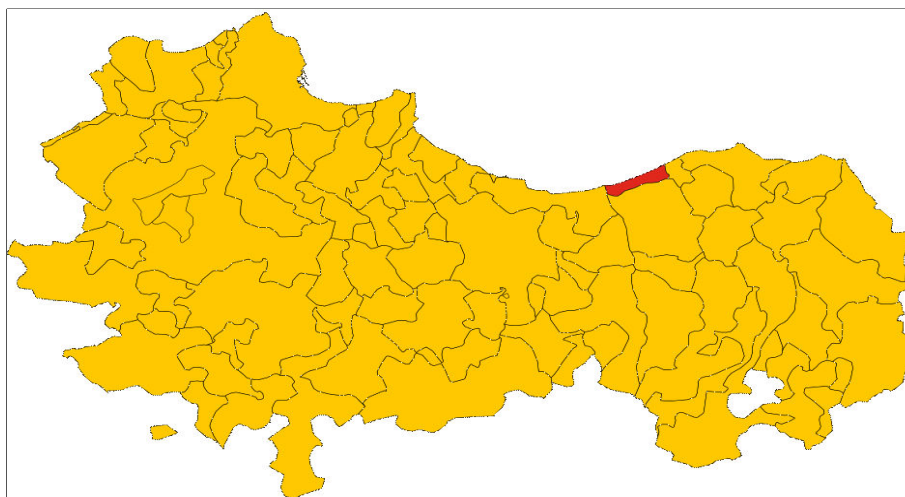


COMUNE DI CAMPOFELICE DI ROCCELLA

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI.

- PROGETTO ESECUTIVO -



IL R.U.P.:

IL PROGETTISTA :

Ing. PASQUALE GIARDINA

A handwritten signature in black ink, likely belonging to Ing. Pasquale Giardina.

ELABORATI ECONOMICO AMMINISTRATIVI – Capitolato Speciale d’Appalto	ELABORATO
	C.5
Studio Tecnico Ing. Pasquale Giardina Via G. C.A. Dalla Chiesa 10, 90143 Palermo – Tf.0916110137 – EMAIL: ing.giardina@tin.it	Luglio 2023

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SICILIANA



COMUNE DI CAMPOFELICE DI ROCCELLA
PROVINCIA DI PALERMO

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI – CODICE SI_PA1434
PROGETTO ESECUTIVO

CUP: _____

CIG: _____

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

art. 23 comma 15 del D.Lgs n. 50 del 2016 e successivo D.Lgs n.36/2023, articolo 43, commi 3, 4, 5 e 7 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 *(Fino alla data di entrata in vigore del Decr. Min. Infr. e Trasp. di cui all'articolo 23, comma 3 del D. Lgs. 50/2016)*

Contratto a misura

		<i>importi in euro</i>
1	Importo esecuzione lavori a misura a base d'asta	€ 230.827,79
2	Importo oneri sicurezza inclusi nei lavori (non soggetti a ribasso)	€ 8.042,69
3	Importo oneri sicurezza aggiuntivi (non soggetti a ribasso)	€ 9.707,76
Totale appalto (1 + 2 + 3)		€ 248.578,24
Ed in c.t.		€ 248.578,00

SOMMARIO

PARTE PRIMA: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL'APPALTO E RAPPORTI CONTRATTUALI

Capo 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1	Oggetto dell'appalto e definizioni
Art. 2	Ammontare dell'appalto e importo del contratto
Art. 3	Modalità di stipulazione del contratto
Art. 4	Categorie dei lavori.....
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 dalla DL
Art. 17	Sospensioni ordinate dal RUP.....
Art. 18	Penali in caso di ritardo.....
Art. 19	Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore.....
Art. 20	Inderogabilità dei termini di esecuzione
Art. 21	Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

Capo 4 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22	Lavori a misura.....
Art. 23	Eventuale lavoro a corpo.....
Art. 24	Eventuali lavori in economia
Art. 25	Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

Capo 5 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26	Anticipazione del prezzo
Art. 27	Pagamenti in acconto
Art. 28	Pagamenti a saldo.....
Art. 29	Ritardi nel pagamento delle rate di acconto
Art. 30	Ritardi nel pagamento della rata di saldo.....
Art. 31	Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo
Art. 32	Anticipazione del pagamento di taluni materiali
Art. 33	Cessione del contratto e cessione dei crediti

Capo 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34	Cauzione provvisoria
---------	----------------------------

Art. 35	Cauzione definitiva
Art. 36	Riduzione delle garanzie.....
Art. 37	Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

Capo 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38	Variazione dei lavori
Art. 39	Varianti per errori od omissioni progettuali.....
Art. 40	Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi.....

Capo 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41	Adempimenti preliminari in materia di sicurezza
Art. 42	Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere
Art. 43	Piano di sicurezza e di coordinamento / sostitutivo
Art. 44	Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza.....
Art. 45	Piano operativo di sicurezza.....
Art. 46	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

Capo 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47	Subappalto.....
Art. 48	Responsabilità in materia di subappalto
Art. 49	Pagamento dei subappaltatori

Capo 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50	Accordo bonario e transazione.....
Art. 51	Definizione delle controversie
Art. 52	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera
Art. 53	Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).....
Art. 54	Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori.....

Capo 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione
Art. 56	Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione
Art. 57	Presa in consegna dei lavori ultimati.....

Capo 12 - NORME FINALI

Art. 58	Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore
Art. 59	Conformità agli standard sociali
Art. 60	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione
Art. 61	Utilizzo di materiali recuperati o riciclati
Art. 62	Terre e rocce da scavo.....
Art. 63	Custodia del cantiere.....
Art. 64	Cartello di cantiere
Art. 65	Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto
Art. 66	Tracciabilità dei pagamenti
Art. 67	Spese contrattuali, imposte, tasse

PARTE SECONDA: QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI – MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO – ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Capo 13 – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 68	Materiali in genere ed apparecchiature tecnologiche.....
Art. 69	Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso.....
Art. 70	Sabbia, ghiaia, pietre naturali, ghiaietti, detriti o tout-venant e rosticci di zolfo.....
Art. 71	Materiali ferrosi.....
Art. 72	Tubazioni.....
Art. 73	Vernici.....

Art. 74	Smalti e additivi.....
Art. 75	Legnami.....
Art. 76	Materiali diversi.....

Capo 14 – MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 77	Rilievi.....
Art. 78	Capisaldi e tracciamenti.....
Art. 79	Demolizioni e rimozioni.....
Art. 80	Scavi in genere.....
Art. 81	Scavi di sbancamento e di fondazione.....
Art. 82	Riempimento di cavi con terre o con pietrame a secco.....
Art. 83	Malte conglomerati cementizi e additivi.....
Art. 84	Murature e riempimenti in pietrame a secco – Vespai.....
Art. 85	Murature di getto o calcestruzzo.....
Art. 86	Opere in cemento armato.....
Art. 87	Solai.....
Art. 88	Impermeabilizzazione.....
Art. 89	Pavimenti e rivestimenti.....
Art. 90	Intonaci - Verniciature.....
Art. 91	Opere in ferro.....
Art. 92	Infissi.....
Art. 93	Impianto elettrico – prescrizioni e caratteristiche tecniche generali.....
Art. 94	Strati di fondazione stradale.....
Art. 95	Strati di base.....
Art. 96	Preparazione delle carreggiate da sottoporre a trattamenti superficiali o da pavimentare con tappeti in conglomerati bituminosi.....
Art. 97	Strato di collegamento in conglomerato bituminoso binder.....
Art. 98	Strato di usura in conglomerato bituminoso (tappeto)
Art. 99	Confezione e posa in opera dei conglomerati bituminoso per strati di pavimentazione.....
Art. 100	Pavimentazioni in masselli di pietra.....
Art. 101	Pavimentazioni in bologninato.....
Art. 102	Frontoni di marciapiede.....
Art. 103	Pavimentazioni di marciapiedi.....
Art. 104	Casseforme armature e centinature.....
Art. 105	Tubazioni e pozzetti prefabbricati.....
Art. 106	Elettropompe e apparecchiature elettriche.....
Art. 107	Collaudo preventivo apparecchiature elettromeccaniche.....
Art. 108	Collaudo in fabbrica dei macchinari principali.....
Art. 109	Tolleranze.....
Art. 110	Norme generali.....
Art. 111	Lavori eventuali non previsti.....

PARTE PRIMA

Definizione tecnica ed economica dell'appalto e rapporti contrattuali

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato: LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI – PROGETTO ESECUTIVO.
 - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: Comune di Campofelice di Roccella;
 - b) descrizione sommaria: Gli interventi si possono riassumere nei seguenti punti:

INTERVENTO: Opere di intercettazione acque meteoriche dall'emissario C.da Capo e smaltimento all'impianto di depurazione comunale

 - 1 Smacchiamento, decespugliamento area, scavi, demolizioni, dismissioni e ripristini stradali, rinterri e trasporto materiali di risulta all'impianto di recupero.
 - 2 Posa condotta in PEAD spiralato del DN interno di 600 mm.
 - 3 Posa di pozzetti di ispezione in polietilene del diametro interno di m 1,00.
 - 4 Realizzazione pozzetto di immissione/regolazione al punto di intercettazione con l'emissario C.da Capo con alloggio di paratoia.
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, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)
CIG: _____	CUP: _____

1. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:

- a) **Nuovo Codice dei contratti**: il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e decreto legislativo n.36/2023;
- b) **Regolamento generale**: il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici;
- c) **Capitolato generale**: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
- d) **Decreto n. 81 del 2008**: il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

- e) **Stazione appaltante:** il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 32 del Nuovo Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
- f) **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Nuovo Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
- g) **RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 31 del Nuovo Codice dei contratti e agli articoli 9 e 10 del Regolamento generale *(fino all'entrata in vigore delle linee guida ANAC indicate all'art. 31 co. 5° del Nuovo Codice dei contratti)*;
- h) **DL:** l'ufficio di Direzione dei lavori, di cui è titolare la DL, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante ai sensi dell'articolo 101 co. 3° del Nuovo Codice dei contratti e delle linee guida dell'ANAC di cui all'art. 111 co. 2° Nuovo Codice dei contratti ;
- i) **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva previsto dall'articolo 8 del decreto del Ministero del lavoro e delle politiche sociali 30 gennaio 2015;
- j) **SOA:** l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale n° 207/2010 *(Fino all'adozione delle linee guida indicate all'articolo 83, comma 2 del Nuovo Codice dei contratti)*;
- k) **PSC:** il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
- l) **POS:** il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
- m) **Costi della manodopera:** il costo del personale impiegato nei lavori (art. 30 co 4° Nuovo Codice dei contratti) a cui è applicato il contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro stipulato dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto. **Nell'offerta economica l'operatore deve indicare i propri costi della manodopera** e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro (art. 95 co. 10° Nuovo Codice dei contratti). **Le stazioni appaltanti relativamente ai costi della manodopera, prima dell'aggiudicazione procedono a verificare il rispetto dei minimi salariali retributivi indicati nelle apposite tabelle del Ministero del lavoro e delle politiche sociali di cui all'art. 23 comma 16 del Nuovo Codice dei contratti ;**
- n) **Oneri di sicurezza aziendali:** i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 26 comma 6, del Decreto n. 81 del 2008. Tali oneri sono aggiuntivi rispetto a quanto già previsto nel PSC e comunque riconducibili alle spese generali. Detti oneri aziendali sono contenuti nella quota parte delle spese generali previste dall' art. 32 del D.P.R. 207/2010 *(Fino alla data di entrata in vigore del Decr. Min. Infr. e Trasp. di cui all'articolo 23, comma 3 del D. Lgs. 50/2016) e successivo D.Lgs. 36/2023*, e non sono riconducibili ai costi stimati per le misure previste al punto 4 dell'allegato XV del D.Lgs. 81/2008 s.m.i.;
- o) **Costi di sicurezza:** i costi che derivano per l'attuazione del PSC ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. 81/2008 s.m.i.) - o dall'analisi della Stazione appaltante anche per tramite del RUP quando il PSC non sia previsto – rif. punto 4.1.2. - secondo le indicazioni dell'allegato XV punto 4 del D.Lgs. 81/2008 s.m.i.. A tali costi l'impresa è vincolata contrattualmente (costi contrattuali) in quanto rappresentano "l'ingerenza" del committente nelle scelte esecutive della stessa; in essi si possono considerare, in relazione al punto 4.1.1. dell'allegato XV, esclusivamente le spese connesse al coordinamento delle attività nel cantiere, alla gestione delle interferenze o sovrapposizioni, nonché quelle degli apprestamenti, dei servizi e delle procedure necessarie per la sicurezza dello specifico cantiere secondo le scelte di discrezionalità tecnica del CSP / Stazione appaltante, valutate attraverso un computo metrico estimativo preciso;
- p) **Lavori di categoria prevalente:** la categoria di lavori, generale o specializzata, di importo più elevato fra le

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

categorie costituenti l'intervento e indicate nei documenti di gara;

- q) Lavori di **categoria scorporabile**: la categoria di lavori, individuata dalla stazione appaltante nei documenti di gara, tra quelli non appartenenti alla categoria prevalente e comunque di importo superiore al 10 per cento dell'importo complessivo dell'opera o lavoro, ovvero di importo superiore a 150.000 euro ovvero appartenenti alle categorie di cui all'articolo 89, comma 11.

Art. 2. Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

1	Importo esecuzione lavori a misura a base d'asta soggetti a ribasso	€ 230.827,79
2	Oneri sicurezza inclusi nei lavori non soggetti a ribasso	€ 8.042,69
3	Oneri sicurezza aggiuntivi a sommare sui lavori non soggetti a ribasso	€ 9.707,76
	Totale appalto (1 + 2 + 3)	€ 248.578,24
	Ed in c.t.	€ 248.578,00

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:

- a) importo dei lavori comprensivo dei costi della manodopera al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
- b) importo del Costo di sicurezza (CS) determinato al rigo 2;

3. Non è soggetto a ribasso l'importo del Costo di sicurezza (CS) determinato al rigo 2 della tabella di cui al comma 1.

4. Al fine di determinare l'importo posto a base di gara vanno individuati i costi della manodopera (CM) che non sono scorporati dall'importo dei lavori assoggettato al ribasso d'asta.

5. Sono soggetti a ribasso, in quanto non computati nel PSC e riconducibili alle spese generali, gli oneri di sicurezza aziendali;

6. Ai fini dei commi 2 e 3, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	<i>Importi in euro</i>	soggetti a ribasso	NON soggetti a ribasso
1	Importo lavori soggetti a ribasso al netto del Costo Sicurezza	€ 230.827,79	
2	Oneri sicurezza inclusi nei lavori non soggetti a ribasso		€ 8.042,69
3	Oneri sicurezza aggiuntivi ai lavori non soggetti a ribasso		€ 9.707,76
	TOTALI	€ 230.827,79	€ 17.750,45
T	IMPORTO TOTALE APPALTO (1 + 2 +3)	€ 248.578,24	
	Ed in c.t.	€ 248.578,00	

7. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'art. 35 del Nuovo Codice dei contratti e degli importi di classifica, per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale (*Fino all'adozione delle linee guida indicate all'articolo 83, comma 2 del Nuovo Codice dei contratti*), rileva l'importo riportato nella tabella di cui al comma 6, in

corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)»

8. Ai fini degli adempimenti previsti a carico dell'operatore dall'articolo 95, comma 10 del Nuovo Codice dei contratti [oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro indicati dall'operatore ai sensi dell'art. 32, comma 4, lettera o) del Regolamento] la quota di incidenza, sul totale delle spese generali, delle spese di adeguamento del cantiere in osservanza al D. Lgs. 81/2008, è pari al **3,366967%** corrispondente ad **€ 8.042,69** (non soggetti a ribasso) oltre ad **€ 9.707,76** per oneri di sicurezza aggiuntivi (non soggetti a ribasso).
9. Ai fini delle valutazioni previste a carico della stazione appaltante dall'articolo 95, comma 10 del Nuovo Codice dei contratti e dall'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, (oneri di sicurezza aziendale) il valore economico indicato dall'appaltatore al precedente comma 8 è ritenuto congruo rispetto all'entità e alle caratteristiche dei lavori.
10. Ai fini degli ulteriori adempimenti della stazione appaltante, previsti nell'ultimo capoverso dell'articolo 95, comma 10 del Nuovo Codice dei contratti (verifica del rispetto dei minimi salariali retributivi dei costi della manodopera indicati nelle apposite tabelle del Ministero del lavoro e delle politiche sociali previste dall'art. 23 comma 16 del Nuovo Codice dei contratti), gli importi delle retribuzioni indicati dall'appaltatore nell'offerta economica, sono ritenuti rispettosi dei minimi salariali delle sopracitate tabelle Ministeriali.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente **“a misura”** ai sensi dell'articolo 43, comma 7, del Regolamento generale (*Fino alla data di entrata in vigore del Decr. Min. Infr. e Trasp. di cui all'articolo 23, comma 3 del D. Lgs. 50/2016*) e successivo D.Lgs 36/2023. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del Nuovo Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale (*Fino alla data di entrata in vigore del Decr. Min. Infr. e Trasp. di cui all'articolo 23, comma 3 del D. Lgs. 50/2016*) e successivo D.Lgs. 36/2023, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite.
3. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Nuovo Codice dei contratti.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3.
5. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

Art. 4. Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali **«OG» -6** (Acquedotti, gasdotti, oleodotti, opere di irrigazione e di evacuazione) per un importo lavori in cifra tonda per **€ 248.578,00**. – **Classifica II** (per importi fino a 516.000,00).
2. Ai sensi ai sensi dell'articolo 89, comma 11 del Nuovo Codice dei contratti e art. 2, comma 2 . del decreto del MIT 10 novembre 2016, n. 248, le parti di lavoro appartenenti alla categoria diversa da quella prevalente, con i relativi importi, sono riportate nel seguito. Tali parti di lavoro sono scorporabili e, a scelta dell'appaltatore, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente Capitolato speciale, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni che seguono:
 - a) ai sensi dell'articolo 12 della legge n. 80 del 2014, i lavori appartenenti alla categoria specializzata indicata a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato «A» al citato Regolamento generale nonché alla categoria generale, di importo superiore a 150.000 euro o superiore al 10% (dieci per cento) dell'importo dell'appalto, diversa da

quella di cui al precedente punto 1, indicati nel bando di gara / nella lettera di invito, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la pertinente categoria; in caso contrario devono essere realizzati da un'impresa mandante se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo. Se l'appaltatore, direttamente o tramite un'impresa mandante in caso di raggruppamento temporaneo, non possiede i requisiti per la predetta categoria, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come da subappaltare; in tal caso concorrono all'importo della categoria prevalente ai fini della qualificazione in questa, ai sensi dell'articolo 92, comma 1, secondo periodo, del Regolamento generale. In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo, l'impresa mandante o il subappaltatore) deve essere in possesso dei requisiti necessari.

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, commi 6, 7 e 8 del Regolamento generale e all'articolo 38 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

Importo lavori: 238.870,48 Costo sicurezza : 8.042,69 % Sicurezza: 3,366967 %								
N°	Codice	DESCRIZIONE		Quantità	Prezzo Unitario	Importo totale	% sicurezza	Importo Sicurezza
1	1.1.6.1	Scavo a sezione obbligata per qualsiasi finalità	m³	866,667	12,24	10.608,00	4,300%	456,14
2	1.2.4	Compenso per rinterro o ricolmo scavi	m³	620,20	4,83	2.995,57	1,500%	44,93
3	1.2.5.1	Trasporto di materie da scavi	mcxKm	2.229,27	0,65	1.449,03	1,500%	21,74
4	1.4.4	Taglio pavimentazione stradale	m	16,000	3,79	60,64	3,300%	2,00
5	1.4.5	Dismissione di pavimentazione stradale	m² x cm	80,000	1,27	101,60	3,300%	3,35
6	1.6.1.2	Taglio manuale di alberi fusto 15-30cm	cad	5,000	80,00	400,00	1,000%	4,00
7	1.6.1.3	Taglio manuale di alberi fusto 30-40cm	cad	5,000	106,67	533,35	1,000%	5,33
8	1.6.2	Rimozione ed asportazione di ceppaie	cad	3,000	221,57	664,71	1,500%	9,97
9	3.1.1.1	Cls cementizio per strutture non armate	m³	11,44	157,63	1.803,29	2,000%	36,07
10	3.2.3	Casseferme per getti di conglomerato	m²	34,400	38,59	1.327,50	1,500%	19,91
11	3.2.4	Rete in acciaio elettrosaldato	kg	96,74	3,45	333,75	1,800%	6,01
12	6.1.1.1	Fondazione stradale in toutu-venant	m³	0,800	27,94	22,35	1,300%	0,291
13	6.1.5.1	Cls bituminoso per binder	m²xcm	56,00	2,73	152,88	1,300%	1,99
14	6.1.6.1	Cls bituminoso per tappetino d'usura	m²xcm	33,600	3,46	116,26	1,300%	1,51
15	6.3.7	Compenso addizionale per > distanza dalla cava	m³xkm	1,600	0,65	1,04		
16	13.3.1.18	Tubi PEAD Dest 500 mm	m	10,000	415,08	4.150,80	4,000%	166,03
17	13.3.8.6	Tubi PEAD spiralato Dest 600 mm	m	597,000	201,27	120.158,19	4,000%	4.806,33
18	13.9.7.7	Fornitura e posa in opera di pozzetti in polietilene	cad	19,000	4.105,16	77.998,04	2,800%	2.183,95
19	13.9.8	Sovrapprezzo ai pozzetti art.13.9.7.7	cm	489,000	13,49	6.596,61		
20	13.9.13.2	Pozzetto in cls vibrato 1000x1000	cad	1,000	609,83	609,83	2,800%	17,08
21	13.9.13.8	Sovralzo pozzetto in cls vibrato 1000x1000	cad	1,000	494,37	494,37	2,800%	13,84
22	13.9.13.23	Copertura pozzetto in cls vibrato 1000x1000	cad	1,000	414,67	414,67	2,800%	11,61
23	13.9.14	Sovrapprezzo ai pozzetti in cls art.13.9.13.2	m²	11,240	18,45	207,38		
24	21.1.3.1	Demolizione di calcestruzzo di cemento	m³	2,350	428,84	1.007,77	4,300%	43,33
25	AP.1	Smacchiamento, decespugliamento	mq	200,000	9,36	1.872,00	1,500%	22,47
26	AP.2	Paratoia piana manuale per tubo DN 600mm	cad	1,000	4.790,85	4.790,85	4,300%	164,81
		Sommano	€			238.870,48		8.042,69
		Di cui:						
		Per lavori a base d'asta	€			230.827,79		
		Per oneri sicurezza inclusi nei lavori non soggetti a ribasso	€			8.042,69		
		Torna l'importo totale lavori	€			238.870,48		
		Importo costi aggiuntivi previsti nel PSC non soggetti a ribasso				9.707,76		
		IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI	€			248.578,24		
		Ed in c.t.	€			248.578,00		

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 speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.

Art. 7. 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 speciale 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 e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo, come elencati nell'allegato «A», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3 (5);
 - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
 - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale *(Sino all'emanazione dei provvedimenti attuativi previsti dal nuovo Codice di cui al D. Leg.vo 50/2016 e successivo D.Lgs.36/2023)*;
 - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) il Nuovo Codice dei contratti di cui al D. Leg.vo 50/2016 e successivo D.Lgs.36/2023;
 - b) il Regolamento generale, per quanto applicabile *(Sino all'emanazione dei provvedimenti attuativi previsti dal nuovo Codice di cui al D. Leg.vo 50/2016 e successivo D.Lgs.36/2023)*;
 - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) 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 speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del Nuovo 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 106, commi 2 e 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 RUP, 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 dall'articoli 110 del Nuovo Codice dei contratti.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Nuovo 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. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'appaltatore o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL 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 speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro

provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 101 comma 3° del Nuovo Codice dei contratti e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

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

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 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. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL 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. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, periodi quarto e sesto, e comma 13, del Nuovo Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **180** (CENTOOTTANTA) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.

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

Art. 15. Proroghe

1. Se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche se mancano meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata alla DL il quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP.
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 se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 107, comma 5 del Nuovo Codice dei contratti.

Art. 16. Sospensioni ordinate dalla DL

1. In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL 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 106 del Nuovo Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della DL;
 - 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 RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del Regolamento generale.
4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP 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 RUP. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

5. Non appena cessate le cause della sospensione la DL 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. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.
6. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque superano 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.
7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti 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'art.19.

Art. 17. Sospensioni ordinate dal RUP

1. Il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e alla DL ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso RUP determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e alla DL.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal RUP si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 3, 5, 6 e 7, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

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 allo 0.3 per mille (euro zero e centesimi tre ogni mille) dell'importo contrattuale, corrispondente a **€ 76,00** (settantasei/00).
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 dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13, comma 2 oppure comma 3;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione.

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL 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 DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL 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) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL 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 DL 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 speciale o dal capitolato generale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né possono costituire ostacolo all'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 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 108 del Nuovo 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 dalla DL 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. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22. Lavori a misura

- 1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
- 2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL.

3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori, tanto a corpo che a misura, s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
4. La contabilizzazione delle opere è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.
5. I costi di sicurezza (CS), determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «costi di sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

Art. 23. Eventuali lavori a corpo

1. Se in corso d'opera devono essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni la DL, sentito il RUP e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".
2. Nei casi di cui al comma 1, se il prezzo complessivo non è valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 40. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, 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.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dell'eventuale lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale 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 che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
4. La contabilizzazione dell'eventuale lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
5. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.
6. Gli oneri per la sicurezza, se stabiliti a corpo in relazione ai lavori di cui al comma 1, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

Art. 24. Eventuali lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del Regolamento generale, come segue:
 - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti, determinate nelle misure di cui al comma 3.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili, determinate nelle misure di cui al comma 3.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b) e al comma 2, le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono

determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del Regolamento generale.

Art. 25. 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 DL.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26. Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi del primo capoverso dell'articolo 35 comma 18 del Nuovo Codice dei contratti è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 (quindici) giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP. Nel caso in cui il contratto sia sottoscritto nel corso dell'ultimo trimestre dell'anno, l'anticipazione è erogata nel primo mese dell'anno successivo, sempre che sia stato accertato l'effettivo inizio dei lavori.
2. L'anticipazione è compensata nel corso dell'anno contabile nel quale è stata erogata, mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento emesso nello stesso anno. L'importo della trattenuta è determinato proporzionalmente suddividendo l'importo dell'anticipazione per le mensilità intercorrenti tra l'emissione del 1° Certificato di pagamento e la conclusione del primo anno contabile o la data prevista per l'ultimazione dei lavori, se anteriore; in ogni caso alla conclusione del primo anno contabile o all'ultimazione dei lavori, se anteriore, l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
3. L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi calcolati al tasso legale al momento vigente, con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
4. Ai sensi del secondo capoverso dell'articolo 35 comma 18 del Nuovo Codice dei contratti, l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
5. Al pagamento dell'anticipazione si applica la disciplina di cui all'articolo 27, comma 7.

