente su bulloni diametralmente opposti iniziando preferibilmente dal basso.

Posa in opera di tubi in resina sintetica

In linea di massima si seguono le norme valide per la posa di condotte in pressione di fibrocemento. In particolare, la posa delle tubazioni non potrà venir eseguita con temperatura inferiore a 0 gradi in dette tubazioni tendono a diventare fragili con le basse temperature.

Ove si abbiano a temere frequenti lavori di scavo per servire altri utenti, i tubi in resina verranno protetti solamente con materiale laterizio e similari onde evitare che essi siano danneggiati. Le prove di collaudo in opera normalmente in uso di altri tipi di tubazione, verranno effettuate con le cure ed i procedimenti necessari.

La pressione di prova viene fissata pari a due volte il valore della pressione reale massima di esercizio. La prova sarà effettuata con reinterro eseguito solo parzialmente e con i giunti completamente liberi. La pressione di prova verrà

mantenuta per 24 ore consecutive durante le quali non dovranno verificarsi perdite o cedimenti né dai tubi né dai giunti.

A prova ultimata favorevolmente a reinterro eseguito, la tubazione verrà assoggettata ad un secondo controllo per la durata di due ore alla pressione di esercizio, onde evitare che non si siano verificati danneggiamenti durante il reinterro.

Art. 97 - Norme particolari per l'esecuzione di opere relative alle fognature in genere

Nell'esecuzione delle opere relative occorre prestare la massima cura in determinati interventi:

a) CONDOTTI MONOLITICI GETTATI IN OPERA -

I condotti monolitici dovranno essere costruiti mantenendo il piano di fondazione costantemente asciutto, se del caso con opportune opere di drenaggio, in modo da conferire al piano stesso le prescritte livellette.

Le superfici interne, da rivestire con mattonelle di grès o da trattare con vernici anticorrosione, dovranno essere opportunamente sagomate secondo i tipi di progetto.

Durante l'esecuzione dei getti di calcestruzzo si dovrà provvedere alla posa dei pezzi speciali per le immissioni, nelle posizioni e con i diametri di progetto.

Le camerette di ispezione ed eventuali altri manufatti in getto dovranno essere particolarmente curati in modo da garantirne l'impermeabilità.

b) CONDOTTI CIRCOLARI ED OVOIDALI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

Nella posa in opera di manufatti prefabbricati, oltre al conferimento delle pendenze di progetto, particolare attenzione dovrà essere posta nella formazione dei giunti in modo da garantire la perfetta tenuta idraulica. Le condotte in c., sia centrifugate che vibrocompresse, verranno poste in opera su letto di sottofondo adeguato e protette fino a 2/3 del diametro, in modo da formare una sella continua di appoggio.

Solo in tratti particolari ove i terreni di posa non offrano sufficiente garanzia di portata verranno adottate altre soluzioni, quali platea in CLS, previa autorizzazione da parte della Direzione Lavori.

c) TUBAZIONI IN FIBROCEMENTO

La scelta delle tubazioni in fibrocemento verrà sottoposta alla Direzione Lavori che ne fisserà la classe necessaria. L'Impresa dovrà curarne la posa in opera in modo da non danneggiare i condotti, formando un letto di sabbia compattata, quindi rinfiancando e proteggendo le condotte, sempre con sabbia, fino ad almeno cm. 20 sulla generatrice superiore.

Dovranno essere utilizzati pezzi speciali aventi le stesse caratteristiche delle condotte per la formazione di curve, immissioni laterali, ecc.

d) TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE

La posa in opera di dette canalizzazioni verrà eseguita con l'impiego di apposite attrezzature per il sollevamento e la congiunzione fra tubo e tubo.

La scelta del tipo di rivestimento interno verrà fatta dalla Direzione Lavori in dipendenza delle caratteristiche chimiche del liquame trasportato.

e) TUBAZIONI IN PVC e POLIETILENE

Come precedentemente descritto per le condotte in fibrocemento, le tubazioni in PVC e POLIETILENE verranno protette con sabbia fino a cm. 20 sulla generatrice superiore.

La Direzione Lavori, visti i campioni forniti dall'Impresa e le caratteristiche tecniche dei prodotti impiegati per la costruzione dei tubi, nonché i metodi di giunzione indicati dalla Ditta costruttrice, ne autorizzerà l'impiego fissando nel contempo la tecnica della posa in opera.

f) GIUNZIONE DELLE CONDOTTE IN GENERE

Si richiama nel presente paragrafo l'importanza di realizzare giunzioni a tenuta stagna per qualsiasi tipo di condotta realizzata; in particolare:

1) Giunzione con corda catramata e mastice di bitume -

Tale giunzione viene prescritta per condotte in grès ceramico ove non si adottino condotte con già inserito il giunto elastico.

Provveduto ad un'accurata pulizia delle estremità da collegare, queste verranno trattate con il mastice da impiegare nella giunzione, e solo quando la vernice risulterà ben secca si procederà alla giunzione. La canapa, avvolta in testata al tubo, verrà regolarmente pressata con apposite zeppe. Con il mastice di bitume, fuso in apposito crogiolo, verrà infine riempito lo spazio libero del bicchiere.

2) Giunzione di anelli di gomma sintetica (su tubi in C.A.)

L'anello di gomma deve presentarsi in posizione regolare di fronte allo smusso del bicchiere ed entrambi i tubi devono risultare perfettamente allineati.

Il tubo deve quindi essere introdotto nel bicchiere dolcemente. La fase finale, per tubi con diametro superiore a mt. 1,00, deve essere effettuata servendosi di trifori, opportunamente ancorato alla condotta già in opera.

3) Giunzione con manicotti speciali (fibrocemento, PVC, POLIETILENE, ghisa sferoidale o con polifusione delle testate in PVC)

La tecnologia da impiegare per eseguire giunzioni corrette fra condotti in fibrocemento, PVC, POLIETILENE rigido e ghisa sferoidale, sono dettate dalle Ditte fornitrici dei diversi condotti.

L'Impresa dovrà uniformarsi alle prescrizioni utilizzando le specifiche attrezzature richieste in modo da garantire la perfetta tenuta della giunzione.

g) CAMERETTE D'ISPEZIONE, DI IMMISSIONE, SPECIALI

Le camerette d'ispezione, di immissione, di cacciata e quelle speciali in genere potranno essere gettate in opera o prefabbricate secondo tipi da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

Per quanto riguarda i manufatti da gettarsi in opera il calcestruzzo sarà a q.li 2,50 di cemento tipo R 425 sia per il fondo che per i muri perimetrali. Le solette saranno di norma realizzate in C.A. con calcestruzzo dosato a q.li 3 di cemento R 425 e l'armatura sarà singolarmente calcolata in base alle specifiche sollecitazioni; nelle solette stesse saranno lasciati i fori per i torrini di accesso delle dimensioni che risulteranno dai tipi di progetto e dalla profondità delle canalizzazioni.

In corrispondenza delle superfici di appoggio degli elementi di raccordo tra chiusini e cameretta, l'armatura sarà convenientemente rafforzata, in funzione del carico di prove previsto per l'elemento di chiusura.

CAPO 3

NORME PER LA MISURA E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

I lavori oggetto del presente appalto sono stimati "a corpo" pertanto le norme per la misurazione sono da intendersi per eventuali lavori aggiuntivi al progetto.