Art. 27. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, raggiungono un importo non inferiore a **€ 40.000,00 (Euro quarantamila/00)** determinato:
 - a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2, comma 5;
 - b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna OS;
 - d) al netto della ritenuta di cui al comma 2;
 - e) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
2. Ai sensi dell'articolo 30, comma 5, del Nuovo Codice dei contratti, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.

3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a) la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del Regolamento generale, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il _____» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b) il RUP emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del Regolamento generale, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 26, comma 2.
4. La Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
5. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Può essere emessa una rata di acconto non superiore al 95% dell'importo netto dello stato finale se sono stati eseguiti tutti i lavori. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 28. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
6. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 53, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dal DURC, anche in formato elettronico;
 - b) all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 8;
 - c) agli adempimenti di cui all'articolo 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - d) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - e) ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
7. Ai sensi dell'articolo 35, comma 28, della legge n. 248 del 2006, come modificato dall'articolo 13-ter della legge n. 134 del 2012, poi dall'art. 50, comma 1, della legge XX del 2013, nessun pagamento può essere erogato prima dell'acquisizione dell'asseverazione di un responsabile del centro di assistenza fiscale o di un soggetto abilitato ai sensi dell'articolo 35, comma 1, del decreto legislativo 9 luglio 1997, n. 241 e dell'articolo 3, comma 3, lettera a), del d.P.R. 22 luglio 1998, n. 322, attestante che gli adempimenti fiscali, consistenti nel versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente dovute all'Erario in relazione alle prestazioni effettuate nell'ambito del rapporto contrattuale, scaduti alla data del pagamento della rata, siano stati correttamente eseguiti dall'appaltatore e dagli eventuali subappaltatori. In luogo di tale attestazione può essere presentata una dichiarazione sostitutiva, resa ai sensi del d.P.R. n. 445 del 2000, con cui l'appaltatore, e l'eventuale subappaltatore, attesta l'avvenuto adempimento dei predetti obblighi, con i contenuti e le modalità di cui alla Circolare dell'Agenzia delle Entrate, Ufficio Registro e altri Tributi Indiretti, n. 40/E dell'8 ottobre 2012.
8. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il

soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 52, comma 2.

Art. 28. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP; 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 RUP, entro il termine perentorio di 15 (quindici) 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 RUP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, nulla ostando, è pagata entro 60 (sessanta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Nuovo Codice dei contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
 - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
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 dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e la DL 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. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 27, commi 7 e 8.

Art. 29. 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 27 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.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 27, comma 4, per

causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.

3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
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 15 (quindici) dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui all'articolo 29, comma 2.

Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Ai sensi dell'articolo 29 del D.L:27.01.22 .4 convertito in legge n.25 del 28.03.22 è prevista la revisione prezzi.

Si considerano le variazioni di prezzo dei singoli materiali che superano un'alea del 5% a carico dell'Appaltatore, mentre le compensazioni saranno riconosciute solo per la parte eccedente il 5% e nella misura massima pari all'80% della predetta eccedenza.

- a) 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 DL se non è ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione, a cura del RUP in ogni altro caso;

Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del Nuovo 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 RUP.

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34. Cauzione provvisoria

- a. Ai sensi dell'articolo 93, commi 1 e 2, del Nuovo Codice dei contratti, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria, con le modalità e alle condizioni di cui al bando di gara e al disciplinare di gara.

Art. 35. Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Codice dei contratti, , è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di

cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se l'aggiudicazione è fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 103, commi 4 del Nuovo 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, in conformità all'articolo 103, commi 5 del Nuovo Codice dei contratti, è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta 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. Il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio/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 se, in corso d'opera, è 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.
7. Ai sensi dell'articolo 103, comma 10, del Nuovo Codice dei contratti, in caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.
8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del Nuovo Codice dei contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto all'operatore economico che segue nella graduatoria.

Art. 36. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi degli articoli 93, comma 7 del Nuovo Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 35 e del suo eventuale rinnovo sono ridotti al 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. Nei contratti relativi a lavori l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n.1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO14001.

2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate se il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del Nuovo Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale.
5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del Regolamento generale.
6. In deroga al comma 5, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al comma 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica II.

Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Nuovo Codice dei contratti l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La 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/di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione⁽¹⁶⁾ per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.
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 all'importo del contratto, così distinta:

partita 1)	per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso, al netto degli importi di cui alle partite 2) e 3),	
partita 2)	per le opere preesistenti:	euro 150.000,00,
partita 3)	per demolizioni e sgomberi:	euro 50.000,00,
 - b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi

titolo all'appaltatore.

4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 800.000,00.
5. Se il contratto di assicurazione prevede 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. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del Nuovo Codice dei contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38. Variazione dei lavori (Modifica di contratti)

1. Le modifiche, nonché le varianti, dei contratti di appalto in corso di validità devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende. La stazione appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della DL, 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 DL 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, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, previste dall'art. 106 del Nuovo Codice degli appalti.
5. Salvo il caso di eccedenza del quinto dell'importo del contratto, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
6. Non costituiscono variante, ai sensi dei commi precedenti, i maggiori costi dei lavori in economia previsti dal contratto o introdotti in sede di variante, causati dalla differenza tra i costi di cui all'articolo 24, comma 1, lettera b), vigenti al momento dell'esecuzione dei predetti lavori in economia e i costi previsti dal contratto o introdotti in sede di variante. Resta ferma la necessità del preventivo accertamento della disponibilità delle risorse finanziarie necessarie da parte del RUP, su segnalazione della DL, prima dell'avvio dei predetti lavori in economia e in ogni occasione della loro variazione in aumento.
7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art.43, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'art.44, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'art.45.

Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendono necessarie varianti

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15 per cento del valore iniziale 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. I titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; 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.
4. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 54, commi 4, 5 e 6, in quanto compatibile.

Art. 40. 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, comma 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i sotto elencati criteri, nel rispetto dei principi di cui all'articolo 2, commi 5 e 6:
 - a) desumendoli dal prezzario della stazione appaltante;
 - b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
 - c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del RUP prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

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

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:⁽¹⁷⁾
 - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d) il DURC, in originale / i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC,⁽¹⁸⁾ ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
 - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28,

- commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
- f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:
- a) una dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
- b) il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 45.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
- a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
- b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 45, comma 2, lettere b) e c), del Nuovo Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 48, comma 7, e 45 comma 2 lettere b), c), del Nuovo Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
- d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 45, comma 2, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
- e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 45, commi 2, lettera e), del Nuovo Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
- f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 42. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato a:
- a) osservare le misure generali di tutela di cui agli art. 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
- b) rispettare e curare il 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, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII,

XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;

- c) verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. 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.
 3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
 4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

Art. 43. 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 dell'articolo 39 Regolamento generale e all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
 - a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
 - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.
3. Il periodo necessario alla conclusione degli adempimenti di cui al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo 14 e nelle more degli stessi adempimenti:
 - a) qualora i lavori non possano utilmente iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo 13, dandone atto nel verbale di consegna;
 - b) qualora i lavori non possano utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli 16 e 17.

Art. 44. 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. Se 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 pronuncia:
 - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito

delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;

- b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 45. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare alla DL o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'art.39 del Regolamento generale, dell'art. 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli artt. 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.
3. Ai sensi dell'articolo 39 del Regolamento generale l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43.

Art. 46. 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 n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato 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'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. 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 / sostitutivo ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate,

previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, terzo periodo, del Nuovo Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47. Subappalto

1. Il subappalto o il subaffidamento in cottimo, ferme restando le condizioni di cui all'articolo 105 del Nuovo Codice dei contratti, è ammesso nel limite del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo totale dei lavori.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2, 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, presso la Stazione appaltante:
 - 1) 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; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008;
 - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
 - l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale;
 - 2) di una 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 raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, 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 80 del Nuovo Codice dei contratti;
 - d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:
 - 1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000, la condizione è accertata mediante acquisizione della comunicazione antimafia / all'informazione antimafia, acquisita dalla competente prefettura ai sensi dell'articolo 99, comma 2-bis, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011;
 - 2) se l'importo del contratto di subappalto è pari o inferiore a euro 150.000, in alternativa alla documentazione di cui al precedente numero 1), l'appaltatore può produrre alla Stazione appaltante l'autocertificazione del

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

subappaltatore, sostitutiva della documentazione antimafia, ai sensi dell'articolo 89 del d.Lgs. n. 159 del 2011;

- 3) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:
 - a) 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;
 - b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
 - c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
 - a) ai sensi dell'articolo 105, comma 14 del Nuovo Codice dei contratti, 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% (venti per cento). L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
 - b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della DL e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
 - c) 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;
 - d) 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;
 - e) 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;
 - 2) copia del proprio piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 39 del Regolamento generale in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale.
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.
7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) deve trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
 - a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);

- b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
 - c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
8. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in Capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 81 del Nuovo Codice dei contratti. La Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

Art. 48. 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. La DL e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Ai sensi dell'articolo 105, comma 2, del Nuovo Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, del Nuovo Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.
6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 49. Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante, salvo quanto previsto nel seguito, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. In deroga a quanto previsto al primo periodo, quando il subappaltatore o il subcontraente è una micro, piccola o media impresa, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti. In deroga a quanto previsto al primo periodo, ai sensi dell'art.89, comma 11, secondo periodo, del Nuovo Codice dei contratti, limitatamente al subappalto o subaffidamento in cottimo di strutture, impianti e opere speciali elencate all'art.12 della legge n. 80 del 2014, di importo superiore al 15% del totale dei lavori, individuati al precedente art.4, comma 4, la Stazione appaltante provvede

- a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori eseguiti dagli stessi. In caso di pagamento diretto dei subappaltatori o cottimisti, l'appaltatore 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. Ai sensi dell'articolo 105, comma 9, del Nuovo Codice dei contratti, i pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
 - b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'articolo 27, comma 8, relative al subappaltatore;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) alle limitazioni di cui agli articoli 52, comma 2 e 53, comma 4.
 3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
 4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
 - a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'art.47, comma 4 lett.b);
 - b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'art. 47, comma 2, lettera b), numero 1), terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto Regolamento generale.
 5. 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. 50. Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205, commi 1 e 2, del Nuovo Codice dei contratti, Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del Nuovo Codice dei contratti.
2. Il RUP valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve e qualunque sia l'importo delle riserve, prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte previa acquisizione della relazione riservata del direttore dei lavori.
3. Il RUP entro novanta giorni dalla comunicazione del direttore dei lavori di iscrizione di riserve sui documenti contabili formula una proposta o, entro 15 giorni dalla comunicazione del direttore dei lavori, acquisita la relazione riservata dello stesso e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti con il decreto di cui all'articolo 209, comma 16 del Nuovo Codice dei contratti. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina.
4. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha

formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al Soggetto attuatore della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve.

5. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti.
6. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante.
7. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.
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. 51. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di CATANIA ed è esclusa la competenza arbitrale.

Art. 52. 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 se non è 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 ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 8 e 28, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
3. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai

subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

5. 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, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 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. 53. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di collaudo / di regolare esecuzione, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:
 - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
 - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
 - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
 - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
 - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo.
4. Ai sensi dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Stazione appaltante, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
 - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
 - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale;
 - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
 - d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o

inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 54. Risoluzione del contratto. Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, oltre ai casi di cui all'articolo 21, i seguenti casi:
 - a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui agli articoli 6 o 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i delitti previsti dall'articolo 51, commi 3-bis e 3-quater, del codice di procedura penale, dagli artt.314, primo comma, 316, 316-bis, 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater e 320 del C.P., nonché per reati di usura, riciclaggio oppure per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 108 del Nuovo Codice dei contratti;
 - b) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
 - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
 - i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 43 e 45, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
 - l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
 - m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 66, comma 5, del presente Capitolato speciale;
 - n) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
 - o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 108 del Nuovo Codice dei contratti.
2. Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:
 - a) 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, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 108 del Nuovo Codice dei contratti;
 - b) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - ~~c) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni~~

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

mendaci, risultante dal casellario informatico.

3. Il contratto è altresì risolto se, 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 106, comma 10, del Nuovo Codice dei contratti, si rendono 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.
4. Nei casi di risoluzione 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, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
5. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei 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.
6. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
 - a) affidando ad altra impresa, ai sensi dell'articolo 110 del Nuovo Codice dei contratti o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli 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 nonché dei lavori di ripristino o riparazione, 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.
7. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore la DL redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL 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'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 56.

Art. 56. Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 6 (SEI) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Per i lavori di importo inferiore a 500.000,00 euro il certificato di regolare esecuzione è emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
3. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
4. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 235 del Regolamento generale *(Fino all'entrata in vigore del decreto Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti previsto all'art. 102 comma 8° del D.Lgs. 50/2016)*.

Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 55, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
2. Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello 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 della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova 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 dall'articolo 55, comma 3.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 58. 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 speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, 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 alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorperate 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'appaltatore a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL o dall'organo di collaudo, 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 DL o dall'organo di collaudo 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. La spesa, per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie finalizzate all'accettazione dei materiali e delle singole lavorazioni, è imputata a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Sono poste a carico dell'esecutore le spese di ulteriori prove ed analisi disposte dalla direzione dei lavori o l'organo di collaudo ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti;
 - 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 provvisorio/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 DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione 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 DL, 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 la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore 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;

- j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- k) 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 DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
- l) 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;
- m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale della DL e assistenza, arredati e illuminati;
- n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione della DL 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;
- o) 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 DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; 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 o insufficiente rispetto della presente norma;
- q) 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.
- r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
- s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta della DL, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
- t) gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale/Genio Civile competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
- u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
- v) l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
- x) la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- y) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

- l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
- z) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati di 1/2 (un MEZZO) della percentuale di incidenza delle spese generali e dell'intera della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarate dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, se tale verifica non è stata fatta, come previste nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del Regolamento generale *(Fino all'entrata in vigore del decreto Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti previsto all'art. 23 comma 3° del D.Lgs. 50/2016 e successivo D.lgs.36/2023)*.
5. L'appaltatore è altresì obbligato:
- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare alla DL 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 dalla DL.
6. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla DL 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 DL, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa DL.
7. L'appaltatore deve produrre alla DL 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 DL. 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. 59. Conformità agli standard sociali

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'Allegato «I» al decreto

del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto.

2. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:
 - a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
 - b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
 - c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
 - d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
 - e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
3. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
4. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo 18, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 60. 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, se richiesto dall'Amministrazione, in sito indicato dalla stessa, 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 devono essere trasportati e regolarmente accatastati, se richiesto dall'Amministrazione, in sito indicato dalla stessa, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
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, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
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 61.

Art. 61. 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.
2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti: ⁽²⁶⁾

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

- a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
 - b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
 - c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
 - d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
 - e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
 - f) calcestruzzi con classe di resistenza $R_{ck} \leq 15$ Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.
3. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
 4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 62. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161.
2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
 - a) siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 152 del 2006;
 - b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 63. Custodia del cantiere

1. E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
2. Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da euro 51,00 ad euro 516,00.

Art. 64. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare 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, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello di cui all'allegato «B».

Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo).

2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 29, commi 1 e 2, e 30, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 29, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 54, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 67. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'articolo 139 del Regolamento generale sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa: _____

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

- 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;
 - e) ai sensi dell'articolo 216 comma 11 del Nuovo Codice dei contratti, l'aggiudicatario, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, deve rimborsare alla Stazione appaltante le spese per le pubblicazioni di cui all'articolo 122, comma 5, secondo periodo, del Codice dei contratti (*Fino al 31.12.2016, secondo le disposizioni del 2° capoverso dell'11° comma dell'art. 216 del Nuovo Codice dei contratti*), su un quotidiano a diffusione nazionale e un quotidiano a diffusione locale.
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 provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari 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 Speciale si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI – MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO – ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Capo 13 – QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 68. Materiali in genere ed apparecchiature tecnologiche

Salvo le particolari condizioni qui contenute, l'imprenditore provvede all'approvvigionamento dei materiali dalle località di sua scelta purché a giudizio della Direzione dei lavori siano delle migliori qualità e rispondenti alle indicazioni e ai requisiti contenuti nel presente Capitolo.

I materiali che la Direzione dei lavori dichiarerà inaccettabili ai sensi dell'art. 20 del Capitolato Generale, o tali risultino dalle prove e analisi, debbono essere allontanati dal cantiere e sostituiti con altri idonei, il tutto a cura e spese dell'imprenditore.

Tutti i materiali potranno essere sottoposti a prove di resistenza o di qualità e l'Imprenditore è obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove richieste, anche se più volte ripetute, da eseguirsi presso gli Istituti autorizzati e di accollarsi le relative spese.

I campioni sono prelevati secondo le norme prescritte dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.), che l'Imprenditore dichiara di conoscere ed alle quali si assoggetta e, occorrendo, saranno conservati negli Uffici dell'Amministrazione munendoli di suggelli e firme previa redazione di appositi verbali.

In ogni caso l'Imprenditore è sempre responsabile della costanza delle caratteristiche accettate per tutto il materiale impiegato nel corso dei lavori.

Per la fornitura delle apparecchiature speciali, elettriche - idrauliche ed elettromeccaniche, da installare negli impianti di sollevamento, l'impresa appaltatrice, subito dopo la consegna dei lavori, dovrà presentare alla Direzione Lavori il documento previsto dall'art. 45, punto 4, del Regolamento D.P.R. n. 554/1999, consistente nel " Piano di qualità di costruzione e di installazione".

In particolare il documento dovrà:

- descrivere dettagliatamente tutte le apparecchiature elettriche, idrauliche ed elettromeccaniche da installare negli impianti di sollevamento indicati nei grafici planimetrici di progetto lungo i collettori;
- precisare per ogni apparecchiatura il tipo, la marca e le caratteristiche generali, nonché le curve di funzionamento, dalle quali risultino i rendimenti, i consumi, e tutti i dati tecnici relativi;
- precisare, infine, le ditte fornitrici prescelte e allegare la relativa certificazione di qualità, che dovrà essere rilasciata da soggetti accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000.

L'impresa non potrà iniziare i lavori ed acquistare le apparecchiature se non dopo l'approvazione del *documento* da parte della Direzione Lavori.

Art. 69. Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso

- Acqua** - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, e scevra da materie terrose, non limacciosa, né torbida.
- Calce** - Le calci dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2231.

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

La calce vista in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra, sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e pertanto si dovrà preparare la calce viva a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di arena. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature almeno quindici giorni prima dell'impiego.

- c) **Leganti idraulici** - Gli agglomerati cementizi e le calce idrauliche dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965 n. 595 e dai D.M. 03.06.1968 e 31.8.1972.

I sacchi contenenti gli agglomerati in genere dovranno essere mantenuti in locali asciutti approntati dall'impresa, a sua cura e spese, con i sigilli intatti. Saranno rifiutati quelli con i sigilli che presentassero alterazioni o manomissioni. Gli agglomerati dovranno essere, all'atto dell'impiego, in perfetto stato di conservazione. Saranno rifiutati quelli che presentassero avarie di qualsiasi sorta. Le prove sui leganti idraulici previste dal citato D.M. 31.8.1972 saranno eseguite in uno dei laboratori ufficiali considerati dall'art. 20 della legge 5.11.1975, n. 1086; i campioni saranno prelevati per come prescritto dal D.M. 3 giugno 1968.

Le spese per tali prove sono a totale carico dell'Appaltatore.

- d) **Pozzolana** - La pozzolana dovrà essere esente da cappellaccio e da sostanze eterogenee e corrispondere a tutti i requisiti prescritti nel R.D. 16 novembre 1939 n. 2230. Essa dovrà essere fine, ben vagliata, ed allo stato asciutto non dovrà pesare meno di Kg 850 al metro cubo.

Sarà rifiutata quella pozzolana, che versata in acqua, desse colorazione nerastra, intensa, e persistente, e quella che, nella prova, da farsi a spese dell'impresa, non desse i risultati prescritti dal citato R.D. n. 2230.

Art. 70. Sabbia, ghiaia, pietre naturali, ghiaietti, detriti o tout venant e rosticci di zolfo

- a) **Ghiaia, pietrisco e sabbia**

Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovranno avere le qualità stabilite per i leganti idraulici e per i conglomerati cementizi semplici od armati e, pertanto, dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nel D.M. 9 gennaio 1996 allegato 1, punto 2) e, per quanto compatibile, ai requisiti di cui alle UNI 8520.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglia circolare del diametro di mm. 2 per murature in genere e del diametro di mm. 1 per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio.

Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi di essi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di cm 4 se si tratta di volti di getto;
- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di un centimetro di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

- b) **Ghiaietti per sovrastrutture stradali**

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella Tabella UNI 2710 Ediz. Giugno 1945.

Per la formazione di massicciate stradali le ghiaie dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili, gelivi od incrostati.

c) **Detrito di cava o tout venant di cava, di frantoio o di fiume - Rosticci di zolfo**

Quando per gli strati di fondazione o di base della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava o di frantoio, rosticci di zolfo, od altro materiale, questo deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, né plasticizzabile), nonchè privo di radici e di sostanze organiche.

Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione Lavori esso dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- **Granulometria:** La dimensione massima dei grani non dovrà essere maggiore della metà dello spessore finito costipato ed in ogni caso non maggiore di 71 m/m negli strati di fondazione e di 30 m/m nello strato superficiale di usura non protetto. La granulometria inoltre, allorquando si tratti di materiale costituito da elementi duri e tenaci, prima e dopo il costipamento dovrà essere compresa entro i limiti della tabella riportata nelle norme CNR UNI 10006 per gli strati di fondazione e quelli indicati nell'art. 48 per gli strati di base.
Allorquando invece si tratti di materiale costituito da elementi teneri (tufi, arenarie, ecc.) non sono necessarie specifiche prescrizioni in quanto la granulometria si modifica e si adegua durante la rullatura. Di norma comunque le dimensioni massime di questi materiali teneri non debbono superare i cm. 15.
- **Limiti ed indici di Atterberg:** Detti limiti verranno determinati sulla frazione di materiale passante allo staccio 0,4 UNI 2332. Il limite liquido per lo strato di fondazione non dovrà essere maggiore di 25 e la plasticità non dovrà essere maggiore di 6.
Per lo strato di usura non protetto il limite liquido non dovrà essere maggiore di 35 e l'indice di plasticità dovrà essere compreso tra 4 e 9.
- **Indice C.B.R. (California Bearing Ratio):** L'indice C.B.R. del materiale, eseguito su campioni costipati in laboratorio (con energia di costipamento AASHO modificata) dopo immersione degli stessi in acqua per quattro giorni dovrà avere un valore non minore di 50 per strato di fondazione profondo (distanza dal piano viabile ≥ 20 cm.) ed un valore non minore di 80 per strato di base (distanza dal piano viabile ≥ 10 cm.).
Il valore del C.B.R. inoltre non dovrà scendere al di sotto dei valori anzidetti per un intervallo di umidità di costipamento del 4%.
Dovranno in ogni caso essere rispettati i "criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali" di cui alle norme CNR, Fasc. 139/1992.

d) **Pietre naturali e cubetti di pietra**

Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature dovranno rispondere ai requisiti richiesti dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2232 e comunque essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità delle sollecitazioni cui saranno sottoposte. Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

I tufi dovranno essere di struttura compatta ed uniforme, evitandosi quelli pomiciosi e facilmente friabili nonchè i cappellacci e saranno impiegati solo dopo autorizzazione della Direzione lavori.

I cubetti di pietra che si impiegano per le pavimentazioni stradali, secondo apparecchiature ad arco od a corsi rettilinei, dovranno essere costituiti da porfidi, graniti, dioriti, basalti (eccezionalmente), ed in ogni modo da rocce di origine ignea particolarmente dure e tenaci, costituite da almeno due diversi minerali a differente usurabilità, preferibilmente a grana non troppo fine.

In accordo alle norme C.N.R., per materiali stradali, Fasc. 5/1954, che si intendono qui interamente trascritte, i cubetti dovranno presentare una resistenza alla compressione non inferiore a Kg 1400/cm², una resistenza all'usura non inferiore a 0,8 ed una resistenza all'urto di almeno 13.

I cubetti da impiegare nelle apparecchiature ad arco avranno caratteristiche di forma e dimensioni corrispondenti a quelli della tabella UNI 2719.

Ogni assortimento di cubetti non dovrà essere costituito da elementi di dimensioni uguali ma deve comprendere cubetti di varie dimensioni entro i limiti che definiscono l'assortimento stesso, con le tolleranze di cui sopra.

Per i cubetti da impiegarsi in percorsi rettilinei debbono invece aversi, negli assortimenti, solo elementi di dimensioni pressoché uguali, salvo le tolleranze previste.

Il massimo sottoquadro tollerabile per una faccia sarà di 1/8 della larghezza.

In ogni caso, tanto per i cubetti per apparecchiatura ad arco che per quelli da corsi rettilinei i cubetti dovranno presentare spigoli vivi, praticamente rettilinei, facce sufficientemente piane e per accostamento non dovranno presentare giunti di larghezza superiore a 0,5 cm. per le pezzature da 4 a 8 cm. e di 1 cm. per quelle superiori. Salvo contrarie particolari disposizioni per la fornitura saranno approvvigionati cubetti di caratteristiche intrinseche uniformi e di colore pure uniforme.

e) Opere a gettata (o a scogliera)

Generalità

All'atto esecutivo si dovrà verificare che le caratteristiche fisico meccaniche dei terreni di fondazione siano conformi alle ipotesi adottate nelle verifiche progettuali.

Rientrano nelle opere a gettata:

- le scogliere soffolte a massi naturali o artificiali;
- gli imbasamenti a scogliera per le dighe di tipo misto e per le banchine a gravità;
- le scogliere di rivestimento a scarpa.

La realizzazione delle varie parti di un'opera a gettata deve avvenire procedendo dal basso verso l'alto e dall'interno verso l'esterno.

Il programma operativo dei lavori dovrà essere indicato dall'Impresa nel rispetto del tempo utile contrattuale e sottoposto all'approvazione della Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di rimandare al bilico uno o più massi o addirittura tutto il carico per sottoporlo a nuove verifiche di peso ogni volta che sorga il dubbio che il peso dichiarato nelle bollette d'accompagnamento sia errato, o che nel carico vi siano massi aventi un peso minore di quello prescritto o, infine, quando risulti o si possa temere una qualunque altra irregolarità; e ciò senza che spetti indennità alcuna all'Appaltatore.

Qualità, classificazione e provenienza dei materiali da scogliera in massi naturali

I massi e scapoli per scogliera dovranno essere, di natura calcarea, corrispondere ai requisiti essenziali, essere costituiti da pietra dura e compatta, scevra di cappellaccio, non presentare piani di sfaldamento o incrinature; non alterarsi al contatto dell'acqua o per effetto del gelo.

Il risultato della prova all'usura per attrito radente, cui i campioni delle rocce di provenienza devono venire pure sottoposti, secondo R.D. 16/11/39, N° 2234, non deve essere superiore a 3 (tre).

Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla gelività, saranno effettuate secondo le norme per l'accettazione pietre naturali da costruzione approvata con R.D. 16 novembre 1939, n. 2232.