Art. 98 - Prescrizioni di carattere generale

Si premette che, per norma generale ed invariabile, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari si intendono compresi e compensati: ogni opera principale e provvisoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto in opera, nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte, e ciò anche quando questo non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di elenco e nel presente Capitolato, ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Più in particolare si precisa che i prezzi unitari comprendono:

- 1) per i materiali, ogni spesa per fornitura, nelle località prescritte, comprese imposte, carico, trasporto, pesatura, misurazione, scarico, accatastamento, ripresa, cali, perdite, sprechi, sfridi, prove, ecc. nessuna eccettuata, necessaria per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, nonché per allontanarne le eventuali eccedenze;
 - 2) per gli operai il trattamento retributivo, normativo, previdenziale e assistenziale, nonché ogni spesa per fornire ai medesimi gli attrezzi ed utensili del mestiere;
 - 3) per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera pronti all'uso, per fornirli, ove prescritto, di carburanti, energia elettrica, lubrificanti e materiali di consumo in genere, personale addetto al funzionamento, ecc per effettuare la manutenzione, provvedere alle riparazioni e per allontanarli, a prestazioni ultimate;
 - 4) per lavori a misura, ogni spesa, per mano d'opera, mezzi d'opera attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc. per assicurazioni di ogni specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggi, depositi, cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo;
 - 5) per la posa in opera dei materiali di qualsiasi genere, ogni spesa per l'avvicinamento al punto di posa e gli spostamenti in genere, che si rendessero necessari all'interno del cantiere, per la mano d'opera, i mezzi d'opera, gli attrezzi, gli utensili e simili, le opere provvisorie e quanto altro occorra ad eseguire perfettamente la prestazione.
- Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse eventualmente sostenere, nel caso che delle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

Le opere e le provviste sono appaltate a misura, a peso ed a numero, come alle indicazioni dell'Elenco dei prezzi.

Dalle misure lordi dovranno essere dedotte le parti relative ai materiali estranei non formanti oggetto della misura stessa.

La misura di ogni opera deve corrispondere nelle dimensioni alle ordinazioni od ai tipi di progetto. Nel caso di eccesso su tali prescrizioni, si terrà come misura quella prescritta, ed in caso di difetto, se l'opera è accettata, si terrà come misura quella effettiva.

Nessuna opera, già computata come facente parte di una determinata categoria, può essere compensata come facente parte di un'altra.

Art. 99 - Noleggi

Nei prezzi di noleggio si intendono sempre compresi e compensati: tutte le spese di carico, di trasporto e scarico sia all'inizio che al termine del nolo: lo sfrido di impiego e di eventuale lavorazione dei materiali; l'usura ed il logorio dei macchinari degli attrezzi e degli utensili; la fornitura di accessori, attrezzi e quanto altro occorrente per l'installazione e il regolare funzionamento dei macchinari; tutte le spese e prestazioni per gli allacciamenti elettrici, per il trasporto e l'eventuale trasformazione dell'energia elettrica.

Tutti i macchinari, attrezzi ed utensili dovranno essere dati sul posto di impiego in condizioni di perfetta efficienza; eventuali guasti od avarie che si verificassero durante il nolo dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa, la quale per tutto il periodo in cui i macchinari rimarranno inefficienti, non avrà diritto ad alcuno compenso.

Il prezzo dei noleggi rimarrà invariato, sia per prestazioni diurne che notturne o festive.

La durata del nolo dei legnami verrà computata dal giorno della loro posa in opera eseguite col materiale noleggiato. La durata del nolo dei macchinari e delle attrezzature verrà valutata a partire dal momento in cui questi verranno dati sul posto d'impiego, pronti per l'uso, in condizioni di perfetta efficienza. Salvo particolari prescrizioni dell'Elenco Prezzi, verranno compensate le sole ore di lavoro effettivo, escludendo ogni perditempo per qualsiasi causa, e non verrà riconosciuto alcun compenso per il periodo di inattività dei macchinari e per i periodi di riscaldamento, messa in pressione e portata a regime degli stessi.

La valutazione minima del servizio sarà tuttavia di:

- 2 ore giornaliere per escavatori, ruspe, rulli compressori, motocarri, autocarri, autogrù, autobotti e mezzi d'opera semoventi del cantiere per essere stati impiegati nell'esecuzione delle opere, sia a misura che ad economia, oggetto dell'appalto;

- 4 ore giornaliere per pompe, compressori, betoniere, organi e macchine ad installazione fissa in genere, nonché per tutte le macchine e i mezzi d'opera semoventi che siano disponibili in cantiere nel senso sopra precisato.

Il compenso delle pompe si intende comprensivo, oltre che di tutti gli oneri sopra esposti, anche delle spese, forniture, prestazioni ed opere occorrenti per l'installazione a regola d'arte delle pompe stesse, per l'allontanamento delle acque sollevate e per l'eventuale manutenzione di tutti gli accessori e delle opere eseguite, nonché per lo smontaggio dell'impianto a lavori ultimati.

Art. 100 - Scavi in genere

Oltre agli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, l'Appaltatore doversi ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per tagli di piante, estirpazioni di ceppaie, radici ecc.;

- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, delle materie di risulta e per lo spianamento e la regolarizzazione delle aree di scarico;

- per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;

- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro all'ingiro delle murature, attorno e sopra la condotta di acqua od altro in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;

- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramento, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;

- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per la formazione dei fossi che per passaggi, attraversamenti, ecc.;

- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Si conviene che la misurazione degli scavi verrà effettuata con l'applicazione di uno dei due seguenti metodi ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori:

a) con la valutazione del tempo impiegato dai mezzi d'opera messi a disposizione dall'Appaltatore;

b) con il metodo delle sezioni ragguagliate da rilevarsi in contraddittorio con l'Appaltatore.

Gli scavi di fondazione o per opere d'arte saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non venga effettuato.

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.

I prezzi di Elenco per gli scavi di fondazione sono applicabili unicamente e rispettivamente al volume di scavo ricadente in ciascuna zona compresa fra la quota del piano superiore e quella del piano inferiore che delimita le varie zone successive a partire dalla quota di sbancamento proseguendo verso il basso.

Negli scavi per drenaggi verrà provveduto al rilevamento della parete degli scavi ed alla liquidazione in base alle pendenze effettivamente riscontrate, restando contrattualmente inteso che non verranno riconosciute all'appaltatore pendenze delle pareti superiori al 20% salvo casi eccezionali dovuti a gravi franamenti od infiltrazioni nelle pareti stesse da valutarsi comunque ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

Art. 101 - Riporti e rialzi in genere

Il volume dei riporti o dei rialzi in genere verrà computato con il metodo delle sezioni ragguagliate direttamente lungo la strada o nelle cave di prestito.

Sarà comunque facoltà della Direzione Lavori misurare direttamente la cubatura del materiale riportato sui cassoni degli automezzi.

Art. 102 - Murature, calcestruzzo semplice ed armato

Le murature ed il calcestruzzo semplice verranno valutati secondo l'effettivo volume.
Il calcestruzzo armato verrà valutato secondo l'effettivo volume senza però detrarre il volume del ferro di armamento.
Questo verrà valutato secondo il peso delle dimensioni effettivamente prescritte trascurando le quantità superiori.

Art. 103 - Pietrisco, ghiaia, materiali in sorte, sabbione, materiali bituminosi

Tutti i materiali occorrenti per la formazione delle fondazioni, massicciate e manti d'usura saranno valutati conformemente alle corrispondenti unità di misura indicate nelle voci di elenco prezzi e dovranno intendersi comprensivi di ogni onere dettagliatamente specificati (fornitura, stesa, compattamento, ecc.).

Art. 104 - Trattamenti superficiali

I trattamenti superficiali ed in genere le pavimentazioni stradali verranno misurate in ragione di superficie avvertendo che non saranno contabilizzate le maggiori superfici non ordinate dalla Direzione dei Lavori. Nel prezzo unitario è compresa ogni fornitura e magistero per dare il lavoro completo con le modalità e norme precedenti e richiamate nei prezzi unitari dell'annesso elenco.

In mancanza di specifiche disposizioni per la misurazione degli altri lavori e provviste, si seguiranno le comuni norme adottate nella pratica.