Le scogliere in massi naturali, sono definite nelle seguenti categorie:

- a) massi;
- b) tout venant di cava.

Gli scogli vengono impiegati per costituire strati filtro e mantellate di rivestimento; essi sono suddivisi in categorie, definite dal peso minimo e massimo degli elementi ammessi in ogni singola categoria.

Il tout venant di cava è costituito da materiale di cava con diametro compreso tra 0,02 e 50 cm, distribuito secondo una curva granulometrica indicata negli elaborati di progetto.

In genere i materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti ai requisiti di cui al presente Capitolato Speciale.

All'impresa resta la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

Costruzione della scogliera

Le varie parti dell'opera a gettata devono corrispondere sia per categoria, che per quantità alle indicazioni progettuali esplicitate negli elaborati che costituiscono parte integrante del contratto di appalto.

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

Le scogliere saranno formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni agli altri, in modo da costituire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni prescritte dagli elaborati grafici, dal contratto o stabilite dalla Direzione dei Lavori.

I materiali di cava per la formazione del nucleo potranno essere versati direttamente da automezzi o da bettoline. I massi di peso superiore dovranno essere posizionati individualmente con attrezzature opportune.

In casi particolari il Progettista può prescrivere modalità speciali di costruzione della scogliera.

La costruzione deve essere effettuata a tutta sagoma salvo l'eventuale massiccio di sovraccarico, procedendo per tratte successive che, salvo quella terminale e che dovranno essere rapidamente completate secondo la sagoma di progetto, ponendo ogni cura per realizzare una perfetta continuità tra le varie tratte.

La mantellata in prima fase può essere eseguita secondo una sagoma diversa da quella definitiva, purché venga raggiunta una quota di sommità tale da evitare danni nel corso dei lavori.

Dopo l'ultimazione dei successivi tratti di scogliera la Direzione dei Lavori ne eseguirà il rilievo e, in base a tale lavoro di ricognizione, disporrà quello che ancora l'impresa dovrà fare affinché il lavoro pervenga a regolare compimento; in particolare, disporrà i necessari lavori di rifiorimento, ove la scogliera risulti deficiente, rispetto alla sagoma assegnata.

Si ammette che la sagoma esecutiva della scogliera, rispetto a quella di progetto, possa discostarsi al massimo di più o meno 10%. L'eccedenza non potrà venire comunque contabilizzata.

In qualsiasi momento, i rilievi delle scogliere eseguite potranno essere ripetuti per constatare e riparare ogni eventuale deficienza o degrado senza che per l'esecuzione di tali rilievi o riparazioni spetti indennità alcuna all'impresa.

I massi il cui versamento o collocamento fosse male eseguito o eseguito contrariamente alle disposizioni della Direzione dei Lavori, o che fossero caduti fuori della zona dei lavori, non verranno contabilizzati, fermo restando l'obbligo all'impresa di rimuoverli a sue spese trasportandoli in luogo ove non possano produrre ingombri od inconvenienti, ovvero a salparli se caduti in fiume e collocarli dove verrà indicato dalla Direzione dei Lavori.

I danni subiti dalla sagoma incompleta, ma non condotta secondo le modalità descritte nel presente Capitolato, rimangono a carico dell'impresa.

Mantellate in massi naturali

Le mantellate di massi naturali saranno eseguite via terra avendo cura di realizzare lo spessore e la sagoma di progetto, nonché le pendenze delle relative scarpate.

Nella formazione delle mantellate di protezione esterne l'Appaltatore deve posizionare con cura i massi in modo da garantire un idoneo grado di incastro tra i massi stessi ed un'adeguata porosità della scogliera.

Prove e controlli in corso d'opera

La rispondenza dei materiali di cava ai requisiti specificati verrà verificata con controlli periodici da effettuarsi in cava od a piè d'opera. La frequenza e le modalità dei controlli verranno stabilite dalla Direzione dei Lavori in base al tipo di materiale ed ai quantitativi da approvvigionare nelle varie fasi di costruzione.

Il controllo verrà effettuato su un campione di materiali che possa essere considerato rappresentativo delle caratteristiche della categoria in esame ed avente quindi peso complessivo proporzionato al peso degli elementi di dimensioni maggiori presenti nella categoria stessa.

I controlli dovranno accertare che tutte le categorie previste soddisfino a giudizio insindacabile della Direzione Lavori i seguenti requisiti generali:

- l'assenza di elementi aventi peso singolo inferiore ai limiti minimi fissati;
- il buon assortimento delle diverse pezzature nell'ambito di ogni categoria;
- la presenza di quantitativi adeguati di elementi aventi peso singolo prossimo al limite superiore di ciascuna categoria.

In particolare si dovrà controllare:

- per le categorie di massi: che almeno il 50 % in peso del campione sia costituito da elementi aventi peso singolo uguale o superiore al peso medio della categoria.

In qualsiasi momento potranno essere effettuati i rilievi delle scogliere eseguite per constatare e riparare ogni eventuale deficienza o degradazione senza che per l'esecuzione di tali rilievi o riparazioni l'Appaltatore possa pretendere compensi di sorta; potrà altresì, senza dar diritto a speciali compensi, essere ordinata l'ispezione da parte di un sommozzatore di fiducia della Stazione Appaltante, essendo in tal caso obbligato l'Appaltatore a fornire tutto ciò che possa occorrere per effettuare detta ispezione subacquea.

I massi il cui versamento o collocamento fosse male eseguito contrariamente alle disposizioni della Direzione, o che fossero caduti fuori dalla zona dei lavori, non verranno contabilizzati, fermo restando l'obbligo all'Appaltatore di rimuoverli a sue spese trasportandoli in luogo ove non possano produrre ingombri od inconvenienti, ovvero a salparli, se caduti in fiume, e collocarli dove verrà indicato dalla Direzione dei Lavori.

Numerazione e taratura dei mezzi di trasporto

I mezzi da impiegare per il trasporto dei massi via terra devono essere distinti dalla propria targa o dal contrassegno permanente a cui corrisponderà la tara a vuoto, accertata da regolare pesatura i cui risultati dovranno essere riportati in apposito verbale.

Analogamente i pontoni e gli altri mezzi adibiti al trasporto dei massi devono essere contrassegnati con una matricola d'identificazione ed essere stazzati col seguente sistema: per la taratura del mezzo, in bacino perfettamente calmo si segna a poppa, a prua e nelle fiancate, la linea di immersione a vuoto; si esegue poi un primo carico parziale e si segna la nuova linea di immersione; quindi si esegue un secondo carico dello stesso peso del primo e si segna la nuova linea di immersione, e così di seguito, fino a carico completo, avendo cura di distribuire regolarmente il materiale nello scafo allo scopo di evitare sbandamenti longitudinali o trasversali.

A bordo dei galleggianti non devono trovarsi, durante le operazioni di stazzatura, altri oggetti ed attrezzi oltre a quelli di dotazione fissa, che devono essere elencati nel verbale di stazzatura e così pure, durante il rilevamento della immersione dei galleggianti, sia all'atto della stazzatura, sia all'atto dei controlli del carico, il mezzo non deve essere gravato di carichi accidentali.

Sia la taratura che la stazzatura iniziali che le successive tarature e stazzature di controllo, vanno fatte tutte a spese dell'impresa ed in contraddittorio con la Direzione dei Lavori, redigendosi, per ogni operazione, regolare verbale.

L'Impresa è tenuta ad adottare tutte quelle cure e cautele che valgano a garantire la buona riuscita delle operazioni ottemperando anche in questo campo a tutte le disposizioni che la Direzione dei Lavori riterrà di impartire.

Pesatura dei massi e registrazione

Di norma ogni mezzo di trasporto dovrà contenere, per ciascun viaggio, massi di una unica categoria. L'operazione di pesatura verrà effettuata in contraddittorio tra i rappresentanti della Direzione Lavori e dell'Appaltatore; le parti firmeranno le bollette madre ed un numero di figlie secondo quanto disposto dalla Direzione Lavori.

Per le operazioni di pesatura l'Appaltatore disporrà di uno o più bilici secondo le disposizioni della Direzione Lavori rimanendo a tutto suo carico ogni spesa ed onere relativo alle operazioni di pesatura ivi compreso l'impianto dei bilici ed il relativo controllo iniziale, quelli periodici da parte del competente Ufficio Metrico di Pesì e Misure, le eventuali riparazioni dei bilici.

In casi particolari, riconosciuti dalla Direzione dei Lavori mediante ordine di servizio, la determinazione del peso dei massi naturali può essere effettuata mediante mezzi galleggianti stazzati.

Il peso dei carichi viene espresso in tonnellate e frazioni di tonnellate fino alla terza cifra decimale; se ne detrae la tara del veicolo e della cassa, nonché il peso dei cunei o scaglioni usati per fermare i massi di maggiore dimensione, ottenendo così il peso netto che viene allibrato nei registri contabili.

L'Appaltatore dovrà fornire i bollettari; ciascuna bolletta sarà datata ed oltre al peso netto dovrà portare il peso lordo, il numero d'ordine e la targa del veicolo, nonché la categoria del materiale portato.

Ad ogni veicolo o cassone carico corrisponderà quindi una serie di bollette di cui la madre resterà al personale dell'Amministrazione che effettua la pesatura e le figlie in genere verranno consegnate al rappresentante dell'Appaltatore, al conducente del mezzo ed al personale dell'Amministrazione che sorveglierà il versamento del materiale in opera.

Lo scarico non può essere mai iniziato senza autorizzazione della Direzione dei lavori; questi, prima di autorizzare il versamento, controlla il carico; eseguito lo scarico verifica se lo zero della scala di stazza corrisponde alla linea di galleggiamento; quindi completa le bollette apponendovi la propria firma.

Il materiale comunque perduto lungo il trasporto non potrà essere contabilizzato.

Oltre a quanto stabilito nel presente Capitolato, la Direzione dei lavori ha la più ampia facoltà di aggiungere tutte quelle condizioni che ritenga più opportune per assicurare la buona riuscita delle operazioni di pesatura, nonché l'efficienza dei controlli sui pesi dei carichi, sulla regolarità dei trasporti e sul collocamento in opera dei massi.

Nessuno speciale compenso o indennità può riconoscersi all'impresa per il tempo necessario alle operazioni di taratura, stazzatura, pesatura dei materiali o per controlli su dette operazioni.

I materiali che non posseggano i requisiti di classificazione previsti per l'impiego non verranno accettati e dovranno essere sollecitamente rimossi a cura e spese dell'impresa.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di effettuare il controllo dei quantitativi occorsi anche mediante rilievi di 1a e 2a pianta, adottando le maglie e le metodologie più idonee.

Scogliera in Massi con talee

La scogliera a difesa della sponda sarà eseguita con massi provenienti da cave o dall'alveo, di forma all'incirca parallelepipedica. I massi saranno posti in opera con adatti mezzi meccanici in modo che tra masso e masso vi sia il minor vuoto possibile. I vuoti saranno intasati con terreno vegetale e tra i massi verranno inserite le talee e al di sopra dell'ultima fila di massi si dovranno collocare talee di *Salix* sp.. Fermo restando quanto prescritto dall'articolo circa la provenienza del materiale, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti la ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave per ricavare i massi da impiegare nelle scogliere sono ad esclusivo carico dell'imprenditore, rimanendo la Stazione Appaltante sollevata dalle condizioni di qualsiasi difficoltà che l'imprenditore stesso potesse incontrare al riguardo.

L'impresa sarà sempre tenuta a fornire il materiale anche se, per far fronte a tale impegno, dovesse cambiare la qualità del materiale oppure abbandonare la cava o la località di provenienza già ritenuta idonea, per attivarne un'altra. Tutto ciò senza che l'imprenditore possa avanzare pretese di speciali compensi e indennità.

Art. 71. Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature e simili e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione o trafilatura.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 29.2.1908 modificato dal R.D. 15.7.1925 e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1. - Acciaio extra dolce laminato – L'acciaio extra dolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo e a caldo, senza presentare screpolature o alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di perdere la tempera. Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed a spettro sericeo.

Le barre tonde dovranno essere prive di difetti, screpolature, bruciature e di altre soluzioni in continuità. La resistenza a trazione deve essere tra 28 e 50 Kg/mm²; l'allungamento di rottura tra il 27% ed il 21%, il limite di snervamento non minore di 24 Kg/mm².

2. - Acciaio di cemento armato – Dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996, e successive modifiche ed integrazioni, riportante le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche".

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicare l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

Le relative forniture debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di che trattasi nonché dotate di marchiatura da cui risulti il riferimento allo stabilimento produttore, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

La data del certificato deve essere non inferiore a tre mesi a quella di spedizione, salvo quanto previsto al punto 2.2.8.2 del D.M. citato.

I controlli in cantiere sono obbligatori.

Essi saranno riferiti agli stessi gruppi di diametri di cui al punto 2.2.8.2 ed effettuati con il prelevamento di tre spezzoni marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di ciascuna partita di comune provenienza.

Le prove, da eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, accerteranno la resistenza e la duttilità del materiale.

Eventuali risultati anomali, saranno dal Direttore dei Lavori comunicati sia al Laboratorio Ufficiale incaricato in stabilimento, sia al Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici.

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204). Il prelievo dei campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407 salvo quanto stabilito al punto 2.2.8.1, Parte I, del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle UNI 556, UNI 564 ed UNI 6407, salvo indicazioni contrarie o complementari.

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà possedere le proprietà indicate nella tabella sotto riportata:

Progetto esecutivo
LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione convenzionale del tipo di acciaio	
	Fe B 22 K	Fe B 32 K
- Tensione caratteristica di snervamento fyk N/mm ² (kgf/mm ²)	≥ 215 (≥ 22) ≥ 335 (≥ 34)	≥ 315 (≥ 32) ≥ 490 (≥ 50)
- Tensione caratteristica di rottura ftk N/mm ² (kgf/mm ²)	≥ 24	≥ 23
- Allungamento A5%	2 Ø	3 Ø
- Piegamento a 180° su mandrino con diametro D		

L'acciaio ad adherenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipesante, dovrà possedere le caratteristiche parzialmente indicate nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione convenzionale del tipo di acciaio	
	Fe B 22 K	Fe B 32 K
- Tensione caratteristica di snervamento fyk N/mm ² (kgf/mm ²)	≥ 315 (≥ 38) ≥ 450 (≥ 46)	≥ 430 (≥ 44) ≥ 540 (≥ 55)
- Tensione caratteristica di rottura ftk N/mm ² (kgf/mm ²)	≥ 14	≥ 12
- Allungamento A5%		

3. – Profilati, barre e larghi piatti di uso generale – Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI EN 10025 – Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

Le superfici dei laminanti dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità di impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature o vaioature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Valgono, nell'argomento, le norme UNI EN 10163/1/2/3.

4. – Lamiere di acciaio – Le lamiere saranno conformi, per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni della UNI EN 10025 E 10029.

5. – Lamiere zincate – Fornite in fogli, rotoli o profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base in acciaio non legato, di norma laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI EN 10142 con la prescrizione che la base, in rapporto agli impieghi sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della norma citata.

Per gli impieghi strutturali, la lamiera di base sarà conforme ad uno dei tipi di cui al prospetto I della UNI EN 10147.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco allo stato fuso; questo sarà di prima fusione, almeno del tipo ZN A 98, 25 UNI 2013-74. Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati pre-zincatura e per i quali si rimanda alla norma UNI 5744), o continuo Sendzimir.

In ogni caso le lamiere sottili zincate non dovranno presentare zone prive di rivestimento, ossidazione bianca, grossi grumi di zinco, soffiature od altri difetti superficiali.

6. - La ghisa - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e lo scalpello, di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza.

La ghisa grigia per i getti dovrà rispondere alle norme contenute nella UNI ISO 185; la ghisa malleabile per getti dovrà rispondere alla UNI ISO 5922. E' assolutamente escluso l'impiego delle ghise fosforose.

Art. 72. Tubazioni

a) Materiali e tubazioni di grès

I materiali di grès devono essere costituiti da miscela di caolino, argilla plastica e felpati; saranno a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature e di lavorazione accurata e con innesto a bicchiere o a manicotto, in conformità alle norme UNI EN 295 parti 1, 2 e 3 sistema C. Le giunzioni dei tubi devono essere elastiche, prefabbricate, a perfetta tenuta e resistenti agli agenti chimici ed atmosferici.

La giunzione sarà in particolare composta da elementi di tenuta in poliuretano applicati sulla punta ed all'interno del bicchiere che, sottoposti alle prove di cui alla UNI EN 295/3 punto 15, dovranno soddisfare i limiti riportati nel prospetto VII della UNI EN 295/1 punto 3.1.2 e garantire gli aspetti di tenuta idraulica indicati dalla norma UNI EN 295/1 punto 3.2.

Dette guarnizioni dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Prova	Unità	Limite	Prova UNI EN 295-3, punto
Resistenza alla trazione	N/mm ²	≥2	15.2
Allungamento a rottura	%	≥90	15.2
Durezza	Shore A o IRHD	67 ± 5	15.3
Deformazione residua rimanente dopo 24 h a 70°C %	%	≤20	15.5
Deformazione residua rimanente dopo 70 h a 23° C %	%	≤5	15.5
Resistenza allo invecchiamento della durezza	Shore A o IRHD	67 ± 5	15.6
Rilassamento dopo Tensione D s 1 : 4	%	≤14	15.4
Rilassamento dopo tensione D s 1 : 5	%	≤15	15.4
Comportamento a bassa temperatura	Shore A o IRHD	≤80	15.7

Le giunzioni in poliuretano, testate in conformità ai metodi di prova indicati dalla normativa UNI EN 295 parte 3 punto 18, dovranno assicurare una tenuta idraulica, dall'interno verso l'esterno e dall'esterno verso l'interno, fino ad una pressione pari a 1 bar, equivalente ad un battente idraulico di 10 m. di colonna d'acqua.

Il sistema di giunzione elastico prefabbricato in poliuretano dovrà assicurare, senza compromettere la tenuta idraulica, una resistenza alla sollecitazione di taglio fino ad un limite massimo di 50 ÷ 75 N per millimetro di diametro e disassamenti angolari delle condotte pari a :

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

sino a Ø 200 mm	80 mm/m
dal Ø 225 mm al Ø 500mm	30 mm/m
dal Ø 600 mm al Ø 800mm	20 mm/m

in conformità ai metodi di prova previsti dalla norma UNI EN 295/3 punto 18.

I pezzi battuti leggermente con un colpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.

Lo smalto vetroso deve essere liscio, specialmente all'interno, chimicamente immedesimato con la pasta ceramica, di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.

La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali.

Lo spessore dei tubi e dei pezzi speciali deve essere proporzionato ai diametri, sui quali è ammessa una tolleranza del 3%.

I tubi saranno cilindrici e dritti, tollerandosi solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvatura con freccia inferiore ad 1% della lunghezza di ciascun elemento.

I materiali di grès debbono altresì rispondere alla prova di resistenza idraulica, la quale sarà eseguita su tubi interi, escluso il manicotto ed in posizione verticale, sottoponendoli ad una pressione idraulica interna di 3 Kg/cm², per diametri fino a 25 cm e gradatamente inferiore per i diametri maggiori.

Tale pressione deve essere raggiunta gradatamente, in non meno di tre minuti e mantenuta per 60 secondi senza che il peso presenti in alcun punto segni di trasudamento.

Certificato di collaudo. - Come previsto dal "Decreto del Ministero dei lavori Pubblici del 12 dicembre 1985 Norme tecniche relative alle tubazioni" le singole forniture dovranno essere accompagnate da una dichiarazione di conformità, redatta secondo quanto previsto dalla norma UNI CEI EN 45014 Aprile 1999, rilasciata dal fabbricante all'impresa esecutrice.

Il documento attesta la conformità della fornitura alla normativa UNI EN 295.

b) Tubi, raccordi e pezzi speciali in polietilene

1. Tubi e raccordi PE100 di Pead con valore di MRS pari a 10 MPa (PE100-PE80)

1.1 Generalità

Queste prescrizioni riguardano le caratteristiche di tubi e pezzi speciali realizzati con Polietilene ad Alta Densità avente un valore di MRS pari a 10 MPa (PE100) e MRs pari a 8 MPa (PE80), utilizzati per il convogliamento di fluidi sia a gravità, sia in pressione, prodotti da aziende certificate con marchi CISQ – SQP – IQNET, in conformità alla norma UNI EN ISO 9002.

La materia prima, avente un valore di MRS pari a 10 MPa certificato da un laboratorio indipendente che ha a sua volta certificazione EN 45000 è del tipo bimodale copolimero esene.

1.2 Riferimenti normativi

I tubi dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla Norma UNI 10910- 1 e 2, mentre i raccordi ed i pezzi speciali dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla norma UNI 10910-3.

La Ditta produttrice dei tubi e dei pezzi speciali dovrà essere munita di un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla Norma UNI EN ISO 9000 (SQP/IIP).

1.3 Materia prima

I tubi dovranno essere prodotti solo ed esclusivamente con Polietilene ad Alta Densità PE100-PE80. Saranno accettate tubazioni prodotte con materie prime bimodali copolimero esene con i seguenti requisiti:

- a) Valore di MRS (Minimum Required Strength) pari a 10 MPa e pari a 8 MPa ; le curve di regressione vanno presentate con la certificazione di un laboratorio indipendente, a sua volta munito di certificazione di conformità alle Norme ISO Serie 45000;

- b) Valore della pressione RCP critica (Rapid Crack Propagation), secondo ISO/DIS13477, $P_{cr} \geq 10$ bar; la prova deve essere certificata da un laboratorio indipendente, a sua volta munito di certificazione di conformità alle Norme ISO Serie 45000.

1.4 Marcatura dei tubi

Le tubazioni saranno fornite in colore nero dovuto alla pigmentazione con carbon black della materia prima. Le tubazioni per il trasporto di acqua saranno contraddistinte da righe coestruse di colore blu.

La marchiatura eseguita secondo le specifiche di norma, sarà presente su una generatrice del tubo ogni metro, essa dovrà riportare:

- 1 - Nome o marchio del trasformatore e della materia prima
- 2 - Diametro esterno della tubazione e spessore (espresso in mm)
- 3 - Serie SDR
- 4 - Materiale e designazione
- 5 - Classe di pressione
- 6 - Codice di identificazione della produzione del trasformatore
- 7 - Norme di riferimento per la produzione
- 8 - Codice IIP della materia prima certificata

1.5 Accettazione

Prima dell'accettazione di ciascun lotto di fornitura di tubi, la D.L. ha facoltà di sottoporre le tubazioni a prove in conformità alle norme UNI 10910 presso il laboratorio della ditta fornitrice o laboratori qualificati ed ufficialmente riconosciuti (laboratorio dell'IIP oppure laboratori certificati secondo le norme ISO Serie 45000).

La D.L., inoltre, avrà facoltà di acquisire le certificazioni di cui al Punto 3 del presente capitolato, relative alla Materia Prima utilizzata nella produzione del tubo, verificandone l'effettivo impiego attraverso i documenti relativi alle procedure di rintracciabilità adottate dall'azienda produttrice dei tubi.

La D.L., inoltre, avrà facoltà di acquisire i documenti comprovanti il possesso da parte dell'azienda fornitrice delle tubazioni della Certificazione Sistemi di Qualità Aziendali (SQP) sulla base della Norma UNI EN ISO 9002.

Ai fini dell'accettazione sarà considerato lotto la fornitura di ciascun diametro o parte di questa fino al raggiungimento di una quantità, o frazione, variabile per fasce di diametro come indicato nella tabella sotto riportata.

FASCIA DI DIAMETRI	DIMENSIONI DEL LOTTO
$\varnothing \leq 110$	5.000 m o frazioni
$110 < \varnothing \leq 315$	2.000 m o frazioni
$\varnothing > 315$	1.000 m o frazioni

2. Tubazioni in Pead strutturate (spiralato e corrugato)

Il tubo in polietilene alta densità (PEAD) è costituito da un doppia parete, liscio interamente di colore azzurro per facilitare l'ispezione visiva con telecamere, corrugato esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, con classe di rigidità anulare SN 4 (pari a 900 N/mm^2) misurata secondo EN ISO 9969, prodotto per coestrusione continua delle due pareti in conformità al PRG di norma europea EN 13476 per tubi strutturati in PE di tipo B, certificato dal marchio "P" (fino al $\varnothing 500 \text{ mm}$) rilasciato dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

Ogni barra dal $\varnothing 250 \text{ mm}$ al $\varnothing 500 \text{ mm}$ dovrà essere fornita corredata di un bicchiere di giunzione polifuso su una testata del tubo e di una guarnizione elastomerica di tenuta in EPDM conforme alla norma Europea 681-1, da posizionare sulla prima gola di corrugazione nella testata del tubo che verrà inserita nel bicchiere; per garantire una migliore tenuta idraulica, la polifusione del bicchiere dovrà avvenire, oltre che fra battuta interna del bicchiere e testata del tubo, anche fra la parete interna del bicchiere e almeno due anelli di corrugazione del tubo.

Ogni barra dal $\varnothing 630 \text{ mm}$ al $\varnothing 1200 \text{ mm}$ dovrà essere fornita corredata di un bicchiere di giunzione estruso in linea con la barra e di una guarnizione elastomerica di tenuta in EPDM conforme alla norma Europea 681-1, da

posizionare sull'apposita gola di corrugazione nella testata del tubo che verrà inserita nel bicchiere.

Per garantire una maggiore uniformità tra tubazione e letto di posa, la testata del tubo presenterà una riduzione del diametro nella parte da inserire nel bicchiere in modo tale che la condotta presenti sempre lo stesso diametro esterno.

Il tubo dovrà recare le marcature previste dal pr EN 13476 e dovranno essere esibite le seguenti certificazioni:

- certificazione aziendale UNI EN ISO 9002;
- marchio "P" rilasciato dall'IIP (Istituto Italiano Plastici) fino al \varnothing 500 mm;
- tenuta idraulica del sistema di giunzione collaudata a 0,5 bar in pressione e 0,3 bar in depressione secondo norma EN 1277, fino al \varnothing 500 mm;
- resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma DIN 19566 parte 2.

c) Tubi di acciaio e pezzi speciali

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si farà riferimento alla norma U.N.I. 5447-64. I tubi dovranno essere costituiti da acciaio non legato e corrispondere alla normativa generale di unificazione di seguito riportata :

UNI 663-68 - Tubi senza saldatura di acciaio non legato. Tubi lisci per usi generici - Qualità, prescrizioni e prove (sostituita in parte da UNI 7284-74).

UNI 7091-72 - Tubi saldati di acciaio non legato - Tubi lisci per usi generici (sostituita in parte da UNI 7288-74).

UNI 7287-74 - Tubi con estremità lisce, senza saldature, di acciaio non legato senza prescrizioni di qualità.

UNI 7288-74 - Tubi con estremità lisce, saldati, di acciaio non legato senza prescrizioni di qualità.

Per la classificazione, i tubi senza saldatura, UNI 663-68 ed UNI 7287-74 verranno distinti, secondo il tipo di materiale, il grado di precisione della lavorazione ed i particolari requisiti chimico meccanici, nelle seguenti categorie.