Art. 105 - Pavimenti e rivestimenti in piastrelle in gres di pietre naturali e artificiali

Le pavimentazioni ed i rivestimenti in piastrelle o mattonelle di gres verranno misurati secondo l'effettiva superficie vista, senza tener conto delle parti incassate o sotto intonaco, nonché degli sfridi per tagli ed altro, e deducendo ogni vuoto superiore a 0.25 mq.

Art. 106 - Condotti e manufatti relativi

I condotti saranno valutati misurandone la lunghezza sull'asse della tubazione, senza tener conto delle pareti destinate a compenetrarsi e deducendo la lunghezza esterna dei manufatti e dei pezzi speciali.

I pozzetti di ispezione che corrispondono ai tipi di progetto verranno pagate secondo le tre voci previste in elenco prezzi per la platea di fondo, la soletta di copertura e la muratura perimetrale.

La muratura perimetrale verrà compensata per metro lineare di altezza considerata come distanza fra il piano di scorrimento del tubo e l'intradosso nella soletta di copertura.

I manufatti speciali per i quali non esistesse apposito prezzo in elenco verranno valutati a misura computando le quantità delle singole categorie di lavoro.

Art. 107 - Disfacimento e ripristini di massicciate e pavimentazioni stradali

I disfacimenti e ripristini di massicciate e delle pavimentazioni saranno valutati a metro quadrato, assumendo per la misura di tali lavori una larghezza pari a quella convenzionalmente stabilita per gli scavi.

Verranno dedotte le superfici corrispondenti a rotaie, bocchette, chiusini, soglie e quanto altro occupi una parte della superficie pavimentata.

Art. 108 - Lavori in metallo

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso, ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei materiali stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'appaltatore, esclusi ben inteso i pesi delle coloriture e verniciature. Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture di accessori, per lavorazione, montatura e posa in opera.

Sono pure compensati:

- l'esecuzione dei necessari fori ed incastri;
- tutti gli oneri e spese derivanti da tutte le norme e prescrizioni contenute nell'elenco prezzi che seguito;
- la coloritura in minio ed olio cotto, il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

Nel prezzo del ferro per armature, di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione ed ogni sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura di detto filo di ferro, la posa in opera dell'armatura stessa e la sua imboiacatura con cemento prima del getto.

Art. 109 - Mano d'opera

I prezzi di elenco si riferiscono ad operai idonei e provvisti dei necessari attrezzi e comprendono tutte le spese percentuali ed accessorie, nessuna esclusa, nonché il beneficio della impresa.

ALLEGATI

TABELLA «A»	CATEGORIA PREVALENTE E CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI DEI LAVORI (articoli 4 e 46, comma 1)
-------------	---

n.	Lavori di	Categoria ex allegato A d.P.R. n. 34 del 2000		euro	Incidenza % manodopera
----	-----------	--	--	------	------------------------------

Ai sensi dell'articolo 4, comma 1, del capitolato, i seguenti lavori sono subappaltabili nella misura massima del 30%.

1	Opere di evacuazione (fognature)	Prevalente	OG6	€ 133'290,50	34,548%
---	----------------------------------	------------	-----	--------------	---------

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.**

		Scorporabile	O....		
		Scorporabile	O....		

Ai sensi dell'art. 4 del capitolato, i seguenti lavori, di importo superiore al 10% del totale oppure a euro 150.000:

- appartengono a categorie generali diverse da quella prevalente;

- costituiscono strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 72, comma 4, regolamento generale, **di importo NON superiore al 15%** dell'importo totale dei lavori (comma 5);

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.

2	Impianti elettromeccanici trasportatori	Scorporabile e subappaltabile	OS4	€ 26'500,00	20,000%
3	Edifici civili ed industriali	Scorporabile e subappaltabile	OG1	€ 20'076,12	36,266%

Ai sensi dell'articolo 4 del capitolato, i seguenti lavori, di importo superiore al 10% del totale oppure a 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.

		Scorporabile e subappaltabile	OS....		
		Scorporabile e subappaltabile	OS....		

TOTALE COMPLESSIVO DEI LAVORI				€ 179'866,62	32,597%
--------------------------------------	--	--	--	---------------------	----------------

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 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.

4	Strade e relative opere complementari	subappaltabile	OG3	€ 14'372,40	40,964%
		subappaltabile	O.....		
		subappaltabile	O.....		

--	--	--	--	--	--

TABELLA «B»	GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera - articolo 5		
-------------	--	--	--

n.	Descrizione dei gruppi (e sottogruppi) di lavori omogenee			In euro	In %
1	OG1 – edifici civili ed industriali			19'383,48	11,169%
2	OG3 – strade ed opere complementari			13'557,16	7,811%
3	OG6 – opere di evacuazione			114'636,30	66,056%
4	OS4 – impianti elettromeccanici trasportatori			25'970,00	14,964%
	4a	%		
	4b	%		
5				%
6				%
7				%
8				%
9				%
10				%
11				%
	11a		(*)%		
	11b	%		
	11c	%		
12				%
13				%
14				%
	14a	%		
	15b	%		
15				%
16				%
17				%
<i>Parte 1 - Totale lavoro A CORPO (articolo 30)</i>				173'546,94	100%
18					
19					
20					
<i>Parte 2 - Totale lavori IN ECONOMIA (articolo 31)</i>					
a)	Totale importo esecuzione lavori (base d'asta) (parti 1 + 2)			173'546,94	100,00 %
1					
2					
<i>Parte 1- Totale oneri per la sicurezza A MISURA (articolo 29)</i>					
3				%
4				%
5				%
<i>Parte 2 - Totale oneri per la sicurezza A CORPO (articolo 30)</i>				6'319,68	100%
6					
7					
<i>Parte 3 - Totale oneri per la sicurezza IN ECONOMIA (articolo 31)</i>					
b)	Oneri per attuazione dei piani di sicurezza (parti 1 + 2 + 3)			6'319,68	100,00 %
TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)				179'866,62	

TABELLA «C»	ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI
-------------	--

	<i>Elemento di costo</i>		<i>importo</i>	<i>incidenza</i>	<i>%</i>
1)	Manodopera	euro	58'631,08	32,597	%
2)	Materiale	euro	55'758,65	31,00	%
3)	Noli e Trasporti	euro	22'716,24	12,629	%
4)	Sicurezza	euro	6'319,68	3,514	%
5)	Spese generali	euro	20'073,11	11,160	%
6)	Utili	euro	16'367,86	9,100	%

	euro	179'866,62	100	%
--	------	------------	-----	---

squadra tipo:

Operai specializzati	n.	1
Operai qualificati	n.	3
Manovali specializzati	n.	6

TABELLA «D»	RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO
-------------	--

		<i>euro</i>
1.a	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	173'546,94
1.b	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	6'319,68
1	Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b)	179'866,62
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)	
3	Importo del contratto (2.b + 1.b)	
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	3'597,33
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)	1'798,67
5.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %
5.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)	%
5.c	Garanzia fideiussoria finale (5 + 6)	
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)	
6.b	di cui: per le opere (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 1)	180'000,00
6.c	per le preesistenze (articolo 36, comma 3, lettera a), partita 2)	
6.d	per demolizioni e sgomberi (art. 36, comma 3, lettera a), partita 3)	
6.e	Importo assicurazione R.C.T. articolo 36, comma 4, lettera a)	
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 36, comma 7	24
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)	500'000,00
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 23, comma 2	60'000,00
10	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 23, comma 8	12'000,00
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14	365
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18	uno ‰
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	‰
.....	