1. Tubi senza prescrizioni di qualità (ex commerciali: acciaio Fe 33)
2. Tubi di classe normale (acciai: Fe 35-1; Fe 45-1; Fe 55-1; Fe 52-1)
3. Tubi di classe superiore (acciai: Fe 35-2; Fe 45-2; Fe 55-2; Fe 52-2)

Analogamente i tubi saldati UNI 7091-72 ed UNI 7288-74 verranno distinti nelle stesse categorie delle quali la prima prevede tubi prefabbricati con acciaio tipo Fe 33 UNI 7288-74, la seconda e la terza tubi con acciaio tipo Fe 34, Fe 37, Fe 42, ed Fe 52 UNI 7092-72.

I tubi dovranno risultare ragionevolmente dipinti a vista e presentare sezione circolare entro le tolleranze prescritte; saranno privi di difetti superficiali (interni ed esterni) che possano pregiudicarne l'impiego; nel caso è ammessa la loro eliminazione purché lo spessore non scenda sotto il minimo prescritto. I tubi ed i relativi pezzi speciali dovranno avere la superficie interna ed esterna protetta con rivestimenti appropriati e specificati in elenco. Tali rivestimenti saranno del tipo:

- a) - zincato: effettuato con zinco ZN A 98,25 UNI 2013 secondo le prescrizioni della norma UNI 5745;
- b) - bituminoso esterno tipo "normale"; costituito da una leggera pellicola di bitume ed uno strato protettivo isolante, di adeguato spessore, di miscela bituminosa armata con doppio strato di feltro di vetro impregnato con la stessa miscela;
- c) - bituminoso esterno tipo "pesante"; costituito come in precedenza ma armato con uno strato di feltro e l'altro di tessuto di vetro;
- d) - bituminoso interno; costituito da semplice bitumatura o da rivestimento a spessore con pellicola di bitume e strato di miscela;
- e) - interno ed esterno in resina; costituito da resine di vario tipo, in diverso spessore ed ordinariamente polietilene per esterno ed interno e resina epossidica per l'interno;
- f) - speciale: specificato in elenco o prescritto dalla D.L. e studiato in rapporto alle particolari esigenze di impiego. In ogni caso qualunque fosse il tipo di rivestimento, questo dovrà risultare omogeneo, continuo, ben aderente ed impermeabile.

d) Tubi per fognature e scarichi interrati in pvc

I tubi in PVC devono essere realizzati con PVC-U (policloruro di vinile non plastificato) con aggiunta di additivi e contenuto di PVC non inferiore all'80% in massa per tubi e all'85% per i raccordi stampati.

Le caratteristiche devono essere conformi ai prospetti 1 (tubi) e 2 (raccordi) della UNI EN 1401-1.

I tubi ed i raccordi devono essere colorati in tutto il loro spessore come prescritto dal punto 5 della UNI EN 1401-1.

Gli spessori minimi e massimi in funzione della rigidità anulare nominale (SN) e del rapporto dimensionale normalizzato (SDR) sono indicati nel prospetto 4 della citata UNI EN 1401-1. Per le dimensioni dei raccordi, bicchieri e codoli si farà riferimento rispettivamente ai punti 6.3 e 6.4 della UNI EN 1401-1. Per le tipologie dei raccordi si farà riferimento al punto 6.5 della citata norma.

Le dimensioni dei diametri esterni dei tubi sono riportate nel prospetto 3 della UNI EN 1401-1. Lo scostamento ammissibile della circolarità (ovalizzazione) dei tubi dopo la produzione deve essere non maggiore a 0,024 del diametro esterno nominale.

La lunghezza deve essere misurata escluso bicchieri o smussi così come indicato dalla figura i della UNI EN 1401-1.

Le caratteristiche meccaniche devono essere conformi a quanto riportato nei prospetti 9 (tubi), 10 (tubi), 11 (raccordi) della UNI EN 1401-1. Le caratteristiche fisiche devono essere conformi a quanto riportato nei prospetti 12 (tubi), 13 (raccordi), 14 (raccordi fabbricati) della citata UNI EN 1401-1. Le guarnizioni devono essere conformi alla norma UNI 681-1.

I tubi in PVC (polivinilcloruro) da utilizzare per le condotte destinate al trasporto di acque di scarico, secondo la UNI EN 1401-1, devono essere nei tipi:

1) tipo SN2 SDR 51 (2KN/cm²) per:

- temperatura massima permanente 400 C
- massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo pari a 4,00 m
- traffico stradale leggero pari a 12 tl per asse
- trincee strette oltre un 1,00 m dalla struttura (applicazione U)
- opera di posa corretta

2) tipo SN4 SDR 41(4 KN/cm²) per:

- temperatura massima permanente 400C
- massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo pari a 6,00 m
- traffico stradale pesante pari a 18 t'per asse
- trincee larghe e strette entro od oltre un i ,00 m dalla struttura (applicazione UD)
- opera di posa corretta

3) tipo SN8 SDR 34 (8 KN/cm²) per:

- temperatura massima permanente del fluido condottato 400C
- per condizioni di posa particolarmente gravose.

Devono essere idonei al trasporto di quanto anzidetto e corrispondere a tutti i requisiti indicati dalla UNI EN 1401.

Marcatura dei tubi e dei raccordi

La marcatura degli elementi eseguita in modo chiaro e durevole dovrà riportare: come descritto nel prospetto 16 della UNI EN 1401-1:

1) Tubazioni:

- numero di norma
- dimensione nominale
- spessore minimo di parete
- materiale
- codice di area di applicazione (esterno o interno all'edificio)
- rigidità anulare nominale
- fabbricante
- l'eventuale simbolo per l'impiego a basse temperature

2) Raccordi:

- numero di norma
- dimensione nominale
- angolo nominale
- spessore minimo di parete
- materiale

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

- codice di area di applicazione (esterno o interno all'edificio)
- fabbricante

I raccordi e le flange saranno prodotti in conformità alla **UNI 7442**.

Giunzioni

Le giunzioni potranno essere, in rapporto alle prescrizioni, sia di tipo rigido, effettuate a mezzo di incollaggi e/o saldature, sia di tipo elastico, effettuate a mezzo di idonei anelli elastomerici di tenuta.

La tenuta è assicurata dalla compressione radiale della guarnizione elastomerica. Potranno essere del tipo a bicchiere incollato, del tipo a bicchiere incollato e saldato, del tipo a manicotto incollato (e saldato), del tipo a vite e manicotto ed infine del tipo a flangia mobile.

La norma UNI 7447 prescrive che la tenuta idraulica di questo tipo di giunto (per tubi e raccordi) deve essere assicurata nelle seguenti condizioni: pressione idrostatica interna di 0,5 bar in condizioni di deformazione diametrale massima ammissibile del tubo 5% nelle vicinanze della giunzione; pressione idrostatica interna 0,5 bar in condizioni di deviazione angolare (20) forzata oltre il libero gioco permesso dalla giunzione; pressione idrostatica esterna 0,5 bar o depressione interna di 0,3 bar.

Resistenza all'ovalizzazione

La resistenza all'ovalizzazione dipende dalla rigidità anulare e dal modulo di reazione del suolo che varia notevolmente in funzione della tipologia e del grado di compattazione del materiale usato per il sottofondo e per il rinfianco. Il materiale più adatto è costituito da ghiaia o da pietrisco con diametro di 10-15 mm oppure da sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm.

La deformazione diametrale massima ammessa è pari al 5%. Sono ammissibili velocità fino a 7 m/sec. e oltre per buona resistenza alla abrasione.

Art. 73. Vernici

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomme naturali esotiche (flatting grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni caso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Dovranno formare una pellicola dura ed elastica, di brillantezza cristallina e resistere all'azione degli olii lubrificanti e della benzina.

In termini quantitativi presenteranno adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. 4-6 ore, resistenza all'imbutitura per deformazioni fino a 8 mm (prova F.N. UNICHIM40-1969).

Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al clorocaucciù, ecc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate e corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.

Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'esecuzione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie, nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

Con riguardo alla metodologia di prova, fermo restando quanto riportato nelle generalità, dovrà ancora essere rispettata la seguente normativa UNICHIM :

- | | | |
|--------------|---|--|
| F.N. 38-1969 | - | Prodotti vernicianti. Prova di piegatura su mandrino cilindrico |
| F.N. 40-1969 | - | Prodotti vernicianti. Determinazione della resistenza all'imbutitura |
| F.N. 39-1969 | - | Prodotti vernicianti. Determinazione della resistenza alla scalfitura |
| F.N.101-1971 | - | Prodotti vernicianti. Resistenza all'umidità. Metodo mediante immersione |
| F.N.156-1971 | - | Pitture e vernici. Determinazione della resistenza ai liquidi |

Art. 74. Smalti e additivi

a) Smalti

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti diossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco.

Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchidiche, maleiche, fenoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, ecc.) ed il bianco titanio rutilo e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anticoloranti, ecc.).

Gli smalti sintetici sono prodotti di norma nei tipi "per interno" (gradi di qualità: essiccativo, normale, fine, extra) e "per esterno" (industriale ed extra), in entrambi i casi nei tipi opaco, satinato e lucido.

In ogni caso presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumica $1,10 + o - 20\%$ Kg/dmc, resistenza all'imbutitura per deformazione fino a 8 mm.

Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere. Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionati in confezioni sigillate, con colori di vasta campionatura. Per i metodi di prova si rimanda alle precedenti elencazioni.

b) Additivi

Gli additivi per calcestruzzi e malte, a qualunque tipo appartengano (fluidificanti, aeranti, acceleranti, antigelo, ad azione combinata), dovranno essere conformi alla specifica normativa UNI, da 7102-72 a 7109-72, nonché a quanto prescritto al punto 5 All. 1 del D.M. 9 gennaio 1996.

Gli additivi dovranno migliorare e potenziare le caratteristiche del calcestruzzo o della malta (lavorabilità, resistenza, impermeabilità, uniformità, adesione, durabilità) e dovranno essere impiegati secondo le precise prescrizioni del produttore che dimostrerà con prove di Laboratorio Ufficiale, la conformità del prodotto ai requisiti richiesti ed alle disposizioni vigenti.

Art. 75. Legnami

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radicale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, almeno ché non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alburno e esenti da nodi, cipollature, buchi ed altri difetti.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte affinché le fibre non riescano mosse dalla sega e si ritirino nelle connessure.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e congruati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi delle lunghezze né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di $1/6$ del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate senza rientranze o risalti e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

Art. 76. Materiali diversi

a) Catrami

Sono prodotti dalla distillazione distruttiva dei carboni fossili e debbono essere dotati di capacità legante. Dovranno soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al Fascicolo n. 1 del Consiglio Nazionale delle Ricerche diffuso dal Ministero dei LL.PP. con circolare 21 gennaio 1952 n. 179.

Per i trattamenti verranno usati tre tipi: C 10/40, C 40/125 e C 125/500.

b) Bitumi

Sono miscele di idrocarburi derivati dal petrolio e sono destinati ad essere impiegati a caldo. Debbono essere praticamente solubili (al 90%) in solfuro di carbonio, avere buone proprietà leganti rispetto al materiale litico e

contenere non più del 2,5% di paraffina. Dovranno soddisfare le "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" di cui al Fascicolo n. 68/1978 del C.N.R., diffuso con la circolare ministeriale in precedenza citata.

I bitumi si contraddistinguono con una sigla costituita dalla lettera B seguita dall'intervallo di penetrazione che caratterizza il legante.

c) Bitumi liquidi

Sono bitumi di fluidità nettamente maggiore dei precedenti per la e senza in essi di olii provenienti dal petrolio o dal catrame di carbon fossile e destinati ad evaporare, almeno in parte, dopo l'applicazione.

Possono essere messi in opera senza o con moderato riscaldamento, specie nella stagione invernale.

Dovranno soddisfare in ogni caso le "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi" di cui al Fascicolo n. 7 del C.N.R., diffuso con circolare ministeriale 30 settembre 1957 n. 2759.

d) Emulsioni bituminose

Sono normalmente delle dispersioni di bitumi di petrolio in acqua ottenute con l'impiego di emulsivi (oleato di sodio ed altri saponi di acidi grassi, resinati, colle animali o vegetali) ed eventuali stabilizzanti (idrati di carbonio, colle, sostanze alluminose) per aumentare la stabilità nel tempo ed al gelo. Esse dovranno avere capacità di legare il materiale lapideo al contatto del quale si rompono e rispondere alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al Fascicolo n. 3-1958 del C.N.R. diffuso con circolare del Ministero dei LL.PP. 2 Aprile 1959 n. 842.

Le norme non si applicano alle emulsioni a reazione acida ed a quelle preparate con bitumi liquidi.

In linea generale le emulsioni a rapida rottura dovranno essere impiegate nei trattamenti superficiali a penetrazione, quelle a media velocità di rottura negli impasti con sensibili percentuali di materiale fino.

All'atto dell'impiego dell'emulsione la Direzione Lavori dovrà accettare che nei fusti non sia avvenuta una separazione dei componenti che non sia riemulsionabile per agitazione. Comunque se nell'emulsione riomogeneizzata per sbattimento si presentassero numerosi grumi, l'emulsione sarà scartata.

Nel caso di impiego di rocce "acide" idrofile, dovranno usarsi emulsioni acide, adottando nella preparazione dell'emulsione, emulsivi "cationici" quali le ammine ad alto peso molecolare, come la oleilamina, la stearylamina e derivati analoghi. Tali emulsioni dovranno essere adoperate, in sostituzione delle normali basiche, nei trattamenti da eseguire a stagione inoltrata con tempo freddo e umido.

e) Polveri di rocce asfaltiche - Olii minerali

Dovranno rispondere alle "Norme per l'accettazione delle polveri asfaltiche per pavimentazioni stradali" di cui al Fascicolo n. 6 del C.N.R. diffuso con circolare del Ministero dei LL.PP. 17 luglio 1956 n. 1916. Dovranno presentarsi di consistenza finemente sabbiosa e di composizione uniforme e costante.

Per le polveri siciliane la percentuale di bitume dovrà risultare non inferiore al 7% del peso totale.

Gli olii minerali per l'attacco e l'adesione alle preesistenti pavimentazioni saranno di tipo diverso in rapporto alle polveri con cui verranno impiegati ed in rapporto anche alla stagione: tipo A per stagione invernale (viscosità Engler a 50°C. max 10), e tipo B per stagione estiva (viscosità Engler a 50°C max 15).

In entrambi i casi il punto di ammolimento del residuo (palla e anello) a 330°C. deve essere 55/70 ed il contenuto in fenoli non superiore al 4% - Tali caratteristiche si riferiscono agli olii da impiegarsi con polveri di roccia asfaltica di provenienza siciliana.

Capo 14 – MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 77. Rilievi

Prima di dare inizio a lavori che interessino in qualunque modo movimenti di materiale, l'appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, dei profili e delle sezioni allegati al Contratto o successivamente consegnati, segnalando eventuali discordanze per iscritto, nel termine di 15 (quindici) giorni dalla consegna. In difetto, i dati plano-altimetrici riportati in detti allegati si intenderanno definitivamente accettati, a qualunque titolo.

Nel caso che gli allegati di cui sopra non risultassero completi di tutti gli elementi necessari, o nel caso che non risultassero inseriti in Contratto o successivamente consegnati, l'Appaltatore sarà tenuto entro 15 (quindici) giorni dalla data di consegna all'esecuzione dei rilievi in contraddittorio ed alla redazione dei grafici relativi.

Nessuna pretesa o giustificazione potrà essere accampata dall'Appaltatore per eventuali ritardi sul programma o sull'ultimazione dei lavori.

Art. 78. Capisaldi, tracciamenti

a) Capisaldi

Tutte le quote dovranno essere riferite a capisaldi di facile individuazione e di sicura inamovibilità. L'elenco dei capisaldi sarà annotato nel verbale di consegna od in apposito successivo verbale.

Spetterà all'Appaltatore l'onere della conservazione degli stessi fino al collaudo, così come specificato nel presente Capitolato. Qualora i capisaldi non esistessero già in sito, l'Appaltatore dovrà realizzarli secondo le indicazioni della D.L. e disporli opportunamente. I capisaldi dovranno avere ben visibili ed indelebili i dati delle coordinate ortogonali e la quota altimetrica.

b) Tracciamenti

Prima di por mano ai lavori di sterro e di riporto l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti, in base ai disegni di progetto ed alle speciali istruzioni che saranno date in sede di consegna dei lavori, curando durante i lavori, la conservazione dei picchetti e rimettendo quelli manomessi.

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

Art. 79. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di muratura, calcestruzzi, ecc. specie se parziali, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le eventuali residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi e disturbi.

Rimane pertanto vietato l'uso degli esplosivi, gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati e guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature, quanto i materiali di risulta, dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali puntellature necessarie per sostenere le parti che devono restare.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti e alle dimensioni prescritte. Quando anche per mancanza di puntellamenti e di altre precauzioni, venissero demolite anche parti da non demolire o venissero oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite. Tutti i materiali utili, ad eccezione di quelli che potranno essere specificati nell'elenco prezzi o quelli necessari per i rilevati, rinterri o riempimenti, restano di proprietà dell'impresa.

Compete all'impresa l'onere della pulizia, custodia, carico, trasporto, scarico, selezione ed accatastamento dei materiali dell'Amministrazione nei depositi.

I materiali che restano di proprietà dell'impresa possono venire impiegati previa autorizzazione della Direzione dei lavori ed alle condizioni che questa fisserà.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono dall'appaltatore essere trasportati a sue spese a rifiuto alle pubbliche discariche, salvo il compenso eventualmente indicato nell'elenco prezzi. I materiali di proprietà dell'impresa non reimpiegabili nell'esecuzione dei lavori, devono essere allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore stesso.

Art. 80. Scavi in genere

Per l'esecuzione degli scavi, delle demolizioni, dei rinterri e dei trasporti l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali, mezzi d'opera ed impianti, che riterrà di sua convenienza purché dalla Direzione dei lavori siano riconosciuti rispondenti allo scopo e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere qualora per la qualità del terreno, per il genere di lavori che si eseguono, ed in ogni caso ogni qual volta la profondità di scavo superi i 2 metri, l'Appaltatore dovrà provvedere di propria iniziativa, a puntellare, sbadacchiare od armare le pareti dei cavi, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai.

L'Appaltatore potrà costruire i puntellamenti e le sbadacchiature nel modo che riterrà migliore e, secondo le necessità,

praticarle con:

a) - sbadacchiatura a mezza cassa;

b) - sbadacchiatura a cassa chiusa, restando in ogni caso unico responsabile sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa, di eventuali danni alle persone e alle cose e di tutte le conseguenze di ogni genere che derivano dalla mancanza, dalla insufficienza o dalla poca solidità di dette opere provvisorie, dagli attrezzi adoperati, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai nonchè dalla inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici e sulla polizia stradale.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore può recuperare i legnami costituenti le armature: quelli però che, a giudizio della Direzione lavori non possono essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi, nè all'Appaltatore spetterà per questo alcun speciale compenso.

E' obbligo dell'appaltatore di provvedere, a sua cura e spese, affinchè le acque scorrenti sulla superficie del terreno non abbiano ad allagare gli scavi e di assicurare il deflusso naturale delle acque di qualunque provenienza, togliendo ogni impedimento che vi si opponesse ed ogni causa di rigurgito.

Nei relativi prezzi di elenco degli scavi sono anche compresi e compensati gli oneri relativi a lavori eseguiti in presenza d'acqua con tirante di cm 20 sul fondo cavo e pertanto l'appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese all'eventuale aggrottamento ed esaurimento con pompe o mediante canali fugatori.

Per tutto il tempo in cui, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, i cavi dovranno rimanere aperti per prove, verifiche e per qualsiasi altro motivo - ivi compresi anche i tempi per la posa e le prove delle tubazioni - saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore tutte le spese di armature, aggrottamenti, esaurimenti d'acqua, per il necessario ripristino del cavo, nonchè tutte le altre spese occorrenti per la perfetta manutenzione del cavo stesso.

Gli scavi in roccia di qualsiasi natura, durezza e consistenza, comunque fessurata e stratificata, sono da eseguirsi con quei sistemi che l'impresa riterrà convenienti, compreso l'uso delle mine, anche se limitato, ove consentito dalle competenti Autorità.

La Direzione lavori potrà ordinare il divieto dell'impiego delle mine oltre che in quei casi in cui ne sia interdetto l'uso dalle competenti Autorità, anche quando, a suo insindacabile giudizio, il loro uso possa portare nocumento a manufatti esistenti in prossimità. In tale caso il riconoscimento del mancato uso delle mine è subordinato al preventivo ordine scritto della Direzione dei lavori.

L'Impresa non potrà pretendere in conseguenza del divieto, altro che l'applicazione del prezzo di tariffa "per scavo senza l'uso di mine". In ogni caso l'Appaltatore dovrà per l'esecuzione e l'esplosione delle mine ottemperare a tutte le prescrizioni vigenti per la pubblica sicurezza e prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare danni alle persone ed alle cose, delle cui conseguenze egli è sempre ed in ogni caso responsabile, sia direttamente che, eventualmente, in via di rivalsa.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove, a giudizio della Direzione, siano ritenute inadatte o non siano utilizzabili ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portati a rifiuto fuori dalla sede del cantiere alle pubbliche discariche ovvero su area che l'Appaltatore dovrà approntare a sua cura e spese ed approvata per iscritto dal Direttore dei lavori. Qualora invece le materie potranno essere utilizzate nei lavori di riempimenti, rinterri i rilevati stradali, l'Impresa ha l'obbligo di reimpiegarle, anche se ciò comporta la necessità di deposito provvisorio. Le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, al transito, alle proprietà pubbliche o private e al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

Negli scavi che si eseguono nelle vie cittadine, l'Appaltatore dovrà prendere, a tutta sua cura e spese le indispensabili precauzioni dirette ad evitare il sia pur minimo danno alla stabilità delle costruzioni prospicienti le strade in cui si effettuano gli scavi, curando, ove necessario, di far risultare da appositi verbali, firmati in contraddittorio con le parti interessate e prima dell'inizio degli scavi, la presenza di eventuali lesioni esistenti nei fabbricati.

Restano comunque, ogni contestazione ed ogni eventuale risarcimento di danni, di esclusiva pertinenza dell'appaltatore responsabile dei danni eventualmente causati.

Nella esecuzione degli scavi per la posa delle condotte di distribuzione della rete fognaria, nonchè delle diramazioni per l'allaccio degli edifici alla rete fognante, si dovrà procedere con cautela per la possibile presenza nel sottosuolo stradale di sottoservizi che si avrà cura di non interporre o danneggiare.

I danni per gli eventuali danneggiamenti a tali sottoservizi, causati dalle operazioni di scavo o di rinterro, o comunque dalle modalità e dai mezzi d'opera adoperati dall'Appaltatore nell'esecuzione delle opere, saranno a carico dell'Appaltatore stesso, che dovrà curare a sue spese il pronto ripristino dei servizi danneggiati, in conformità a quanto verrà disposto dalle Amministrazioni proprietarie o esercenti la gestione degli stessi sottoservizi danneggiati.

Nell'esecuzione degli scavi in presenza d'acqua l'Appaltatore secondo le indicazioni della Direzione lavori, dovrà provvedere a far defluire le acque naturalmente con opere provvisorie di deviazione, oppure il prosciugamento.

Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti a cura e spese dell'Appaltatore.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Per gli scavi eseguiti per l'allargamento e l'approfondimento di alvei esistenti, nonché per lo spurgo e rimozione di interrimenti a qualsiasi profondità, saranno osservate tutte le prescrizioni degli scavi di fondazione, salvo diverso compenso previsto nell'elenco prezzi.

Art. 81. Scavi di sbancamento e di fondazione

Per scavi di sbancamento si intendono quelli di ampia superficie per cui risulta possibile l'accesso fino al fondo scavo, mediante rampe, dei mezzi per il trasporto e l'allontanamento dei materiali di risulta. Non viene considerato come scavo di sbancamento quello occorrente per il cassonetto stradale, mentre si considera come scavo di sbancamento quello occorrente per il cassonetto per issarvi la pavimentazione delle piazze. Tra gli scavi di sbancamento vanno annoverati quelli per l'apertura della traccia stradale, tutti i tagli necessari per l'impianto delle opere d'arte eseguiti al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale gli scavi così detti di splateamento, per gli allargamenti del trincee, per i tagli di scarpate di rilevati per incassature di opere d'arte nell'alveo di torrenti o fiumi per quella parte di scavo però eseguita al di sopra del piano orizzontale passante dal punto più depresso dell'alveo.

Per scavi di fondazione si intendono quelli incassati a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o ai pilastri di fondazione o per il collocamento in opera delle tubazioni e delle opere d'arte, al di sotto del piano di sbancamento.

Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere murarie saranno, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, spinti alla necessaria profondità fino al terreno stabile in modo da rimuovere ogni pericolo di cedimento o di scalzamento; in ogni caso è vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni; i piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno essere disposti a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni dovrà essere ben spianato. Non saranno tollerate sporgenze o infossature superiori ai tre centimetri misurati dal piano delle livellette indicate nel profilo longitudinale allegato al contratto o di quelle che, come variante, potranno all'atto pratico essere ordinate per iscritto dalla Direzione dei lavori. Le pareti dei cavi stessi non dovranno presentare blocchi sporgenti o massi pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattuti e sgombrati a cura e spese dell'appaltatore. Le pareti dei cavi dovranno essere verticali. Per tutto il tempo in cui a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori i cavi dovranno rimanere aperti per prove, verifiche e per qualsiasi altro motivo, saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore tutte le spese di armature, aggettamenti, esaurimenti di acqua per il necessario ripristino del cavo, nonché tutte le altre spese occorrenti per la perfetta manutenzione del cavo stesso.

Se necessario, nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi si dovranno scavare, all'atto della posa di questi, nicchie larghe e profonde, per permettere di realizzare con comodità la perfetta esecuzione dei giunti stessi e per consentire l'ispezione durante le prove; l'onere per lo scavo di queste nicchie è compensato con il prezzo dello scavo di fondazione.

Art. 82. Riempimento di cavi con terre o con pietrame a secco

Nei riempimenti dei cavi o per qualunque altra opera di rinterro fino alla quota prescritta, si impiegheranno in genere tutte le materie provenienti dagli scavi se ritenute idonee dalla Direzione Lavori.

Resta assolutamente vietato l'impiego delle materie argillose e in genere di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua rammolliscono e si gonfiano generando spinte o deformazioni della sagoma definitiva. In tal caso l'Appaltatore dovrà provvedere al reperimento delle materie idonee da cave di prestito, accettate dalla D.L.

Nella formazione dei riempimenti di cavi dovrà essere usata ogni diligenza perchè la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti, e mai superiore a cm 30 disponendo contemporaneamente la costipazione di ogni strato che dovrà avvenire unitamente ad una conveniente umidificazione, in modo da evitare qualsiasi anche lieve abbassamento delle sovrastanti pavimentazioni.

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

Nel caso in cui i riempimenti dovranno essere eseguiti con pietrame a secco (ad esempio drenaggi, fognature, vespai, banchettoni, rinfianchi di manufatti, ecc.), questi saranno eseguiti collocando il pietrame a mano e ben costipato al fine di evitare cedimenti per effetto di carichi, spinte ed assestamenti.

Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere murarie saranno, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, spinti alla necessaria profondità fino al terreno stabile in modo da rimuovere ogni pericolo di cedimento o di scalzamento; in ogni caso è vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni; i piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno essere disposti a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni dovrà essere ben spianato. Non saranno tollerate sporgenze o infossature superiori ai tre centimetri misurati dal piano delle livellette indicate nel profilo longitudinale allegato al contratto o di quelle che, come variante, potranno all'atto pratico essere ordinate per iscritto dalla Direzione dei lavori. Le pareti dei cavi stessi non dovranno presentare blocchi sporgenti o massi pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattuti e sgombrati a cura e spese dell'appaltatore. Le pareti dei cavi dovranno essere verticali. Per tutto il tempo in cui a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori i cavi dovranno rimanere aperti per prove, verifiche e per qualsiasi altro motivo, saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore tutte le spese di armature, aggettamenti, esaurimenti di acqua per il necessario ripristino del cavo, nonché tutte le altre spese occorrenti per la perfetta manutenzione del cavo stesso.

Se necessario, nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi si dovranno scavare, all'atto della posa di questi, nicchie larghe e profonde, per permettere di realizzare con comodità la perfetta esecuzione dei giunti stessi e per consentire l'ispezione durante le prove; l'onere per lo scavo di queste nicchie è compensato con il prezzo dello scavo di fondazione eseguiti collocando il pietrame a mano e ben costipato al fine di evitare cedimenti per effetto di carichi, spine od assestamenti.

Per drenaggi, impietramenti e vespai dovranno scegliersi le pietre più grosse e regolari per disporle negli strati inferiori; superiormente si porranno le pietre più minute, la ghiaia ed il pietrisco onde impedire alla terra soprastante di infiltrarsi nell'impietramento.

Al di sopra di tali strati di pietrame, ove non altrimenti disposto, si pigeranno le materie del rinterro.

Ogni cura sarà posta affinché non penetri in mezzo al pietrame nessuna quantità di terra, benchè piccola ed ove ciò dovesse verificarsi, l'impresa dovrà a sua cura e spese rimuovere totalmente l'impietramento eseguito e ricollocarlo dopo averlo ripulito accuratamente.

I vespai debbono essere eseguiti a strati di spessore costante ed in determinati casi inferiori a centimetri venti, secondo le indicazioni della D.L.

Art. 83. Malte conglomerati cementizi e additivi

a) - Malte - I quantitativi dei diversi materiali per la composizione delle malte imposte dalla Direzione dei lavori e stabilite nell'elenco dei prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a)	- malta comune		
	- calce spenta in pasta	mc	0,450
	- sabbia	mc	0,900
b)	- malta idraulica		
	- calce idraulica	ql	3,00
	- sabbia	mc	1,000
c)	- malta cementizia		
	- cemento a lenta presa tipo 325	ql	3,00
	- sabbia	mc	1,000
d)	- malta cementizia per intonaci		
	- cemento a lenta presa tipo 325	ql	4,00
	- sabbia	mq	0,400
e)	- malta cementizia speciale		
	- cemento a lenta presa tipo 325		
	oppure tipo 425	ql	4,5
	- sabbia	mc	1,000

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare le proporzioni suddette, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni ordinate.

I materiali per le malte, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere pesati oppure misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione e che l'appaltatore è in obbligo di provvedere a mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione. Gli ingredienti delle malte dovranno essere mescolati con mezzi meccanici; in casi particolari la Direzione dei lavori potrà consentire la manipolazione degli ingredienti a braccia d'uomo. Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

b) - Conglomerati cementiti - In applicazione delle nuove norme emanate con il D.M. 9 gennaio 1996, i conglomerati vengono suddivisi per classi in base alla resistenza caratteristica cubica da 28 giorni determinata per come stabilito nell'allegato 1 del suddetto D.M.

Più precisamente si distinguono le seguenti classi in rapporto alla relativa resistenza:

- classe R 150	resistenza caratteristica cubica a 28 gg	15	N/cm ²
"	R 200	"	20
"	R 250	"	25
"	R 300	"	30
"	R 400	"	40
"	R 500	"	50

Nel caso in cui si vogliono usare conglomerati R 400 ed R 500 dovranno sempre essere eseguiti accurati studi preliminari, continui controlli in corso d'impiego ed uno studio delle strutture particolarmente accurato.

Quando i conglomerati sono destinati a massetti, a spianamenti e a strutture massicce in genere lavoranti a gravità, possono essere impiegati conglomerati con resistenza caratteristica non inferiore a 100 Kg/cm².

Per strutture armate non è consentito l'impiego di conglomerati con resistenza caratteristica inferiore a 150 Kg/cm². Ove nell'elenco dei prezzi siano ancora mantenute le vecchie denominazioni dei conglomerati in base cioè al peso di cemento contenuto in un metro cubo di impasto, resta espressamente inteso che detti conglomerati debbono avere resistenza cubica a 28 giorni di maturazione non minore a:

- | | | | | |
|----------------|----------|--------------------------|------------------------|-----|
| - conglomerato | a Kg 150 | resistenza cubica minima | 100 Kg/cm ² | |
| " | a Kg 200 | " | " | 120 |
| " | a Kg 250 | " | " | 150 |
- conglomerato a Kg 300 di cemento tipo 325 resistenza caratteristica cubica a 28 giorni 200 Kg/cm²;
- conglomerato a Kg 300 di cemento tipo 425 resistenza caratteristica cubica a 28 giorni 300 Kg/cm².

Per l'esecuzione dei conglomerati l'Appaltatore è tenuto all'osservanza del seguenti norme e prescrizioni ad integrazione di quelle contenute nel citato D.M. 9 gennaio 1996 che qui si deve intendere integralmente richiamato.

Prima di dare inizio alle opere in conglomerato, l'impresa deve eseguire gli studi preliminari in base agli elementi che dovrà usare per la confezione dei conglomerati, tendenti fra l'altro a stabilire quali dovranno essere le varie proporzioni di essi per ottenere conglomerati della classe prescritta (resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di maturazione).

La Direzione dei lavori potrà richiedere, senza che l'impresa possa perciò pretendere compenso alcuno, che tali studi siano condotti o confermati da uno dei Laboratori ufficiali di cui all'art. 20 della legge 5.11.1971 n. 1086.

Dovranno essere preventivamente osservate le prescrizioni stabilite nella norma nazionale UNI 9858, recepita dal D.M. del 14.02.1992 e nella pre-norma europea ENV 206, che, in particolare, stabiliscono:

- i criteri per valutare i rischi dei fenomeni di degrado connessi con l'ossidazione dei ferri di armatura, con l'attacco solfatico, con la reazione alcali-aggregato, oltrechè con le fessurazioni indotte dal ritiro plastico, dai gradienti termici e dai cicli di gelo-disgelo;
- le misure preventive per evitare i suddetti degradi attraverso vincoli da osservare nella composizione del calcestruzzo (massimo rapporto acqua/cemento e minimo dosaggio di cemento);

- il tempo di stagionatura minimo in funzione dello sviluppo di resistenza, della temperatura e delle condizioni ambientali al momento del getto.

Si riportano qui di seguito alcune norme generali relative all'impiego dei leganti idraulici, degli inerti e dell'acqua, nonché alla confezione, alla posa in opera ed al disarmo dei conglomerati.

I leganti idraulici, definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia, devono rispondere ai requisiti di cui alle norme di accettazione emanate con D.M. 3.6.1968 ed a quelle indicate nel precedente art. 19.

Gli inerti devono rispondere ai requisiti di cui all'art. 20/a del presente Capitolato; se sono approvvigionati in più classi, in rapporto alla granulometria, la miscelazione deve essere eseguita a fondo in modo da ottenere una composizione granulometrica omogenea che dovrà mantenersi costante.

Per lavori di notevole importanza l'Impresa dovrà disporre delle serie di vagli normali atte a consentire alla Direzione dei lavori i normali controlli del fuso granulometrico. In linea di massima, per quanto riguarda le dimensioni, gli elementi delle ghiaie e dei pietrischi dovranno essere da 40 a 71 mm per lavori correnti di fondazione ed elevazione, muri di sostegno, rivestimenti; da 40 a 60 mm se si tratta di volti di getto di un certo spessore; da 25 a 40 mm se si tratta di cappe per volti o di getti di limitato spessore.

L'acqua dovrà rispondere ai requisiti di cui all'art. 19/a del presente Capitolato, deve essere impiegata nella quantità minima necessaria per consentire una buona lavorabilità del conglomerato, mentre in relazione agli elementi già fissati, il rapporto acqua-cemento (e quindi il dosaggio del cemento), deve essere quello occorrente per ottenere la resistenza richiesta di conglomerato.

Per la confezione dei conglomerati si debbono impiegare mezzi meccanici idonei ed il dosaggio dei singoli componenti deve essere effettuato a peso ed in modo da garantire la costanza del proporzionamento stabilito nello studio preliminare di cui si è detto sopra.

Gli strumenti destinati al dosaggio dei diversi componenti delle miscele (cemento, inerti, acqua) dovranno corrispondere alle norme di cui al D.M. 5 settembre 1969. Quando il cemento è contenuto in silos, questi debbono essere costruiti in modo da evitare che l'umidità atmosferica venga a contatto con il cemento stesso; in ogni caso, gli accertamenti sui requisiti del cemento potranno essere fatti all'uscita dei silos stessi, ove detti accertamenti non risultassero positivi, la Direzione dei lavori potrà ordinare l'allontanamento del materiale insilato o addirittura potrà vietare l'uso dei silos stessi. Sia nella preparazione degli impasti, sia soprattutto nel trasporto dei conglomerati, si deve assolutamente escludere il pericolo della separazione o del prematuro inizio della presa. In tal senso potranno essere effettuate prove di omogeneità del conglomerato fresco prelevando almeno due campioni, ad 1/5 ed a 4/5 dello scarico dal mezzo di trasporto e passandoli ad un vaglio a maglia quadrata da 4,76 mm.; tale prova sarà positiva se la percentuale di materiale grosso dei due campioni non differisce più del 10%. Inoltre l'abbassamento al cono di Abrams per i due campioni, prima della vagliatura, non dovrà differire più di 3 cm. Non è consentito l'impiego di conglomerati che alla prova del cono di Abrams presentassero abbassamenti inferiori a 2 cm, e superiori a 18 centimetri.

Per la posa in opera del conglomerato devono essere adottati tutti gli accorgimenti atti ad evitare fenomeni di separazione. Deve essere assestato e posto in opera con ogni cura in modo che le superfici dei getti, dopo la sformatura, risultino perfettamente piane, senza gobbosità, senza sbavature od irregolarità di sorta, tale comunque da non richiedere alcun tipo di intonaco, nè tantomeno spianamenti, abbozzi e rinzaffi. Le casseforme pertanto devono essere, di preferenza, metalliche oppure in legno rivestite di lamiera; possono esser consentite casseforme in legno non rivestite, purchè il tavolame sia tale da consentire detto risultato. In ogni caso l'onere dell'intonaco su getti di cemento, reso necessario per regolarizzare o lisciare la superficie apparente dell'opera, è a totale carico dell'Impresa.

Il getto deve essere steso a strati di spessore da 20 a 50 cm in rapporto alle dimensioni della struttura e successivamente, se consentito, si può passare alla vibratura. Questa deve essere eseguita immergendo il vibratore verticalmente a distanza di 40-80 cm e ritirandolo poi lentamente in modo da non lasciare fori o impronte.

Purchè le strutture risultino monolitiche deve essere ridotto al minimo il tempo tra due getti successivi. Quando questi tempi dovessero risultare troppo lunghi potrà essere consentita l'aggiunta di idonei additivi ritardanti.

Nella ripresa dei getti interrotti si dovrà preventivamente stendere uno strato di boiaccia (sabbia e cemento nella misura di 600 Kg/mc) dello spessore di 1-2 cm o, se consentito dalla Direzione lavori, di malta speciale tipo "Embeco".

Non è consentito fare getti di conglomerato a temperatura inferiore a 0°C, salvo che non si ricorra ad opportune cautele che potranno comprendere il riscaldamento degli inerti e dell'acqua di impasto.

Tale riscaldamento dovrà essere eseguito anche quando si dovessero usare additivi quali acceleranti invernali o aeranti.

Durante la stagione calda, peraltro, dovranno essere adottate particolari cautele per evitare degradazioni dell'impasto, quali perdita di consistenza (e quindi maggiore fabbisogno di acqua), acceleramento della presa. Per ridurre la

temperatura degli inerti sarà utile sia mantenerli umidi sia proteggere opportunamente i relativi depositi. In tal caso si dovrà tenere conto dell'acqua contenuta negli inerti, nel determinare il rapporto acqua-cemento.

La Direzione dei lavori potrà autorizzare, per migliorare le caratteristiche degli impasti nelle stagioni calde, l'impiego di additivi plastificanti-ritardanti. La superficie dei getti dovrà essere mantenuta umida per almeno 3 giorni.

L'Appaltatore non può procedere al disarmo dei getti se non siano trascorsi almeno i seguenti tempi minimi: - sponde dei casseri di travi e pilastri 3 giorni - armature di solette di luce modesta 10 giorni - puntelli e centine di travi, archi e volte, ecc. 24 giorni.

Tali tempi possono essere ridotti per getti eseguiti con cemento ad alta resistenza rispettivamente a: 2, 4, 8 giorni.

Ove l'Appaltatore documenti, con specifici accertamenti, che la resistenza del conglomerato ha raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, la Direzione dei lavori può autorizzare che il disarmo stesso sia fatto anche prima che siano trascorsi i tempi di cui sopra.

L'Appaltatore ha l'obbligo di tenere in cantiere le casseforme necessarie per la confezione di provini da sottoporre alle prove di resistenza. Con tali casseforme aventi le caratteristiche volute dalla UNI 6-30-67, si devono riprodurre dei cubi con spigoli di cm 10, cm 15, cm 20, cm 25, cm 30, e devono essere tenute in cantiere in numero di almeno 2 per ogni dimensione.

c) - Additivi - E' consentito l'impiego di additivi per migliorare le caratteristiche del conglomerato, purché sia assolutamente accertata l'assenza di ogni pericolo di aggressività. Gli additivi impiegati devono essere conformi alle norme UNI da 7101/72 a 7109/72, devono appartenere ai tipi definiti e classificati, dalle Norme Unicementi e rispondere alle relative prove di idoneità.

L'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei lavori, dovrà produrre appositi certificati, rilasciati da laboratori ufficiali, dai quali risulti sia l'assenza di aggressività sia la conformità dell'additivo alle disposizioni vigenti in materia.

In ogni caso tutti gli oneri finanziari per la fornitura e l'impiego degli additivi, anche quando autorizzati dalla Direzione dei lavori, sono a totale carico dell'Impresa, salvo quelli previsti nell'Elenco Prezzi allegato e che, comunque, dovranno essere espressamente ordinati dalla Direzione Lavori.

In particolare è stato previsto l'impiego di additivi fluidificanti e superfluidificanti per migliorare le caratteristiche chimiche - fisiche - meccaniche dei conglomerati cementizi relativi ad opere, manufatti e collettori che saranno realizzati in terreni cedevoli ed in presenza di acqua di falda, secondo le prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

Il dosaggio dell'additivo fluidificante, per introdurre microbolle d'aria nel conglomerato, varierà da 0,05 a 0,15% del peso del cemento, in funzione del tipo e della quantità d'inerti fini, della classe e del tipo di cemento, del rapporto acqua/cemento ed, infine, della temperatura.

A tal riguardo occorrerà preventivamente eseguire alcuni impasti di prova ed effettuare i necessari controlli dell'aria inglobata mediante una adeguata strumentazione.

L'impiego di tale additivo dovrà consentire di ottenere i seguenti vantaggi dei conglomerati:

- aumento della coesione dell'impasto e della sua plasticità;
- riduzione del rapporto acqua/cemento;
- miglioramento della pompabilità;
- riduzione delle dosi della sabbia e dei componenti fini;
- riduzione della segregazione, del ritiro plastico e dell'affioramento dell'acqua;
- invariabilità delle resistenze meccaniche in tutte le stagionature fino ad un contenuto massimo del 5% d'aria;
- miglioramento della durabilità e della resistenza ai cicli di gelo e disgelo, all'azione delle acque aggressive e salmastre, dei sali decongelanti, ecc.

L'additivo superfluidificante sarà dosato in ragione di 1÷1,5 kg per ogni q.le di cemento, secondo le indicazioni della D.L.

L'impiego di tale additivo dovrà consentire di ottenere conglomerati reoplastici, caratterizzati da una forte riduzione di acqua negli impasti, da un notevole aumento delle resistenze meccaniche e dell'impermeabilità.

In particolare l'azione dell'additivo dovrà permettere di ottenere:

- calcestruzzi superfluidi con aumento delle resistenze meccaniche e con costante rapporto acqua/cemento;
- costante lavorabilità con riduzione del rapporto acqua/cemento;
- impermeabilità con aumento della resistenza al gelo.

Art. 84. Murature e riempimenti in pietrame a secco – vespai

a) - Murature in pietrame a secco - Dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma pi regolare possibile, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda.

Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente tra loro; scegliendo per i paramenti quelli di maggiori dimensioni non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.

Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali.

Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.

La muratura in pietrame secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di cm 30 a richiesta della Direzione lavori; vi si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolari e regolarmente disposte, anche a più ordini Per lo scolo delle acque.

b) - Riempimenti di pietrame a secco - (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili) – Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori. Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore, pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Art. 85. Murature di getto o calcestruzzo

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

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

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

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili e quegli altri mezzi di immersione che la Direzione dei lavori prescriverà ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lisciato per tutto il tempo che la Direzione dei lavori stimerà necessario.

Art. 86. Opere in cemento armato

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato o in cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 5.11.1971 n. 1086 e nel D.M. 9 gennaio 1996 dettante le "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche". L'Appaltatore dovrà, inoltre, attenersi alle prescrizioni stabilite nella UNI 9858 recepita dal D.M. del 14.02.1992 e nella pre-norma europea ENV 206, nonché a quanto stabilito dall'art. 36/b del presente Capitolato.

Compete all'Appaltatore l'obbligo della denuncia delle opere all'Ufficio del Genio Civile competente per il territorio, prescritta dall'art. 4 della legge 5.11.1971 n. 1086, a meno che non ricorrano i casi di esonero previsti dall'ultimo comma dello stesso articolo 4. Nei casi in cui vi è esonero, l'Appaltatore deve osservare gli altri adempimenti prescritti dagli artt. 6, 7 e 8 della suddetta legge n. 1086.

Deve attenersi inoltre l'Appaltatore, quando i lavori si eseguono in zone dichiarate sismiche, alle particolari prescrizioni contenute nella legge 2.2.1974 n. 64 e relativo D.M. 16 gennaio 1996.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi, redatti a cura e spese dell'impresa.

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

L'esame e verifica da parte della Direzione lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei lavori, nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, rimane unico e completo responsabile delle opere, per quanto riguarda la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi di qualunque natura, importanza e conseguenza, essi potranno risultare.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia. L'applicazione si farà previa pulitura della superficie delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

Tutte le opere in cemento armato, incluse nell'opera appaltata, saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità ed alle verifiche che l'impresa avrà provveduto ad effettuare, nei termini di tempo fissati dalla Direzione dei lavori, attenendosi agli schemi e disegni che compongono il progetto ed alle norme che le verranno impartite.

L'esame o verifica, da parte della Direzione lavori, dei progetti delle opere, nonché di quelli delle centine ed armature di sostegno, non esonera in alcun modo l'impresa dalle responsabilità ad esse derivanti per legge e per le pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione lavori, l'Impresa rimane unica responsabile delle opere; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio; per quanto riguarda quelli da usare sul fondo dei casseri il tipo potrà essere proposto dall'Impresa all'approvazione della D.L.; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente con l'impiego dei distanziatori ad anello.

Dal giornale dei lavori del cantiere dovrà risultare la data d'inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Art. 87. Solai

Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite in uno dei tipi qui appresso descritti:

- a) Solai in cemento armato. Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in c.a.
- b) Solai di tipo misto in cemento armato e laterizi.

I laterizi per solaio devono soddisfare le norme per la accettazione dei materiali laterizi emanate con le UNI 5631-65 e UNI 5633-65. Lo spessore delle pareti orizzontali deve essere non minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 7 mm e quello dei setti non minore di 6 mm.

I laterizi aventi nel solaio una funzione statica devono essere conformati in modo che nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi di compressione dall'uno all'altro elemento. Nel caso si richiede al laterizio il concorso nella resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare laterizi monoblocchi disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra di loro.

La resistenza a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature, deve risultare non minore di 200 Kg/cm² per i laterizi aventi funzione principale di alleggerimento, e di 350 Kg/cm² per i laterizi aventi funzione statica integrativa. Il calcolo, la progettazione e l'esecuzione dei solai devono essere eseguiti per come prescritto nel citato D.M. 9 gennaio 1996.

Quando l'armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare contornata in ogni direzione da uno spessore minimo di malta cementizia di 5 mm. In presenza di salsedine marina, o ambiente comunque aggressivo, il solaio deve essere protetto mediante intonaco cementizio, il cui onere si intende compreso nel prezzo del solaio.

I laterizi prima dell'impiego devono essere sempre convenientemente bagnati. Per la confezione a piè d'opera di travi in laterizio armato, l'impasto di malta di cemento deve essere formato con dosature non minori di 450 Kg/m³ di sabbia viva.

Per i travetti prefabbricati si dovrà adoperare conglomerato con resistenza minima a rottura di 225 Kg/cm².

I carichi accidentali di cui si dovrà tenere conto nel calcolo dei solai saranno quelli fissati dal C.N.R. n. 4773 dell'8.6.1973 e in particolare:

Kg/m² 200 per abitazioni o uffici senza pubblico;

Kg/mq 350	per locali pubblici, aule, ecc;
Kg/mq 500	per locali pubblici, suscettibili di grande affollamento;
Kg/mq 400	per balconi e scale; Kg/mq 500 per balconi e scale per edifici pubblici; Kg/mq 150 per solai non praticabili.

Art. 88. Impermeabilizzazione

E' in facoltà della Direzione Lavori di prescrivere anche impermeabilizzazione di coperture o terrazze mediante manti isolanti, costituiti da fogli di un composto bituminoso stabile e ad alto punto di fusione (non inferiore a 70°C) opportunamente armato e reso tenace, elastico e flessibile.

Tali fogli, dello spessore di 3-5 mm saranno posti in opera sui massetti preparati con le necessarie pendenze, con giunti opportunamente sfalsati e incollati con speciali collanti.

Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc., le eventuali perdite che si manifestassero in esse anche a distanza di tempo e sino al collaudo dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa a sua cura e spese, compreso ogni opera di ripristino.

Art. 89. Pavimenti e rivestimenti

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti e nel collocamento in opera degli elementi saranno scrupolosamente osservate le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori.

I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti dell'ambiente da pavimentare, tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio; questo, se prescritto, dovrà sopravanzare interamente sul pavimento e non giammai costituire l'ancoraggio. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti senza macchia di sorta.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia l'Amministrazione ha piena facoltà, a suo insindacabile giudizio, di provvedere il materiale di pavimentazione.

L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimento dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, a secondo che verrà ordinato dalla Direzione Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno dieci giorni. Prima della posa in opera del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore di cm 1,5-2.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice. Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili, il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

I pavimenti sia di laterizi sia in mattonelle di cemento saranno formati distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata sul quale le mattonelle si disporranno poi a filari paralleli, a spina di pesce o a diagonale, secondo quanto prescritto, comprimendole affinché la malta rifluisca nei giunti.

Le connessioni devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 3 per i mattoni e le piastrelle non arrotate e mm 1 per le mattonelle di cemento.

I rivestimenti in piastrelle, di qualsiasi genere esse siano, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte con il materiale prescritto ed uguale, volta a volta, ai campioni eseguiti. Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito dei rivestimenti, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto prima del loro impiego le piastrelle dovranno essere immerse nell'acqua fino a saturazione e dopo avere abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali dovrà applicarsi il rivestimento, saranno allettate in sito con la necessaria e sufficiente malta cementizia normale.

Le piastrelle dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco, dovranno risultare a lavoro ultimato perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti i gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, listelli, cornici, ecc.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

Art. 90. Intonaci - verniciature

a) - Intonaci - Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature, la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bughe, per cornici e quanto altro) non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità, negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 millimetri.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei lavori.

Particolarmente per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto appresso: intonaco di cemento liscio - L'intonaco di cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra, impiegando per rinzafo la malta cementizia normale a Kg 400 di cemento per mc di sabbia e per gli strati successivi la malta cementizia a Kg 600 di cemento per mc di sabbia. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

b) - Verniciatura - La verniciatura con smalti epossidici speciali, bicomponenti, verrà eseguita su superfici ben pulite lavate e sgrassate. Esse saranno inoltre preparate al ciclo verniciante con stuccatura mediante stucchi epossidici e "primer" epossidici. Il ciclo della verniciatura, da eseguire sui fondelli, platee e pareti dei collettori fognanti, sarà costituita da tre mani di cui le prime due con vernici epossidiche e la terza con mano di vernice tipo idroceramica, fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 90 micron.

Gli strati dovranno inoltre risultare perfettamente ed uniformemente trasparenti, esenti da difetti di qualsiasi genere e costituire una superficie liscia ed anticorrosiva.

Art. 91. Opere in ferro

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione Lavori, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, le ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature, i tagli dovranno essere limati.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio d'imperfezione. Ogni pezzo od opera completa dovrà essere fornita a piè d'opera con coloritura a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi e a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

a) - Inferriate, cancelli, ringhiere e scalette - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati in perfetta composizione. I tagli per le connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza e discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi formati a fuoco, nessuna fessura che si prolunghi oltre il buco necessario. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi in modo da non potere mai essere in nessun caso sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno poi muniti di forti grappe ed arpioni ben inchiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni adeguate.

Le scalette saranno costruite in conformità alle norme sulla sicurezza ed in conformità ai calcoli di stabilità, da sottoporre alla preventiva autorizzazione da parte dell'Ufficio del Genio Civile.

b) - Infissi in ferro ed in alluminio anodizzato - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra, con ferri comuni profilati o con profilati in alluminio anodizzato, ovvero con lamiera di ferro sagomata, secondo come prescritto.

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

Le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore.

Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a secondo di come è prescritto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature, in numero di tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm 6, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedenti eccessivi sforzi per la manovra. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio. Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

In ogni caso dovranno essere del tutto conformi alle prescrizioni precisate nell'elenco prezzi o nei particolari costruttivi allegati ai grafici di progetto, o alle prescrizioni che potrà fornire la Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Art. 92. Infissi

a) Infissi in legno

Per la esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'Appaltatore dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione dei Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, nè saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.

I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con la carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. E' proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.