TABELLA «E»	ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c))
-------------	--

<i>tavola</i>	<i>denominazione</i>	<i>note</i>
Tav. T0-01	COROGRAFIA DEGLI INTERVENTI (scala 1:4'000)	
Tav. T1-01	INTERVENTO N.1 IN CIGOGNOLA - VIA MAGGI RILIEVO PLANIALTIMETRICO PAVIMENTAZIONE IN PROGETTO (scala 1:100)	
Tav. T2-01	INTERVENTO N.2 in località STEFANO PLANIMETRIA CON RILIEVO PLANIALTIMETRICO ED INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO (scala 1:500)	
Tav. T2-02	INTERVENTO N.2 in località STEFANO TOMBINATURA n. 1: PLANIMETRIA E PROFILO ALTIMETRICO (scala 1:50)	
Tav. T2-03	INTERVENTO N.2 in località STEFANO TOMBINATURA n. 1: MANUFATTI DI TESTATA N.1 E N.2 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI (scala 1:25)	
Tav. T2-04	INTERVENTO N.2 in località STEFANO TOMBINATURA n. 2: PLANIMETRIA E PROFILO ALTIMETRICO (scala 1:50)	
Tav. T2-05	INTERVENTO N.2 in località STEFANO TOMBINATURA n. 2: MANUFATTI DI TESTATA N.3 E N.4 - PARTICOLARI COSTRUTTIVI (scala 1:25)	
Tav. T2-06	INTERVENTO N.2 in località STEFANO PLANIMETRIA CON INDIVIDUAZIONE FOSSATO DA RICALIBRARE (scala 1:2'000)	
Tav. T3-01	INTERVENTO N.3 in località CANOVA PLANIMETRIA CON RILIEVO PLANIALTIMETRICO ED INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO (scala 1:200)	
Tav. T4-01	INTERVENTO N.4 in località REGONDE' - CA' DEL PIANO PLANIMETRIA CON INDIVIDUAZIONE ZONA DI INTERVENTO (scala 1:500)	
Tav. T5-01	INTERVENTO N.5 in località VALLE CIMA FORMAZIONE ELEVATORE E SCALA ESTERNA PLANIMETRIA (scala 1:50)	
Tav. T5-02	INTERVENTO N.5 in località VALLE CIMA FORMAZIONE ELEVATORE E SCALA ESTERNA PIANTE (scala 1:25)	
Tav. T5-03	INTERVENTO N.5 in località VALLE CIMA FORMAZIONE ELEVATORE E SCALA ESTERNA PROSPETTI NORD ED EST (scala 1:25)	

Ente appaltante: Comune di Cigognola

Ufficio competente:

UFFICIO TECNICO: Piazza Castello 7 – 27040 Cigognola

LAVORI :
OPERE PUBBLICHE COMUNALI – ANNO 2010

Progetto esecutivo approvato con _____ del _____ n. _____ del _____

Progetto esecutivo:ing. Fabrizio Sisti, Via C. Battisti 46 – 27049 Stradella**Direzione dei lavori:**(da definirsi)Progetto esecutivo e direzione lavori opere in
c.a.

Progetto esecutivo e direzione lavori impianti

Coordinatore per la progettazione: ing. Fabrizio Sisti, Via C. Battisti 46 – 27049 StradellaCoordinatore per l'esecuzione: (da definirsi)Durata stimata in uomini x
giorni:**233**

Notifica preliminare in data:

Responsabile unico dell'intervento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: euro 257'189,81**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro 173'546,94****ONERI PER LA SICUREZZA: euro 6'319,68****IMPORTO DEL CONTRATTO: euro _____***Gara in data _____, offerta di ribasso del _____ %*

Impresa

esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori delle categorie: _____, classifica _____

_____, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

<i>subappaltatori:</i>	<i>per i lavori di</i>		<i>Importo lavori subappaltati</i>
	<i>categoria</i>	<i>descrizione</i>	

Intervento finanziato con fondi propri *(oppure)*

Intervento finanziato con mutuo della Cassa depositi e prestiti con i fondi del risparmio postale

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: _____

@_____