Le unioni dei ritri con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte; i ritri saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.

I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.

Nei serramenti ed altri lavori a specchiatura, i pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio.

Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un giuoco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.

Nelle fodere, dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione dei Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza.

Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte.

Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione dei Lavori.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti.

Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate con due chiavi.

A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legname ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e quando la prima mano sarà ben essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.

Per i serramenti e le loro parti saranno osservate le prescrizioni di cui al presente articolo, oltre alle norme che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto pratico.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori e verrà depositato presso di essa.

Detti campioni verranno posti in opera per ultimi quando tutti gli altri serramenti saranno presentati ed accettati.

Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.

L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediarvi, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

b) Infissi metallici

Gli infissi metallici saranno realizzati esclusivamente in officina, con l'impiego di materiali aventi le qualità prescritte nel presente Capitolato o impartite dalla Direzione Lavori. Il tipo dei profilati, le sezioni ed i particolari costruttivi in genere che, ove non diversamente disposto verranno scelti dall'Appaltatore, saranno tali da garantire assoluta indeformabilità (statica, di manovra e per sbalzi termici), perfetto funzionamento, durata ed in corrodibilità.

Gli infissi di grandi dimensioni non dovranno essere influenzati alle deformazioni elastiche o plastiche delle strutture, ne dovranno subire autotensioni o tensioni in genere, per effetto delle variazioni termiche, in misura tale da averne alterate le caratteristiche di resistenza o di funzionamento. Le parti apribili dovranno essere munite di coprigiunti; la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua dovrà essere garantita da battute multiple, sussidiate da idonei elementi elastici.

Il collegamento delle varie parti componenti il serramento potrà essere realizzato sia meccanicamente, sia mediante saldatura. Il collegamento meccanico sarà eseguito a mezzo di viti, chiodi o tiranti ovvero a mezzo di squadre fissate a compressione o con sistemi misti.

Il collegamento mediante saldatura dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte, con i sistemi tecnologicamente più avanzati e sarà rifinito con accurate operazioni di limatura e lisciatura; per serramenti in alluminio od in leghe leggere di alluminio, la saldatura dovrà essere eseguita esclusivamente con sistema autogeno (preferibilmente saldatura elettrica in gas inerte ovvero a resistenza).

L'incastro per la posa dei vetri sarà di ampiezza sufficiente allo spessore ed al tipo degli stessi e sarà dotato di idonea guarnizione) o nastro sigillante, secondo i casi) e di fermavetro metallico o di legno di essenza forte.

Le staffe per il fissaggio alle murature saranno in acciaio zincato per i serramenti in acciaio, in bronzo od in ottone per i serramenti in alluminio qualora, per casi eccezionali, il montaggio non dovesse avvenire su controtelaio in acciaio premurato. Gli accessori dovranno intendersi sempre compresi nella fornitura degli infissi e saranno, per quanto possibile, montati in officina.

Art. 93. Impianto elettrico - prescrizioni e caratteristiche tecniche generali

Gli impianti dovranno rispondere in tutto alle disposizioni legislative, nonché alle norme C.E.I. - U.N.E.L. vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori.

Il progetto verrà eseguito nel rispetto della legge 46/90 e seguendo le indicazioni contenute nelle norme CEI 64/8.

L'impresa appaltatrice rimane unica responsabile della perfetta esecuzione delle opere in relazione all'obbligo di soddisfare integralmente le norme sopra richiamate.

In particolare, l'Impresa dovrà rilasciare, al termine dei lavori, apposita dichiarazione scritta attestante la conformità delle opere elettriche realizzate alla vigente normativa, come prescritto dalla predetta legge 46/90 e dal relativo regolamento di attuazione D.P.R. 447/91 e dovrà, inoltre, depositare la relativa documentazione al Comune.

L'Impresa dovrà, infine, comunicare, nei tempi previsti dalla normativa sopra richiamata, a tutti gli Enti competenti l'avvenuta installazione e dovrà poi espletare, ad impianti ultimati, tutti gli atti necessari per ottenere il rilascio delle prescritte autorizzazioni da parte dell'ISPESL e degli altri Enti interessati.

I) Quadro generale: a valle degli apparecchi misuratori dell'energia elettrica erogata, posti dalla Società erogatrice dell'energia stessa, sarà collocato il quadro generale di tipo a cabina in lamiera di ferro sagomata e rinforzata, ove occorra, con i necessari profilati di ferro, e posto in apposito locale.

Il quadro deve essere costituito da sezioni di tipo unificato in modo da rendere possibile l'agevole ingrandimento del quadro stesso. Ogni sezione sarà in genere costituita da un pannello frontale (in lamiera di ferro o alluminio) portante i pulsanti e le leve di comando, le lampade di segnalazioni, gli strumenti indicatori, ecc. nonché da una incastellatura indipendente di profilati di ferro portante tutte le apparecchiature di manovra e protezione.

Qualora il quadro generale è formato da più sezioni, le barre ed i conduttori di connessione delle singole sezioni

debbono essere dimensionati per una corrente pari a 1,5 volte l'occorrente di esercizio, presupponendo una densità di corrente pari a $2 \text{ A} \times \text{mmq}$.

Tutte le discese tra le barre e gli utilizzatori debbono essere protette in modo da non permettere il contatto accidentale con esse.

Le linee di alimentazione, uscenti dal quadro debbono essere attestate in apposite morsettiere protette contro i contatti accidentali e saranno poste di preferenza lateralmente nell'incastellatura di ogni singola sezione.

Le linee di partenza debbono essere facilmente identificabili, siano esse in cavo od in tubo e, qualora la struttura del quadro lo consenta, potranno raggiungere i punti di uscita mediante attraversamento della parte alta del quadro.

Ogni linea deve essere provvista di un interruttore automatico e di un sezionatore-valvola a contatti protetti.

Ogni circuito deve essere contrassegnato con chiare targhette indicatrici e provvisto da lampada spia. La incastellatura del quadro, verniciata alla nitrocellulosa previa fostatizzazione, deve essere posta permanentemente a terra mediante collegamento con la rete di terra (secondo norme C.E.I.) regolamentare.

- II) Quadri secondari o di settore:** i quadri secondari o di settore debbono avere struttura del tipo a cassettone di lamiera od incassati nelle murature. Debbono essere convenientemente rinforzati e muniti di telaio e controtelaio per l'apertura a libro in modo da rendere facilmente accessibili le apparecchiature.

All'esterno deve essere previsto uno sportello di lamiera pesante munito di serratura di sicurezza. Essi saranno verniciati a fuoco alla nitrocellulosa.

Sia le linee in arrivo che quelle in partenza debbono far capo ad apposite morsettiere dimensionate tenendo anche conto della necessità di porre un 20% di morsetti di riserva. Le morsettiere debbono avere basi isolanti esclusivamente in steatite. Ogni circuito deve essere contrassegnato da chiare targhette indicatrici.

III) Linee - Prescrizioni generali

Tutte le linee saranno eseguite con cavi o pluripolari isolati con materiale termoplastico correnti entro tubazioni di polivinile di forte spessore (spessore 1,6-2 mm), poste sotto traccia. Tutti i conduttori dovranno essere di rame elettrolitico puro secondo le norme C.E.I. - U.N.E.L. il diametro dei tubi sarà calcolato in modo da assicurare una riserva di spazio pari al 40% della sezione utile di previsione.

Per i conduttori si presuppone una densità di corrente pari a $2 \text{ A} \times \text{mmq}$. Non sono ammessi tubi aventi diametro interno minore di mm 13.

Le tubazioni saranno perfettamente verticali nei tratti ascendenti e discendenti, orizzontali nei tratti in piano con leggera pendenza opportunamente orientata per lo smaltimento di eventuale condensa che potrebbe raccogliersi nei contenitori.

Resta rigorosamente vietato ogni attraversamento diagonale sia nei soffitti come nelle pareti.

Le curve saranno sufficientemente ampie senza gomiti, strozzature e simili. Le giunzioni delle tubazioni saranno realizzate mediante manicotti fissati con apposito mastice in modo che i due tratti di tubo combacino perfettamente.

I cavi posti entro i tubi dovranno risultare facilmente sfilabili ed il loro infilaggio dovrà avvenire dopo che i tubi stessi siano murati sotto intonaco. I cavi nei tubi saranno sempre interi senza giunzioni e saldature.

IV) Classificazione delle linee dal punto di vista della destinazione

- A) Linee principali di alimentazione: Si indicano con linee principali quelle che vanno dal quadro generale ai quadri secondari od alle utenze speciali di illuminazione e di forza motrice.
- B) Linee principali di distribuzione: Si indicano con linee principali di distribuzione quelle che vanno dai quadri secondari alle cassette di distribuzione.
- C) Linee secondarie di distribuzione: Si indicano con linee secondarie di distribuzione quelle che vanno dalle cassette di distribuzione alle cassette di derivazione ed ai singoli utilizzatori.

V) Canalizzazioni

Gli impianti dovranno avere le seguenti canalizzazioni separate:

- A) circuiti punti luce e prese luce;
- B) circuiti prese di forza motrice;
- C) circuiti forza motrice trifase e monofase.

VI) Cassette di derivazione

Le cassette di derivazione potranno essere o in lamiera smaltata, o di ghisa od in bachelite di tipo pesante. I coperchi, dello stesso materiale delle cassette, saranno ad esse fissati con viti.

VII) Calcolo delle linee

Il dimensionamento delle varie linee deve essere effettuato assumendo i carichi medi dei punti di utilizzazione (prese, punti luci, ecc.). Per quanto riguarda la densità di corrente la determinazione del carico deve essere effettuata come segue:

- per circuiti punti luce considerando il 100% del carico;
- per circuiti prese luce e circuiti di forza motrice (carichi ohmici ed induttivi) considerando il 40% del carico, ad eccezione dei circuiti di F.M. alimentanti uno o due utilizzatori per i quali deve essere considerato il 100% del carico (impianti elevatori, elettroventilatori isolati, ecc.).

Determinati i carichi, per il dimensionamento delle sezioni deve essere assunta una densità di corrente mai maggiore di $2 \text{ A} \times \text{mm}^2$.

La caduta di tensione massima ammessa è:

- del 3% per i circuiti di illuminazione;
- del 5% per i circuiti di F.M.

Tale caduta va intesa dal quadro secondario all'utilizzatore in peggiori condizioni.

Per i circuiti di alimentazione diretta di motori va considerato un carico pari al:

- 300% di quello nominale di un solo motore;
- 200% di quello nominale di due motori;
- 150% di quello nominale per tre motori;
- 100% di quello nominale per quattro o più motori.

Tale criterio di calcolo presuppone che i motori siano di potenza praticamente uguale tra loro, nel mentre in caso di notevole diversità di potenza, si eseguirà un opportuno raggruppamento dei motori più piccoli in modo da ottenere gruppi di macchine di potenze paragonabili.

Per il calcolo delle linee dei segnali luminosi, orologi, etc. valgono le norme stabilite per i circuiti luce, nel mentre per la caduta di tensione si terrà conto delle norme date dai costruttori delle apparecchiature impiegate; in ogni caso non è ammessa una caduta di tensione maggiore dell'8%.

I calcoli delle linee per gli impianti di diffusione sonora, segnalazione automatica d'incendio e simili, saranno eseguiti secondo le norme stabilite nei precedenti paragrafi e per le cadute di tensione si terrà conto di quelle fissate dai costruttori delle apparecchiature impiegate (in ogni caso non è ammessa una caduta di tensione maggiore del 5%).

Per gli impianti telefonici si applicheranno le prescrizioni dettate dalla Società concessionaria.

VIII) Utilizzatori

Tutti gli utilizzatori (prese, interruttori, pulsanti, ecc.) saranno del tipo da incasso con fissaggio dei frutti a vite.

Le scatole di contenimento saranno preferibilmente di metallo con fondo di bachelite ad altissimo isolamento.

I frutti, le scatole di contenimento e le placche dovranno consentire combinazioni di utilizzatori.

Gli interruttori, deviatori, commutatori saranno del tipo con comando a bilanciere, contatti di argento, corrente di esercizio 5 A con carichi induttivi.

Dovrà essere prevista la possibilità di combinazione delle suddette apparecchiature con il tasto di spegnimento degli impianti di segnalazione.

Le prese di corrente saranno tutte provviste di polo di terra e avranno una portata di 6 A. Le prese di corrente speciali per lampade portatili alimentazione (a 25 Volt) saranno del tipo stagno preferibilmente predisposte per innesto a jack.

Le prese di F.M. monofase e trifase, provviste tutte di polo di terra e di 15 A di portata, dovranno rispondere alle norme antinfortunistiche soprattutto per quanto riguarda l'inserimento e disinserimento della spina a circuito aperto.

Le prese di F.M. trifase con blocco meccanico saranno munite di interruttore non automatico con fusibili tipo Diazed e di blocco meccanico che impedisce l'inserzione e la disinserzione della spina a circuito chiuso. La portata deve

essere di 20 A.

Le prese a pavimento saranno costituite da due parti: una fissa e una mobile; la parte fissa, annegata nel pavimento, in condizione di riposo dovrà essere chiusa da un coperchio di acciaio inossidabile a perfetta tenuta stagna posto a filo pavimento.

L'altra parte da inserire solo quando la presa è utilizzata deve essere costituita da un'apparecchiatura metallica la quale ad una estremità presenti un innesto multiplo speciale per l'inserimento nella parte annegata ed all'altra estremità porti i frutti costituenti la combinazione prescelta.

IX) impianti di segnalazione acustico-luminose

La tensione massima di esercizio consentita è di 24 V.

La chiamata, oltre a provocare l'accensione del segnale luminoso (luce fissa) al di fuori della stanza donde è partita, deve provocare il suono (intermittente) di un ronzatore, l'accensione (intermittente) di un quadro di segnalazione posto nel locale di ricezione delle chiamate, l'accensione di un segnale luminoso (lampada di tranquillizzazione) posto all'interno del locale di chiamata e l'accensione di indicatore direzionale di settore, quando l'edificio è diviso in più settori. Un tasto di annullamento, posto nell'interno della stanza, servirà a spegnere tutti i segnali.

Particolare cura sarà posta nel dimensionamento dei contatti e degli avvolgimenti dei relè e delle bobine dei ronzatori che debbono essere in grado di sopportare le correnti di lavoro anche per periodi di maggiore durata di quella normalmente prevista (grado di intermittenza 40%).

Art. 94. Strati di fondazione stradale

a) Fondazione in pietrame

La fondazione in pietrame dello spessore prescritto, sarà costituita con pietre di cava o provenienti dagli scavi, di qualità compatta, resistenti e non suscettibili all'azione dell'acqua, di forma troncopiramidale (eccezionalmente con ciottoloni di fiume spaccati) e sarà opportunamente saturata.

Essa verrà collocata nel cassonetto, ricavato nella piattaforma stradale a profondità adeguata, con fondo parallelo alla sagoma stradale prescritta.

Qualora per la natura del terreno di sottofondo (argilla) o per le condizioni igrometriche, possa temersi un anormale affondamento del materiale di fondazione occorrerà stendere preventivamente un letto di sabbia o comunque di materiale inerte di adatta pezzatura e di adeguato spessore (non minore di cm 10) che verrà pagato a parte.

La fondazione sarà eseguita a mano, costruendo preliminarmente tre guide longitudinali (due nel caso di carreggiata di larghezza inferiore o uguale a 4 metri), una per lato della carreggiata ed una centrale e guide trasversali a distanza di circa mt. 10,00 l'una dall'altra, in modo da determinare con sicurezza i piani e le livellette dell'intero strato.

Dette guide saranno eseguite con pietre scelte e di maggiori dimensioni e formeranno dei riquadri da riempire con scapoli di pietrame assestati a mano con la faccia più larga in basso, bene accostati tra loro e con gli interstizi serrati a forza mediante scaglie (inzeppatura a martello) onde ridurre i vuoti al minimo.

Eseguito tale lavoro si procederà alla saturazione impiegando materiale litico minuto ovvero materiale arido e sabbione e cilindrando fino a chiusura, se ordinato, con rullo da 16 a 18 tonnellate; tali oneri si intendono inclusi nel prezzo della fondazione.

A lavoro ultimato anche la superficie della fondazione dovrà avere sagoma trasversale parallela a quella che in definitiva si dovrà dare alla superficie della carreggiata.

b) Fondazione in misto granulare o in rosticci di zolfo

La fondazione di tale tipo sarà costituita da una miscela di materiali granulari, stabilizzata meccanicamente.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava o di frantoio, scorie, materiale reperito in sito (banchi alluvionali, etc.) oppure da miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere e tali comunque da rientrare nella curva granulometrica di cui alle Norme CNR-UNI 10006.

Gli aggregati inoltre dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- 1) Essere privi di elementi a forma appiattita, allungata o lenticolare.
- 2) Essere costituiti per almeno il 20% in peso da frantumato a spigoli vivi.
- 3) Avere un rapporto tra il passante al setaccio 0.075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore od uguale a 2/3.
- 4) Avere una percentuale di usura, determinata con la prova di Los Angeles, non superiore al 50%.

- 5) Avere un coefficiente di frantumazione (Norme CNR-Fasc.IV/1953) non superiore a 200.
- 6) Avere un indice di plasticità non superiore a 6, un limite liquido non superiore a 25, ed un limite di ritiro superiore all'umidità ottima di costipamento.
- 7) Avere un indice di portanza C.B.R. (norma ASTM D 1883 - 61 T) dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguita sulla frazione passante al setaccio da 3/4") non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di umidità di costipamento non inferiore al 4%.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai nn. 1, 2, 4 e 5.

L'impresa indicherà pertanto alla Direzione lavori i materiali che ritiene più idonei al previsto impiego, sia per i componenti, che per granulometria e li sottoporrà a tutte le prove di laboratorio richieste, a propria cura e spese. Avuto l'esito delle prove la Direzione autorizzerà o meno l'impiego di tali materiali o ne disporrà le opportune correzioni. Il piano di detta fondazione (sottofondo) dovrà essere preventivamente preparato, sia in rapporto alle quote ed alle sagome prescritte, sia in rapporto ai requisiti di portanza, che saranno assicurati con le modalità prescritte dalla D.L.. Si richiama la norma, comunque, che la densità dello strato di sottofondo preparato, di spessore non inferiore a cm. 30, dovrà essere spinta fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco di non meno del 95% del massimo ottenuto in laboratorio con la prova AASHO modificata. Sulla superficie così preparata verrà steso il materiale, in strati di spessore finito non superiore a cm. 20 e non inferiore a cm. 10, uniformemente miscelato con idonee attrezzature. ove necessiti aggiunta di acqua, per il raggiungimento dell'umidità prescritta in funzione della densità o per compensare la naturale evaporazione, l'operazione sarà effettuata mediante appositi dispositivi spruzzatori.

Si darà inizio ai lavori soltanto quando le condizioni ambientali (umidità, pioggia, neve, gelo) non siano tali da produrre danni o detrimenti alla qualità dello strato stabilizzato. Per temperature inferiori a 3°C, la costruzione verrà sospesa.

Il costipamento sarà effettuato con l'attrezzatura più idonea al tipo di materiale impiegato (rulli a piede di montone, carrelli pigiatori gommati, rulli vibrator e rulli compressori) e comunque approvata dalla Direzione Lavori.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito fino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95-100% della densità massima ottenuta con la prova AASHO modificata. Inoltre il valore del modulo di compressione, misurato su piastra di 30 cm., e nell'intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 Kg/cm² non dovrà essere inferiore a 800 Kg/cm².

La superficie di ciascuno strato dovrà essere rifinita secondo le inclinazioni, le livellette e le curvature previste dal progetto, dovrà risultare liscia, regolare, esente da buche ed al controllo con regolo da mt 4,50 in due direzioni ortogonali, non dovrà presentare spostamenti dalla sagoma eccedenti la misura di 1 cm.

Sullo strato di fondazione, a compattazione effettuata, sarà buona norma procedere con immediatezza all'esecuzione della pavimentazione. Se ciò non sarà possibile si dovrà provvedere alla protezione della superficie con una mano di emulsione bituminosa saturata con graniglia. Resta in ogni caso stabilito che l'accettazione da parte della Direzione dei lavori dei materiali, delle miscele e delle modalità d'impiego, non solleva l'impresa dalla responsabilità della perfetta riuscita della pavimentazione, restando eventualmente a suo esclusivo carico ogni intervento necessario per modifiche e correzioni e, se dovesse occorrere, per il completo rifacimento della fondazione.

Art. 95. Strati di base

a) Strato di base delle massicciate in macadam - Cilindratura

Il secondo strato delle massicciate in macadam, tanto se debba svolgere funzione di diretta pavimentazione, quanto se debba servire a sostegno di ulteriori strati con trattamenti protetti, sarà di norma eseguito con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima nel precedente art. 20 o dimensioni convenientemente assortite, secondo quanto disposto dalla Direzione lavori o specificato nell'Elenco Prezzi.

Il pietrisco sarà ottenuto con spezzettatura a mano o meccanica, curando in questo caso di adoperare tipi di frantoi che spezzino il pietrame o i ciotoloni di elevata durezza in modo che i singoli pezzi di pietrisco risultino sani, esenti da frattura e di forma non allungata ed appiattita.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare allontanare, a spese dell'Impresa, dalla sede stradale, il materiale di qualità scadente come pure tutti gli altri materiali e prodotti che saranno ritenuti non idonei. Il pietrisco,

preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica od in cataste pure geometriche, sui bordi della strada od in adatte località adiacenti, agli effetti della misurazione, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata ad opera finita, abbia, in sezione trasversale, il profilo indicato nei disegni di progetto o approntati dalla D.L.

La cilindratura delle massicciate si eseguirà di norma, e salvo diversa prescrizione, con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a 3 Km/h. Il lavoro di compressione o cilindratura, dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

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

Non si dovranno comprimere o cilindrare contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia di spessore superiore a cm. 15, misurati in frasca. Ove dovessero ricorrere tali casi, la cilindratura sarà effettuata in due fasi, separatamente e successivamente per ciascuno strato, o frazione, di cm. 15 misurati come prima.

La cilindratura potrà esser ordinata dalla Direzione Lavori nelle tre seguenti modalità:

- 1) - di tipo chiuso;
- 2) - di tipo semi-aperto;
- 3) - di tipo aperto.

Qualunque sia il tipo di cilindratura prescritto, questa dovrà essere eseguita in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene la cilindratura stessa, risulti rullata a fondo, in modo che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

La cilindratura di tipo "chiuso" dovrà essere eseguita con uso di acqua, in modo limitato per evitare ristagni o rammollimenti del sottostante terreno e conseguenti rifluimenti, e con impiego durante la cilindratura di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione pulito, scevro da materie terrose e con buon potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, purché idoneo.

Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata a fondo, dovrà riempire completamente, od almeno più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

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

La cilindratura di tipo "semiaperto" dovrà essere eseguita con l'eliminazione pressoché completa dell'acqua limitando l'uso della stessa ad un preliminare innaffiamento del pietrisco prima dello spandimento ed a qualche leggerissimo innaffiamento in sede di cilindratura e ciò là dove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento voluto.

Il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno della stessa durezza del materiale prescritto ed impiegato per la massicciata da proteggere con i trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massicciata oppure graniglia e pietrischetto dello stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata della parte inferiore della massicciata o rimangano nella parte superiore, per un'altezza di alcuni centimetri, i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura.

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

La cilindratura di tipo "aperto" dovrà essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

b) Strato di base in misto granulare

Sarà composto da una miscela di ghiaia (pietrisco), sabbia ed argilla o da rosticci di zolfo, o da materiale tout venant la cui composizione granulometrica rientri nei limiti fissati dalla seguente tabella:

Crivello 2334	50	mm	100%
---------------	----	----	------

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

"	15	"	da 70 a 100%
"	10	"	da 50 a 85%
"	5	"	da 35 a 65%
Setaccio 2332	2	"	da 25 a 50%
"	0,4	"	da 15 a 30%
"	0,075	"	da 5 a 15%

Per i misti granulari da impiegare negli strati di base valgono in generale le stesse prescrizioni relative ai misti di fondazione con le seguenti differenze:

- 1) L'indice di plasticità dovrà essere compreso fra 4 e 9 ed il limite di liquidità non dovrà superare 35.
- 2) L'aggregato grosso deve essere costituito da elementi non friabili aventi un coefficiente Deval non inferiore a 10. Ove per le dimensioni del materiale non fosse possibile eseguire la prova Deval, si eseguirà la determinazione del coefficiente di frantumazione che non dovrà essere maggiore di 160.
- 3) L'indice di portanza C.B.R. non dovrà essere inferiore ad 80; inoltre durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

Il costipamento avverrà fino ad ottenere una densità in posto non inferiore al 100% di quella ottenuta con la prova AASHO modificata ed un modulo di compressione, misurato con piastra da 30 cm., non inferiore a 1000 Kg/cmq.

La superficie dello strato non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm., da controllarsi come indicato all'art. 47.

Art. 96. Preparazione delle carreggiate da sottoporre a trattamenti superficiali o da pavimentare con tappeti in conglomerati bituminosi

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

La pulitura della superficie della massiciata 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 di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione Lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massiciata, o che l'acqua possa, in rapporto al costipamento di quest'ultima, procurare danni o sconnessioni.

Per leganti a caldo, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi e verrà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della carreggiata.

Qualora le carreggiate da rivestire con pavimenti bituminosi risultino già dotate di vecchie pavimentazioni in basolato, selciato, etc. si avrà cura oltre che di controllare il perfetto assestamento delle stesse, di procedere alla rimozione del materiale esistente tra le connessioni ed in tutti i vuoti esistenti e successivamente alla depolverizzazione.

Qualora le facce superiori delle basole e delle pietre del selciato non fossero sufficientemente ruvide, sarà necessario procedere all'irruvidimento delle stesse a mezzo scalpellatura meccanica. Il relativo onere, ove non compreso nel prezzo della pavimentazione, sarà compensato a parte.

Art. 97. Strato di collegamento in conglomerato bituminoso binder

Lo strato di collegamento (binder) sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (Norme C.N.R. Fascicolo IV/1953 - art.1) mescolati con bitume a caldo e stesi in opera mediante macchina vibrofinitrice.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno essere anche di natura e provenienza diversa, purché rispondenti ai seguenti requisiti:

- 1) Perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (norme ASTM C 131 - AASHO T 96) inferiore al 30%.
- 2) Coefficiente di frantumazione inferiore a 140 (C.N.R. - fasc. IV/1953).
- 3) Indice dei vuoti delle singole pezzature inferiore a 0,85 (C.N.R. - fasc. IV/1953).
- 4) Coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015 (C.N.R. fasc. IV/1953) - Materiale non idrofilo.

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione sopra indicati, verrà effettuato secondo le citate norme C.N.R., Capitolo II. In ogni caso i pietrischetti e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, durevoli, poliedrici con spigoli vivi, ruvidi e puliti.

L'aggregato fino sarà costituito, in ogni caso, da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle norme C.N.R. ed avere un equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T/176 compreso tra 50 e 80.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura a secco interamente passati al setaccio n. 80 ASTM e per almeno il 70% al setaccio n. 200 ASTM.

Il bitume dovrà essere di penetrazione 80-100, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori. La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica per la quale si indica a titolo orientativo il seguente fuso e la percentuale di miscela passante:

Crivello 2334	30	mm	100%
"	25	"	da 75 a 100%
"	15	"	da 60 a 85%
"	10	"	da 50 a 75%
"	5	"	da 35 a 65%
Setaccio 2332	2	mm	da 25 a 50%
"	0,4	"	da 10 a 30%
"	0,18	"	da 5 a 20%
"	0,075	"	da 4 a 8%

La quantità in peso di bitume, riferita al peso totale degli aggregati, dovrà essere compresa tra il 4 ed il 6%. Essa dovrà essere comunque la minima che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato allo strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

Stabilità Marshall (ASTM D 1579) eseguita a 60°C. su provini costipati con 50 colpi di maglio per ogni faccia, superiore a 700 Kg.; scorrimento compreso tra 1 e 4 m/m. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 4% ed 8%.

Volume dei vuoti residui, a cilindratura finita, compreso tra 5% e 10%.

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire, presso un laboratorio ufficiale, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione; la stessa inoltre è tenuta a presentare la composizione della miscela che intende adottare, comprovando, con certificazione di laboratorio, la rispondenza di tale adozione ai requisiti di stabilità, compattezza ed impermeabilità richiesti.

La Direzione Lavori si riserva di approvare o meno i risultati delle prove senza che questo possa ridurre la responsabilità dell'Impresa sul raggiungimento dei requisiti finali dei materiali in opera.

Accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà attenersi ad essa scrupolosamente, comprovando l'osservanza di tale impegno con esami periodici.

Non saranno ammesse, per i vari componenti, variazioni in percentuale superiori allo 0,3% per il bitume, all'1,5% per l'additivo e al 5% per ciascun assortimento granulometrico, sia aggregato grosso che fino.

Art. 98. Strato di usura in conglomerato bituminoso (tappeto)

Lo strato di usura (tappeto) sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi mescolati con bitume a caldo e stesi in opera mediante macchina vibrofinitrice.

Per i conglomerati in argomento valgono le stesse norme generali relative ai conglomerati per gli strati di collegamento di cui all'articolo precedente, salvo le differenze riportate in appresso.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie rispondenti ai seguenti requisiti:

- 1) Perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita come all'art. 50, inferiore od uguale al 20 per cento;
- 2) Coefficiente di frantumazione inferiore od uguale a 120;

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

- 3) Indice dei vuoti delle singole pezzature inferiore a 0,80;
- 4) Coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015;
- 5) Materiale non idrofilo, con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;
- 6) Coefficiente di resistenza all'usura non inferiore a 0,8 per aggregati pietrograficamente omogenei; non inferiore a 0,6 almeno per il 20% in peso di materiale nelle miscele non omogenee.

L'aggregato fino e gli additivi avranno le stesse caratteristiche di cui all'articolo precedente; inoltre gli additivi dovranno essere tali che l'equivalente in sabbia della frazione di aggregato passante dal crivello UNI da 5 m/m subisca una riduzione compresa tra un minimo di 30 ad un massimo di 50 per percentuali di additivo, calcolate in peso sul totale della miscela di aggregato, comprese tra il 5% e 10%.

Il bitume dovrà essere di penetrazione 60-80 salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori o specificazione dell'Elenco Prezzi.

Per la composizione granulometrica della miscela degli aggregati si indica a titolo orientativo il fuso definito dalle curve granulometriche che seguono e la percentuale della miscela passante:

Crivello 2334	15	mm	100%
"	10	"	da 70 a 100%
"	5	"	da 45 a 75%
Setaccio 2332	2	"	da 30 a 55%
"	0,4	"	da 15 a 30%
"	0,18	"	da 10 a 20%
"	0,075	"	da 5 a 10%

La quantità in peso di bitume, riferita al peso totale degli aggregati dovrà essere compresa tra il 5% ed il 7%. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti integrari della miscela addensata non dovrà superare l'80%.

Il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- Resistenza meccanica elevatissima e sufficiente flessibilità, stabilità Marshall (prova ASTM 1559) eseguita a 60°C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, non inferiore a 900 Kg.; scorrimento compreso fra 1 e 3,5 m/m; rigidità Marshall (rapporto tra stabilità e scorrimento) superiore a 250 Kg/mm; percentuale dei vuoti dei provini Marshall, nelle prescelte condizioni di impiego, compresa tra il 3% e 6%.
- Elevatissima resistenza all'usura superficiale.
- Sufficiente ruvidezza della superficie e stabilità della stessa nel tempo; la rugosità superficiale del tappeto, misurata, con apparecchio Skid-Tester dopo almeno 15 giorni dall'apertura al traffico, su superficie pulita e bagnata, con temperatura di riferimento di 18°C., dovrà risultare in ogni punto superiore a 50 per la carreggiata ed a 45 per le banchine di sosta.
- Grande compattezza; il volume dei vuoti residui a rullatura terminata, calcolato sui campioni prelevati dallo strato, dovrà essere compreso tra il 4% e 8%. A nove mesi dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà essere compreso tra il 3% e 6% e l'impermeabilità dovrà risultare praticamente totale.

Art. 99. Confezione e posa in opera dei conglomerati bituminosi per strati di pavimentazione

Gli impasti saranno eseguiti in impianti fissi, approvati dalla Direzione Lavori; in particolare tali impianti dovranno assicurare: il perfetto essiccamento, la separazione dalla polvere ed il riscaldamento uniforme dell'aggregato grosso e fino; la classificazione dei singoli aggregati mediante la vagliatura; la perfetta dosatura degli aggregati; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto; il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo.

Nel caso si impieghi bitume di penetrazione 80-100 la temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 150° e 170°C, quella del legante tra 140° e 160°C; la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 140°C. Nel caso che si impieghi bitume di penetrazione 60-80 la temperatura

degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 155°e 180°C mentre quella del legante dovrà essere compresa tra 145°e 165°C. La temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 150°C.

Su specifica richiesta della Direzione Lavori saranno effettuati, a spese dell'impresa ed almeno ogni 1000 tonnellate di materiale prodotto, i seguenti controlli:

- verifica della composizione del conglomerato;
- verifica della stabilità Marshall effettuata prelevando la miscela all'uscita del mescolatore e confezionando i provini senza alcun riscaldamento per un ulteriore controllo sulla temperatura di produzione;
- verifica delle caratteristiche del conglomerato steso e costipato (peso di volume e percentuale dei vuoti residui).

Si controlleranno frequentemente le caratteristiche del legante impiegato e le temperature di lavorazione. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti saranno muniti di termometri fissi.

Prima di procedere alla stesa degli strati di pavimentazione si procederà ad un'accurata pulizia della superficie preesistente mediante lavaggio od energica ventilazione. Sulla superficie stessa sarà steso un velo di emulsione tipo ER 55 od ER 60 in ragione di 0,5-0,8 Kg/mq in modo da ottenere un buon ancoraggio dello strato da stendere.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici finitrici, di tipo approvato dalla Direzione.

Il materiale verrà steso a temperatura non inferiore a 120°C. Le operazioni di stesa dovranno essere interrotte ove le condizioni atmosferiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presenti comunque bagnato od abbia temperatura inferiore a 5°C; per temperatura tra 5° e 10°C. la Direzione potrà prescrivere alcuni accorgimenti quali l'innalzamento della temperatura di confezionamento o la protezione durante il trasporto.

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

Nella stesa si dovrà porre particolare attenzione alla formazione del giunto longitudinale, tagliando verticalmente il bordo della striscia già eseguita, riscaldandolo e spalmandolo con legante bituminoso.

La sovrapposizione degli strati dovrà avvenire in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm.

La rullatura dovrà essere eseguita alla temperatura più elevata possibile, con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso di 4-8 tonnellate; proseguirà poi con passaggi longitudinali ed anche trasversali; infine il costipamento sarà ultimato con rullo statico da 10-14 tonnellate o con rullo gommato da 10-12 tonnellate.

Al termine di tali operazioni si dovranno effettuare i controlli di compattezza previsti ai precedenti articoli operando su campioni prelevati dallo strato finito (tasselli o carote).

La superficie dovrà presentarsi assolutamente priva di ondulazioni: un'asta rettilinea lunga 4 mt. posta sulla superficie dovrà aderirvi con uniformità e comunque non dovrà presentare spostamenti superiori a 4 m/m.

Non sarà ammessa alcuna tolleranza in meno sugli spessori di progetto di ciascuno degli strati di pavimentazione; questi dovranno avere uno spessore finito non inferiore a cm. 4 e non superiore a cm. 6 se trattasi di strati di collegamento, e non inferiore a cm. 2 se trattasi di strati di usura.

Art. 100. Pavimentazioni in masselli di pietra

Saranno costituite in masselli di granito, o di porfiroide o di sienite o di pietra calcarea o vulcanica (basole di I categoria dello spessore di cm. 18).

In qualunque caso la roccia impiegata per la formazione dei masselli dovrà essere sana, senza degradazioni od alterazioni, compatta, dura ed omogenea; dovrà essere ancora priva di druse e geodi, senza vene e catene di minerali differenziati ed infine senza piani di sfaldatura o di distacco (peli); in particolare sono da escludere tutti i materiali provenienti dallo strato di copertura (cappello).

La lavorazione dei masselli dovrà essere eseguita a puntillo riccio per tutta la faccia superiore ed a scalpello per le facce laterali, limitatamente per queste ultime, ad una faccia superiore dell'altezza di almeno cm. 8 ed a semplice sbazzatura per la parte rimanente. I giunti dovranno formare con la faccia vista spigoli vivi, regolari ed a squadra.

Le facce laterali dovranno risultare a squadra per un'altezza non inferiore alla metà dello spessore del massello; nella parte inferiore potranno invece presentare sottosquadri di valore non superiore ai 2,5 cm.

Nelle pavimentazioni a secco i masselli verranno posti in opera su un letto di sabbia di spessore compreso fra 8 e 10 cm.

I masselli saranno stesi su tale letto con la dovuta cura ed assestati con mazzaranghe di legno in modo che abbiano a disporsi secondo la superficie continua e regolare, con le precise sagome e quote stabilite.

Per favorire l'assestamento, la posa e la battitura saranno accompagnate da abbondanti bagnature del letto di sabbia.

Subito dopo la posa dei masselli ed allo scopo di colmare i vani rimasti in corrispondenza dei giunti, tutta la superficie verrà ricoperta da uno strato di sabbia vagliata che si dovrà fare scorrere e penetrare in tutti gli interstizi a mezzo di scope ed acqua, sino a completa chiusura.

Nel caso sia prescritta la sigillatura dei giunti questa dovrà essere eseguita, salvo disposizioni contrarie della Direzione Lavori, colando negli stessi il bitume caldo avente penetrazione 30-40 e saturando con sabbia e graniglia.

Nelle pavimentazioni con malta i masselli verranno sistemati su uno strato di malta di calce idraulica o di cemento, di conveniente spessore, posto sulla fondazione opportunamente preparata alla sagoma prescritta.

I masselli saranno quindi battuti fino al rifluimento della malta nei giunti, risultando espressamente proibita l'aggiunta di malta.

In ogni caso i masselli dovranno essere disposti in modo che nei corsi rettilinei gli spigoli maggiori risultino esattamente allineati e quelli minori sfalsati di corso in corso.

I masselli dovranno essere posti in opera perfettamente accostati gli uni agli altri con giunti larghi non più di 1 cm.

Nel prezzo della pavimentazione è incluso l'onere relativo alla formazione di tutti i pezzi speciali che si rendessero necessari per l'adattamento a binari, chiusini, caditoie, orlature, etc. La lavorazione dei masselli dovrà essere eseguita con idonei paraschegge.

Art. 101. Pavimentazioni in bolognato

Valgono per tale tipo di pavimentazione tutte le norme riportate all'articolo precedente in merito alla qualità del materiale ed alla relativa lavorazione.

I conci o bolognini dovranno avere una lunghezza di 30 cm, una larghezza di 15 cm ed uno spessore non inferiore a cm 18 in ogni punto.

L'armatura della pavimentazione potrà avvenire a corsi paralleli e normali all'asse stradale od a spina di pesce. In ogni caso tra i filari verrà lasciato uno spazio che sarà occupato da mattoni laterizi posti a coltello o da calcestruzzo cementizio dosato a 200 Kg. di cemento, secondo le prescrizioni di Elenco.

I bolognini saranno posti in opera con malta cementizia avendo cura che i mattoni, ove sia previsto tale tipo di interfilare, siano rivestiti di malta e risultino incassati, rispetto al piano stradale di circa 3 cm; analogo incasso avrà il conglomerato ove viceversa sia previsto tale tipo di spaziatura.

Art. 102. Frontoni di marciapiedi

a) In masselli di pietra

Saranno distinti in tre diverse categorie a seconda della larghezza della faccia vista orizzontale e della lunghezza minima dei singoli pezzi.

Per ogni categoria lo spessore deve essere non inferiore a cm 20 di cui 4 di radice. La faccia vista orizzontale e quella verticale saranno lavorate a puntillo riccio; quest'ultima inoltre avrà un fuori squadra di 3-4 cm e formerà con la precedente un angolo ottuso; lo spigolo sarà arrotondato con raggio di 2,5 cm.

I giunti saranno lavorati a scalpello a perfetto quadro; il lembo interno opposto all'alzata sarà lavorato per una profondità di cm. 4 e costituirà uno spigolo perfettamente parallelo a quello esterno.

I frontoni saranno collocati in opera con malta cementizia, su massetto in conglomerato cementizio dosato a Kg 200 di cemento e di spessore non inferiore a 10 cm.

Gli elementi verranno posati attestati e spaziati di m/m 5; tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a Kg 500 che verrà stilata nella parte a vista.

b) In elementi prefabbricati

Avranno sezione che sarà specificata in elenco o precisata dalla Direzione Lavori. Saranno di norma lunghi cm. 100 salvo nei tratti in curva od in casi particolari.

Il calcestruzzo per il corpo dei frontoni sarà dosato a 350 Kg di cemento tipo 325.

Lo strato superficiale, per le sole facce in vista, sarà fatto con impasto di graniglia bianca e polvere bianca mescolata con cemento bianco allo stesso dosaggio. Gli elementi verranno gettati in forme di lamiera ed opportunamente vibrati.

La messa in opera avverrà con le stesse modalità dei frontoni in masselli di pietra naturale. La stilatura dei giunti sarà effettuata con malta cementizia di cemento bianco.

Art. 103. Pavimentazioni di marciapiedi

a) Cubetti di pietra

Valgono le stesse norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali (fasc. n.5 CNR Ed.1954).

b) Mattonelle di asfalto compresso:

Saranno eseguite di norma su massetto in conglomerato cementizio dosato a 200 Kg di cemento, gettato alla sagoma prescritta e con gli spessori previsti in progetto o disposti dalla Direzione Lavori.

Le mattonelle dovranno essere di misura e forma perfettamente regolare, spigoli vivi ed a squadra e dovranno essere confezionate a caldo e sotto forte pressione con polvere asfaltica della migliore qualità; non dovranno presentare alcun difetto di fabbricazione o di trasporto.

Le mattonelle saranno poste su un letto formato da miscela di sabbia e cemento a secco, con dosaggio di Kg 400 di cemento per metro cubo di sabbia; lo spessore di tale letto sarà mediamente di 1,5 cm.

Ultimata la pavimentazione, si procederà due volte al giorno, e per dieci giorni consecutivi, all'innaffiamento della stessa. Subito dopo si passerà alla boiaccatura della superficie con cemento puro, onde chiudere le connessioni.

A lavoro ultimato la pavimentazione dovrà essere perfettamente liscia ed uniforme, con le pendenze e le sagome prescritte e non dovrà presentare avvallamenti di sorta.

c) Pietrine di cemento

Saranno collocate su massetto di calcestruzzo cementizio con interposizione di uno strato di malta idraulica o cementizia che costituirà il letto di posa. Le pietrine saranno previamente bagnate per immersione. A pavimentazione ultimata si procederà alla boiaccatura della superficie con cemento puro, per chiudere le connessioni.

d) Asfalto colato

La pavimentazione sarà costituita da uno strato dello spessore di m/m 20 posto in opera sopra una fondazione di calcestruzzo di cemento dello spessore di cm. 10.

La pavimentazione degli spazi carreggiabili dei marciapiedi sarà costituita invece da un manto di asfalto colato da m/m 30 posto in opera su analoga fondazione dello spessore di m. 15. Alla pavimentazione verrà dato, salvo caso particolare, profilo a falda piana con pendenza del 2,50% verso l'orlatura.

L'impasto sarà composto con asfalto (47% in peso) bitume (3% in peso) e graniglia o ghiaietto 2/10 m/m (50% in peso).

La fusione o preparazione del mastice e la miscela dei vari componenti per la formazione del colato si dovranno eseguire a mezzo di caldaia appositamente attrezzata per una perfetta mescolatura. Gli impasti dovranno essere eseguiti a temperatura compresa tra 170° e 200° C.

La durata del riscaldamento e della mescolazione non dovrà essere inferiore alle 5 ore, a meno che non si provveda al preriscaldamento degli aggregati a mezzo di essiccatore a tamburo.

Lo strato di asfalto sarà steso ad una temperatura di almeno 160°C., in unico strato, a mezzo delle apposite spatole di legno.

L'intera superficie del manto, immediatamente dopo la stesa, dovrà essere ricoperta di graniglia fine, perfettamente pulita e lavata, di granulazione compresa tra 1 e 3 m/m; la superficie inoltre dovrà essere suddivisa in figure geometriche, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, mediante solcature della larghezza e profondità di non oltre 3 m/m.

e) Battuto di cemento

La pavimentazione sarà costituita da un unico strato di malta cementizia a Kg 500 dello spessore di m/m 20 posta in opera su massetto di calcestruzzo di cemento di spessore 10 o 15 cm. come alla voce precedente.

Prima di stendere la malta la superficie del massetto sarà accuratamente ripulita e lavata con acqua a pressione. Si procederà quindi alla stesa dell'impasto cementizio, allo spessore prescritto, curando attraverso guide prestabilite, la perfetta regolarità della superficie e la pendenza necessaria.

La malta verrà quindi lisciata, arricchita nella superficie a vista con spolveratura di cemento puro, infine verrà rigata a disegno e bocciardata.

A lavoro ultimato, la pavimentazione dovrà essere opportunamente protetta fino al completo indurimento della malta onde evitare fessurazioni o danni di qualsiasi specie.

Art. 104. Casseforme, armature e centinature

Per l'esecuzione di tali opere provvisorie, sia del tipo fisso che scorrevole, l'Impresa potrà adottare i sistemi che ritiene più idonei o di propria convenienza, purché soddisfino alle migliori condizioni di stabilità e di sicurezza, anche nei riguardi del disarmo.

Nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, l'Impresa è tenuta ad osservare le norme ed i vincoli che fossero imposti da organi competenti, con particolare riguardo agli ingombri negli alvei ed alle sagome libere nei sovra e sottopassaggi.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme di legge od, in mancanza, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, curando in ogni caso che i cedimenti elastici, in ogni punto della struttura, avvengano simultaneamente.

Art. 105. Tubazioni e pozzetti prefabbricati

I - Norme generali per la posa in opera di tubazioni

a) Generalità

Le tubazioni in genere e le sagome prefabbricate del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui all'art. 22.

La posa in opera di qualunque tipo di tubazione dovrà essere preceduta dallo studio esecutivo particolareggiato delle opere da eseguire, di modo che possano individuarsi con esattezza i diametri ottimali delle varie tubazioni ed i relativi spessori.

Lo studio completo di relazioni, calcoli, grafici e quant'altro necessario per individuare le opere sotto ogni aspetto, sia analitico che esecutivo, dovrà essere eseguito a cura e spese dell'Appaltatore.

b) Tubi e raccordi

I tubi ed i raccordi da impiegare, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche indicate nel presente Capitolato o quelle più particolari o diverse eventualmente specificate in elenco.

La posizione esatta in cui dovranno essere posti i raccordi dovrà essere riconosciuta od approvata dalla Direzione; di conseguenza resterà determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa dovrà essere formata con il massimo numero possibile di tubi interi; così da ridurre al minimo il numero delle giunture; resterà quindi vietato l'impiego di spezzoni, ove non riconosciuto strettamente necessario per le esigenze d'impianto. In difetto l'Appaltatore dovrà, a tutte sue spese, procedere al corretto rifacimento della tubazione rimanendo peraltro responsabile degli eventuali danni nonché delle maggiori spese per tale fatto sostenute dall'Amministrazione.

c) Tracciati e scavi delle trincee

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni dovranno essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve: l'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico che planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato. Dove le deviazioni fossero previste con impiego di pezzi speciali, il tracciato dovrà essere predisposto con angolazioni corrispondenti alle curve di corrente produzione od alle loro combinazioni (curve abbinata).

La profondità di scavo sarà quella dei profili esecutivi. Essa dovrà consentire un ricoprimento non inferiore a m 1,00. Nei casi in cui non sarà possibile la tubazione dovrà venire protetta da soletta in c.a. o cunicoli o altri idonei sistemi.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque pluviali o che siano interessate da cadute di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Del pari si eviterà, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito (con esclusione dei giunti), che verificandosi nonostante le precauzioni l'inondazione dei cavi, le condotte possano riempirsi o, se chiuse agli estremi, possano essere sollevate. Di conseguenza ogni danno, di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per la mancanza delle necessarie cautele, sarà a tutto carico dell'Appaltatore.

d) Preparazione del piano di posa

Le tubazioni saranno poste in opera su fondo trincea ben spianato, continuo, omogeneo ed esente da vene, crostoni o pietre con dimensioni maggiori di 1,5 volte lo spessore dei tubi. In corrispondenza di terreni instabili (coesività inferiore a 1440 kgf/mq, come da test di compressione su terreno sfuso), la Direzione Lavori potrà prescrivere l'approfondimento

dello scavo e la realizzazione di una zona di sostegno con sabbia mista a ghiaia grossa (fondazione) opportunamente compattata.

Di norma comunque le tubazioni dovranno essere supportate in maniera continua ed uniforme per tutta la loro lunghezza su materiale solido e stabile, che costituirà apposito letto di posa (sabbia con contenuto di fini non superiore al 15% o graniglia secondo le disposizioni della D.L.) e che dovrà essere compattato fino ad un valore minimo del 90% del Proctor Standard. Analogo materiale (con analoga compattazione) verrà impiegato per i rinfianchi che saranno eseguiti per strati successivi di altezza non superiore a 30 cm. Tale zona di riempimento, definita primaria, sarà costituita da un letto di posa dello spessore non inferiore a quella indicata nei disegni di progetto e secondo le prescrizioni della D.L., mentre per il rinfianco sarà eseguito fino al livello del diametro esterno delle tubazioni.

Di seguito il riempimento, definito secondario, e compattato all'85% del P.S., dovrà essere eseguito per uno spessore di 20 cm sopra la generatrice delle tubazioni, quota oltre la quale si potrà procedere al normale rinterro con le specifiche per lo stesso previste. In questa fase i giunti, salvo prove pneumatiche eseguite prima del varo di trincea, dovranno essere lasciati scoperti.

La compattazione dei rinfianchi dovrà essere fatta con particolare attenzione ed in condizioni di simmetria onde evitare lo spostamento della tubazione. Durante l'operazione dovrà essere controllato il contenuto di umidità del materiale di riempimento.

La compattazione dovrà essere di norma effettuata a mezzo di vibratori. Nel caso di trincee strette tale operazione verrà eseguita con costipatori manuali (del tipo ad impulsi). Nel caso di trincee larghe (D+90 cm) la stessa operazione verrà eseguita con compattatori meccanici o con piastre vibranti. Sarà vietato comunque l'attraversamento delle trincee con mezzi pesanti fino a che la compattazione della tubazione non sia stata ultimata.

Qualora l'altezza del rinterro fosse inferiore ad un diametro e mezzo in presenza di falda, il galleggiamento dovrà essere impedito con idonei accorgimenti. Lo stesso dicasi ove la compattazione venisse effettuata con sistemi a saturazione (se ammessi).

Negli attraversamenti di opere murarie o in corrispondenza dei blocchi di ancoraggio dovrà evitarsi il contatto diretto con le murature ricorrendo a fasciature con guarnizioni di neoprene di idoneo spessore.

Qualora poi fossero prevedibili assestamenti differenziali potrà essere disposto l'inserimento di giunti flessibili o di altri sistemi cautelativi.

Sistemi di tubazioni parallele poste in trincea comune dovranno avere tra loro una distanza sufficiente per consentire l'uso delle attrezzature necessarie alla compattazione del materiale di riempimento posto tra le tubazioni.

Qualora fosse prescritta la posa su massetto delle tubazioni, lo stesso sarà realizzato con conglomerato magro, conformato secondo le prescrizioni dei disegni e della Direzione Lavori.

e) Trasporto, scarico, accatastamento e sfilamento delle tubazioni lungo il tracciato

Il trasporto delle tubazioni dovrà essere effettuato con i mezzi e le modalità indicate dalla Ditta Fornitrice. In ogni caso sono vincolanti le norme di limitazione dell'ingombro dei carichi stabilite dal Codice della Strada.

Il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e, comunque, la movimentazione, verranno effettuati a mezzo di gru o del braccio di un escavatore. I tubi dovranno essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza pari almeno a 3 metri, dotato di funi o fasce di nylon o di acciaio rivestito.

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e da pietre appuntite. E' ammesso lo scarico e l'accatastamento su ghiaia, sabbia, asfalto e cemento, evitando però il trascinamento del tubo.

Lo scarico per rotolamento dal mezzo di trasporto con piano inclinato è ammesso purché il piano di arrivo sia composto dal terreno vegetale o il tubo venga appoggiato su traversine.

In tal caso il piano inclinato, dovrà avere pendenza non superiore a 45° e dovrà essere composto da tavole sufficientemente rigide e rivestite.

L'altezza di accatastamento non dovrà superare i 2,00 metri, qualunque sia il diametro dei tubi.

Le tubazioni ed i pezzi speciali saranno portati lungo il tracciato senza trascinarli e curando che non subiscano graffi, tagli o comunque danni.

I tubi e i pezzi speciali dovranno essere sfilati in prossimità dello scavo curando che la lunghezza delle tubazioni sia pari a quella del tracciato, ed il numero ed il tipo dei pezzi speciali corrisponda ai dati di progetto. Nel caso che la condotta debba essere collocata in zone di traffico, i tubi verranno raccolti in gruppi di 10÷15 barre (120÷180 metri) in modo da essere facilmente posizionabili, al momento della collocazione, lungo lo scavo.

Nella sistemazione delle tubazioni occorre tenere presente le esigenze create dal passaggio degli escavatori e dall'accumulo del materiale di scavo.

f) Posa in opera dei tubi

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire, l'Appaltatore farà porre e quotare, con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti, e ciò sia nei punti di fondo della trincea corrispondenti alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della tubazione, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra i picchetti non superi i 15 metri.

Successivamente verrà ritoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa predisponendo, qualora prescritto dalla Direzione, l'eventuale letto di posa.

I tubi verranno calati nelle trincee con mezzi adeguati a preservarne l'integrità e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto di montaggio, così da evitare spostamenti notevoli lungo i cavi.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta dovrà essere disposto e rettificato in modo che l'asse della tubazione unisca con uniforme pendenza diversi punti fissati con appositi picchetti, così da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nelle planimetrie e nei profili di progetto o comunque disposti dalla Direzione Lavori. In particolare non saranno tollerate contropendenze e dovranno essere rigorosamente osservate le pendenze di scorrimento previste in progetto.

Ove ciò non si verificasse, l'Appaltatore dovrà a proprie spese rimuovere le tubazioni e ricollocarle in modo regolare come da prescrizioni. Nessun tratto di tubazione dovrà essere posato in orizzontale. I bicchieri dovranno essere possibilmente rivolti verso la direzione in cui procede il montaggio, salvo prescrizioni diverse da parte della Direzione Lavori.

Gli assi dei tubi consecutivi appartenenti a tratte di condotta rettilinea dovranno essere rigorosamente disposti su una retta. Saranno comunque ammesse deviazioni fino ad un massimo di 5° (per i giunti che lo consentono) allo scopo di permettere la formazione delle curve a largo raggio. I tubi dovranno essere disposti in modo da poggiare per tutta la loro lunghezza.

g) Ancoraggi

Nei tratti di condotta in cui è stato previsto l'uso di giunzioni scorrevoli con guarnizione elastomerica, in corrispondenza di curve o di eventuali testate, si dovranno predisporre masselli di calcestruzzo allo scopo di distribuire sulle pareti dello scavo la spinta dovuta alla pressione interna.

Detti blocchi di ancoraggio dovranno essere calcolati con formule della D.L. o, in mancanza, con le seguenti:

$$F = K p S$$

dove:

$$K = 1,00 \text{ per le estremità e le T a } 90^\circ;$$

$$1,14 \text{ per le curve a } 90^\circ;$$

$$0,766 \text{ per le curve a } 45^\circ;$$

$$p = \text{pressione interna massima di prova};$$

$$S = \text{sezione interna del tubo in cm}^2;$$

$$\text{sezione della derivazione per le T ridotte in cm}^2.$$

La reazione di spinta del terreno è data da:

$$B = K1 H S1$$

Il coefficiente K1 dipende dalla natura del terreno e vale:

$$3.000 \text{ Kg/m}^3 \text{ per sabbia argillosa}$$

$$5.000 \text{ Kg/m}^3 \text{ per terreni di media compattezza}$$

$$6.000 \text{ Kg/m}^3 \text{ per sabbia e ghiaia}$$

$$H = \text{profondità di interrimento misurata in metri, rispetto all'asse del tubo};$$

$$S1 = \text{sezione di appoggio (L \times h) espressa in mq, essendo L = Larghezza del massello d'ancoraggio ed h = altezza dello stesso.}$$

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

Occorre dimensionare S1 in modo che sia $B \geq 1,5 F$. Tale massello dovrà essere collocato in tutte le apparecchiature ausiliarie (valvole, scarichi di fondo, ecc.) che possono esercitare una benché minima sollecitazione sui tubi.

h) Prescrizioni particolari - Posa in acqua di falda

In presenza di acqua di falda e di terreni sciolti e comunque cedevoli si provvederà al sostegno delle pareti mediante sbadacchiature metalliche a cassa chiusa previste nell'esecuzione degli scavi come indicato all'art. 32.

Per consentire la posa delle tubazioni all'asciutto si provvederà per tutta la durata delle operazioni di sistemazione del fondo e del letto di posa, del giuntaggio delle tubazioni e del loro rinfiacco e del loro ricoprimento, all'aggettamento continuo delle acque sollevate con l'impiego di pompe idrovore.

Le acque, durante le operazioni di posa, saranno allontanate e addotte fino agli scarichi idonei con tubazioni volanti.

Saranno in tali casi impiegate tubazioni con giunti elastici. Il materiale da impiegare per la formazione del letto di posa, del rinfiacco e del ricoprimento delle tubazioni sarà costituito da graniglia o da pietrischetto scevro da impurità, di piccola pezzatura, protetto da uno strato superiore di detriti di cava dello spessore di almeno cm 30.

i) Prova delle tubazioni

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'impresa e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità dovranno essere riparate e rese stagne sempre a cura e spese dell'impresa.

Così pure sarà a carico dell'impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni pluviali, docce, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

II - Tubi e pezzi speciali in grès

a) Norme

Dovranno essere realizzati con materiali rispondenti ai requisiti di accettazione di cui all'art. 22 del presente capitolato.

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

La durezza del grès ceramico, sia alla superficie esterna, anche se vetrificata, che in frattura, è uguale a quella del quarzo, e quindi in pratica non si lascia scalfire da una punta d'acciaio al carbonio sia alla superficie esterna che in frattura.

b) Metodi di prova

Resistenza allo schiacciamento dei pezzi speciali. Questa prova interessa i pezzi speciali fino ad un diametro massimo di 20 centimetri.

Occorre innanzitutto predisporre un adatto contenitore di sezione circolare e del diametro interno di 1 m.

Il pezzo speciale di grès chiuso sulle aperture con tappi di legno e posto nella posizione normale di impiego nelle fognature, viene adagiato su un letto di sabbia delle seguenti caratteristiche:

maglie di	5	mm (luce libera	=	1%
"	2	mm "	=	12%
"	1	mm "	=	11%
"	0,5	mm "	=	30%
"	0,2	mm "	=	36%
"	0,1	mm "	=	7%
residuo fisso			=	3%
				100%

Si ritiene costante ed uguale a 30 cm lo strato di sabbia sovrastante il pezzo speciale, mentre lo strato inferiore e lo strato laterale possono variare a seconda delle dimensioni del pezzo speciale medesimo. Indi il sistema viene sottoposto ad una

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

pressione gradualmente crescente ed agente in senso verticale fino al raggiungimento di 2 Kg/cm². Il valore massimo della pressione deve essere raggiunto in 60 secondi.

Questa pressione deve essere mantenuta per un tempo di 90 secondi. Dopo la prova, liberato il pezzo speciale dalla sabbia e dal contenitore, non devono essere rilevate nè rotture nè incrinature.

c) Resistenza alla flessione longitudinale

Questa prova si effettua sui tubi interi secondo le norme descritte al punto 5) della **UNI EN 295 – 3**. I tubi devono essere appoggiati su due selle di legno, rivestite di feltro per la parte a contatto col tubo. La luce netta fra le due selle deve essere di 70 mm.

Il carico deve essere applicato mediante una terza sella, uguale alle due precedenti.

Lo spessore del feltro deve essere uguale o maggiore di 10 mm. Il carico applicato deve essere aumentato gradualmente fino a provocare la rottura del tubo in un tempo compreso fra i limiti indicati nella tabella qui sotto riprodotta.

d) Resistenza alla pressione idraulica interna

La prova deve essere eseguita sui tubi interi (escluso il manicotto) ed in posizione verticale, sottoponendoli ad una pressione idraulica interna di 2 Kg/cm² per i diametri superiori, come dalla seguente tabella:

- D. fino	a	cm 25			2,000 Kg/cm ²
- D. oltre		cm 25 e fino a	cm	30	1,65 "
"	"	cm 30	"	35	1,40 "
"	"	cm 35	"	40	1,25 "
"	"	cm 40	"	45	1,10 "
"	"	cm 45	"	50	1,00 "
"	"	cm 50	"	55	0,90 "
"	"	cm 55	"	60	0,85 "
"	"	cm 60	"	70	0,70 "

Tale pressione deve essere raggiunta lentamente (in non meno di tre minuti primi) e mantenuta per sessanta secondi.

Il tubo non dovrà presentare in alcun punto rotture, perdite o trasudamenti.

e) Assorbimento di acqua

Il campione scelto per la prova deve essere ricavato dalla parte mediana del tubo o del pezzo speciale. Ciascun campione deve avere l'intero spessore del tubo e del pezzo speciale e ambedue le facce vetrificate; la maggiore di esse dovrà avere la superficie compresa fra un minimo di 400 cm² per i pezzi di minore dimensione ed un massimo di 2600 cm² per quelli di maggiori dimensioni.

Il campione deve essere essiccato in stufa ad una temperatura non inferiore a 150°C, fino a completa essiccazione.

Il pezzo verrà quindi portato a temperatura ambiente in opportuni essiccatoi e successivamente posato. Quindi il campione deve essere immerso in acqua distillata, a temperatura ambiente, e la temperatura fatta salire al punto di ebollizione.

L'acqua deve essere mantenuta per un'ora in ebollizione e quindi lasciata raffreddare naturalmente, sino a temperatura ambiente.

In seguito il provino deve essere estratto dal bagno, asciutto esternamente con un panno e ripesato.

L'aumento di peso di ciascun provino, espresso in percentuale del peso del provino secco, non deve essere maggiore dei valori seguenti:

spessore del manufatto di grès				valore in percentuale dello assorbimento di acque
fino a	20 mm			3,00
oltre	20 e fino	a	25 mm	3,50
"	25	"	32 mm	4,00
"	32	"	42 mm	5,00

Le giunzioni saranno eseguite con anelli del tipo prefabbricato, elastico a base di resine poliuretaniche a perfetta tenuta e resistenti agli agenti atmosferici e chimici.

Le tubazioni di grès potranno essere acquistate dall'Impresa presso qualsiasi ditta, purchè dei migliori tipi in commercio e di caratteristiche e qualità adeguate al lavoro da eseguire.

Ogni decisione in merito a tali qualità e caratteristiche è comunque rimessa al giudizio insindacabile della Direzione dei lavori.

f) Norme per la posa in opera delle tubazioni in grès

1. Piano di posa, collocamento in opera e rinterro

La posa dei tubi nel suolo deve essere fatta da una profondità non inferiore a m 1,50, con particolare attenzione al letto di posa e agli strati di copertura facendo sì che il tubo appoggi per tutta la sua lunghezza e non venga a contatto con sassi.

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

Inoltre, la larghezza minima ammessa del fondo dello scavo dovrà essere almeno uguale al diametro del tubo aumentato di 20 cm da ambo le parti.

Prima della posa in opera del tubo sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia 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 quanto meno per 20 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore.

Su detto ricoprimento dovrà essere sistemato il materiale di risulta dello scavo per strati successivi non inferiori a 30 cm di altezza, costipato e bagnato se necessario.

La Direzione Lavori potrà prescrivere di poggiare la tubazione su un massetto di calcestruzzo in base alla natura dei terreni di posa che si rileveranno dopo lo scavo.

2. Ancoraggi

I giunti del tipo scorrevole con guarnizione elastica non possono sostenere la spinta dovuta alla pressione che viene esercitata nelle testate e nelle curve. E' quindi necessario predisporre dei masselli di calcestruzzo allo scopo di distribuire detta spinta sulle pareti dello scavo ed evitare lo sfilamento dei tubi.

3. Trasporto e deposito

Il trasporto ed il deposito devono essere particolarmente curati, ciò per salvaguardare l'integrità del manufatto e la conservazione delle caratteristiche di precisione con cui i tubi sono stati prodotti. Infatti la tenuta idraulica, sia del giunto ad anello di gomma che del giunto incollato, è ottenuta con ristrette tolleranze dimensionali in conformità alle relative norme UNI.

Per lunghi periodi di accatastamento all'aperto è necessario proteggere i tubi dall'azione diretta dei raggi solari.

4. Sistemi di giunzione e loro esecuzione

- giunzione con anello di gomma o con giunto poliuretanico: occorre provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre e quindi inserire la guarnizione di gomma nell'apposita sede. Lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta del tubo con apposito lubrificante (acqua saponata, o lubrificante a base di silicone). Infilare la punta del tubo nel bicchiere fino all'apposito segno di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione di gomma non esca dalla sede;
- giunzione ed incollaggio: provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, mediante un solvente adatto, assicurandosi che esse siano integre, spalmare sia l'interno del bicchiere che l'esterno delle estremità del tubo con apposito collante; introdurre nel bicchiere fino in fondo senza girare il tubo;
- giunzione filettata: occorre fare attenzione che la parte filettata non sporga dal manicotto, poichè in tal caso si avrebbe un punto del tubo a spessore ridotto sollecitato non solo alla pressione interna, ma anche agli sforzi di serraggio dei manicotti stessi, che devono sempre essere contenuti.

III - Tubazioni in polietilene

1. Generalità

Le tubazioni in argomento saranno realizzate, salvo diversa prescrizione, con tubi di polietilene ad alta densità (PE a.d. o PEAD) rispondenti ai requisiti di cui all'art. 22 del presente C.S.A. La posa in opera avverrà nel rispetto delle prescrizioni di progetto, tenendo presenti le norme generali di cui al punto seguente e le seguenti raccomandazioni dell'Istituto Italiano dei Plastici:

I.I.P. - Raccomandazioni sulla installazione delle tubazioni di polietilene alta densità nella costruzione di acquedotti (pubblicazione n.10).

I.I.P. - Idem nella costruzione di fognature interrate e subacquee e di scarichi industriali (pubblicazione n.11).

Nelle tubazioni interrate, la minima profondità di posa rispetto alla generatrice superiore dei tubi dovrà essere di 1,00 m (1,50 m per tubi di scarico con DN maggiore di 600 mm e, per tutti i diametri, sotto superficie di traffico oltre 12 tonnellate), ed in ogni caso sarà da valutare in funzione dei carichi, del pericolo di gelo e del diametro.

Ove pertanto durante i lavori si verificassero condizioni più gravose di quelle previste di norma in progetto (per tronchi di limitata lunghezza), si dovrà procedere ad opere di protezione tali da ridurre le sollecitazioni sulle pareti dei tubi ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta.

Per le condotte formate con tubi del tipo 303 UNI 7613 (tubazioni di scarico), il massimo ricoprimento ammesso sarà di 6,00 m nel caso di posa in trincea stretta e di 4,00 m nel caso di trincea larga e sotto terrapieno.

Oltre tali condizioni potranno essere impiegati i tubi della UNI 7611 dopo un calcolo di verifica in cui si assumerà il carico di sicurezza a trazione di 50/kgf/cm² (5 MPa) alla temperatura di 20°C per le sollecitazioni nel tubo ed un valore massimo della deformazione del diametro esterno (ovalizzazione) del 5%.

In tutti i casi il riempimento che avvolgerà la tubazione fino ad un'altezza non inferiore a 15 cm oltre la generatrice superiore dovrà essere uniformemente e perfettamente costipato fino a raggiungere il 90% del valore ottimale con la prova di penetrazione Proctor modificata.

Il riempimento, almeno per i primi 50 cm, dovrà essere eseguito sopra la condotta nelle medesime condizioni di temperatura esterna (comunque non elevata). Si procederà sempre a zone di 20-30 m, avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita; si lavorerà su tre tratte consecutive a diversi e successivi gradi di riempimento e ricoprimento.

Una delle estremità della tratta sarà sempre mantenuta libera di muoversi e l'attacco dei pezzi speciali dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento sarà portato a 5,00 m dai pezzi stessi.

Le giunzioni potranno essere, in rapporto alle previsioni, del tipo per saldatura, per serraggio manico e per flangiatura come di seguito specificato.

2. Giunzioni

2.1 Giunto a serraggio meccanico tipo Gilbault, con guarnizione elastomerica

Tale tipo di giunzione potrà essere effettuata su ogni tipo di tubo, anche fra tubi di materiale diverso, purché abbiano lo stesso diametro esterno.

Qualunque sia la forma esterna ed il tipo di serraggio con cui questo giunto è realizzato, è necessario che la sua lunghezza utile, ossia la distanza assiale fra le due guarnizioni, sia non inferiore alla somma delle massime variazioni lineari che possono verificarsi per effetto termico nei due tronchi da congiungere, più una quantità variabile dai 30 ai 100 millimetri in relazione al diametro dei tronchi stessi.

La giunzione dovrà essere effettuata secondo il seguente ordine di operazione:

1. provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere ed assicurarsi che siano integre;
2. infilare le estremità dei due tubi nel giunto meccanico ed assicurarsi che ciascuna di esse sia introdotta per lunghezza corrispondente ad almeno 1/3 della lunghezza del manicotto, badando, però, che esse non vengano a contatto fra di loro;
3. infilare i bulloni, le rondelle ed i dadi attuandone il serraggio a croce.

2.2 Giunto con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio

Tale tipo di giunzione dovrà essere realizzata secondo le seguenti operazioni:

1. tagliare il tubo nella lunghezza richiesta;
2. separare le parti dal raccordo e montarle sul tubo cominciando dalla ghiera, seguita dall'anello di serraggio conico, curando che questo sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo;
3. Infilare il tubo nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo;

4. accostare l'anello di serraggio conico al corpo del raccordo ed avvitare strettamente la ghiera al raccordo stesso.

2.3 Giunto a flangia libera con collare di appoggio

Tale tipo di giunzione potrà essere effettuata anche fra tubi di materiale diverso o per il collegamento a pezzi speciali. Si realizza con flange scorrevoli infilate su collari saldabili.

Le flange potranno essere di normale acciaio al carbonio oppure di acciaio plastificato o qualunque altro materiale idoneo allo scopo.

La giunzione dovrà essere effettuata secondo le seguenti operazioni:

1. infilare la flangia libera nell'estremità del tubo;
2. unire il collare d'appoggio al tubo;
3. disporre la guarnizione elastomerica nell'apposita scanalatura del collare;
4. bullonare effettuando il serraggio a croce.

2.4 Giunto di dilatazione

Dove previsti, si adotteranno giunti di dilatazione del tipo "a soffietto in neoprene" oppure a "cannocchiale" secondo le indicazioni della D.L. che, in alternativa, se non riterrà opportuno l'uso di tali giunti, disporrà di bloccare i movimenti longitudinali della tubazione per mezzo di ancoraggi convenientemente localizzati e dimensionati.

2.5 Collegamenti con altri materiali

Qualora si rendesse necessaria la giunzione di tubazioni di PE100-PE80 con tubi di altra natura (metallico o plastico di natura diversa) è, in ogni caso, vietato l'uso di collanti o di malta cementizia. Sarà in ogni caso il progettista o, in mancanza, il Direttore dei Lavori a dare l'esatta indicazione circa il sistema prescelto.

Il collegamento fra tubi di PE100-PE80 con apparecchiature metalliche, in genere dotate di estremità flangiate, potrà essere effettuato mediante il normale collegamento a flangia.

Le apparecchiature così collegate dovranno essere ancorate a blocchi di calcestruzzo in modo tale che non s'inducono sforzi di flessione e/o di torsione sui manufatti adiacenti.

La saldabilità tra tubazioni di PEAD avanti valori diversi di MRS è possibile. La validità della giunzione sarà verificata eseguendo il test alla pressione interna a 80°C in accordo con quanto previsto nella Norma UNI 10910.

2.6 Giunzioni per saldatura

Esse dovranno essere eseguite sempre da personale qualificato e certificato secondo la normativa UNI 9737 classe P2 con estensione S o P3 con estensione S, in funzione della saldatura da eseguire (testa a testa o a manicotto termico), con idonee apparecchiature, tali da garantire le minime possibilità di errore nelle temperature, nelle pressioni e nei tempi; adottando le opportune protezioni in caso di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità.

2.7 Saldatura a manicotto termico

La saldatura testa testa sarà eseguita secondo le prescrizioni della "Procedura di montaggio e saldatura di tubazioni in PEAD "PE100-PE80" con metodo ad elementi termici per contatto di giunti testa a testa".

2.8 Saldatura testa a testa

Tale tipo di saldatura testa testa sarà eseguita con metodo ad elementi termici per contatto di giunti, secondo le prescrizioni e le procedure qui di seguito riportate.

a) Campo di applicazione

Si definisce saldatura ad elementi termici per contatto il procedimento di giunzione di due elementi (tubi e/o raccordi) di uguale spessore in cui le superfici da saldare vengono inizialmente riscaldate fino a fusione o rammollimento per contatto con un elemento termico (termoelemento) e successivamente, dopo l'allontanamento della stessa, vengono unite a pressione per ottenere la saldatura.

I requisiti riportati nella presente norma sono applicabili alla saldatura di tubi in polietilene classificati secondo UNI 10910 -1 - 2 e di raccordi classificati secondo parte 3.

Le resine impiegate per la produzione di tubi e/o raccordi devono essere dello stesso tipo o, comunque, se diverse, deve esserne provata la compatibilità alla saldatura.

b) Riferimenti normativi

- UNI 10910 –1 e 2 Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 10910 - Raccordi in polietilene.
- pr EN1555 Tubi di polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione di gas combustibile.
- UNI 9737 - Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche - Saldatori con procedimenti ad elementi termici per contatto, con attrezzatura meccanica e ad elettrofusione per tubazioni di spessore compreso tra 3 e 37 mm e diametro esterno inferiore o uguale a 630mm di polietilene per il convogliamento di gas combustibili.
- UNI 10565 - Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa/testa di tubi e/o raccordi in polietilene, per il trasporto di gas, acqua e di altri fluidi in pressione.
- UNI 10520 Processo di saldatura ad elementi termici per contatto di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi di polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.
- WIS 4-32-08 Specification for site fusion joiting of PE80 and PE100 pipe and fittings.

c) Simbologia

- s: spessore del tubo o raccordo, in mm;
T: temperatura del termoelemento, in °C;
P1, P2, , P5: pressioni da applicarsi durante le fasi 1, 2,..., 5 del ciclo di saldatura, in N/mm²;
Pt: pressione di trascinamento, in N/mm²;
t1÷t5 : tempi di durata delle fasi 1÷5 del ciclo di saldatura;
t6: tempo di raffreddamento, in min.;
A: larghezza di ciascuno dei due cordoni formatisi durante la fase 1 del ciclo di saldatura, in mm;
B: larghezza finale del cordolo di saldatura, in mm;
b1, b2: larghezza dei due cordoni che costituiscono il cordolo di larghezza totale B, in mm.

d) Apparecchiature

La saldatura deve essere realizzata impiegando una saldatrice completa di:

- centralina a comando oleodinamico per l'accoppiamento meccanico dei lembi da saldare, con manometro di classe idonea per il controllo della pressione applicata;
- basamento costituito da due supporti, uno fisso e uno mobile, scorrevole su guide, dotati ciascuno di due ganasce per il bloccaggio dei pezzi da saldare;
- termoelemento a piastra rivestito con materiale antiaderente, con resistenze elettriche incorporate e regolato da termostato tarato;
- fresatrice in grado di assicurare la corretta preparazione dei lembi.
- Sistema di controllo automatico delle operazioni di saldatura attraverso:
 - il governo oleodinamico degli elementi di spinta e della piastra di saldatura;
 - il governo dei valori di pressione impostati per le varie fasi;
 - il governo dei tempi impostati per le varie fasi;
 - il governo delle temperature impostate;
 - la registrazione e restituzione su supporto magnetico o cartaceo dei parametri utilizzati per ogni singola saldatura e la numerazione progressiva delle stesse.

Le attrezzature impiegate devono garantire:

- un corretto allineamento dei pezzi da saldare;
- un adeguato pianparallelismo delle superfici da saldare;
- la regolazione e il controllo dei parametri di saldatura (pressione, temperatura, tempo);

- la conformità alle disposizioni legislative vigenti.

La saldatrice e le altre apparecchiature necessarie (termoelemento, fresatrice) devono garantire che il processo di saldatura sia condotto in modo soddisfacente e conforme alle modalità descritte nei punti successivi.

In particolare si raccomanda che vengano soddisfatti i requisiti seguenti:

Termoelemento

La potenza elettrica del termoelemento deve essere sufficiente a garantire il raggiungimento delle temperature richieste nelle condizioni di lavoro ammesse; deve essere assicurato, inoltre, che in ogni punto delle due superfici del termoelemento la temperatura non subisca variazioni maggiori di $\pm 5^{\circ}\text{C}$ rispetto al valore impostato sul termostato.

Il termoelemento deve essere corredato di termometro con campo di misura adeguato alle temperature da impostare.

Quando non utilizzato, il termoelemento deve essere riposto in adatto contenitore le cui caratteristiche devono essere tali da non provocare il danneggiamento del rivestimento superficiale del termoelemento.

Saldatrice

La strumentazione della saldatrice deve prevedere:

- un manometro con campo di misura e dimensione tali da poter permettere di apprezzare variazioni di pressione di almeno 1 bar;
- un temporizzatore con avvisatore acustico per la segnalazione dei tempi di riscaldamento (fase 2, punto g);
- un temporizzatore con avvisatore acustico per la segnalazione dei tempi di saldatura (fase 5, punto g).

La saldatrice deve essere corredata dalle seguenti informazioni:

- le caratteristiche degli oli impiegati per l'alimentazione del circuito di comando, in particolare la viscosità;
- la potenza massima assorbita dalla saldatrice;
- la sezione del cilindro di spinta del circuito di comando.

Fresatrice

Il motore della fresatrice deve avere potenza adeguata per il campo di lavoro della saldatrice.

L'avviamento della fresatrice deve essere possibile solo dopo che sia avvenuto il suo inserimento nella posizione di lavoro.

e) Controlli preliminari

Controllo dei materiali

L'esecuzione della saldatura deve avvenire in un luogo possibilmente asciutto: nei casi di pioggia, elevato grado di umidità, vento, eccessivo irraggiamento solare, la zona di saldatura deve essere adeguatamente protetta con opportune tende; è consigliabile comunque eseguire la saldatura in un campo di temperatura ambiente compresa tra -5°C e $+40^{\circ}\text{C}$.

Non è ammesso utilizzare cannelli a gas caldo o bruciatori a diretto contatto con le superfici da saldare, per innalzare la loro temperatura.

Tubi e raccordi devono essere prelevati da stoccaggi conformi alle regole tecniche ed alle prescrizioni indicate nella relativa specifica.

Prima di iniziare le operazioni di saldatura si deve effettuare l'esame visivo e dimensionale dei materiali da saldare.

In particolare si deve verificare che la superficie interna ed esterna dei tubi e/o dei raccordi, in prossimità delle estremità da saldare, siano esenti da intagli e graffiature rilevanti e che siano rispettate le tolleranze relative allo spessore, al diametro esterno "qualunque" e all'ovalizzazione massima consentita dalle norme di prodotto applicabili.

Qualora l'ovalizzazione risulti eccessiva, si può fare uso di attrezzi arrotondatori: non è ammesso il riscaldamento delle estremità.

Verificare che l'estremità del tubo, opposta alla zona di saldatura, sia sigillata con tappo di protezione.

Controllo delle apparecchiature di saldatura

Prima di avviare le operazioni di saldatura si deve valutare l'efficienza delle apparecchiature che devono

essere impiegate.

In particolare devono essere effettuate le seguenti verifiche:

- verifica dell'efficienza della strumentazione di misura in dotazione alla saldatrice (manometro, termometro, temporizzatori);
- verifica della temperatura del termoelemento: in ogni punto di entrambe le superfici la temperatura, misurata con termometro digitale tarato, deve essere compresa in una tolleranza ± 10 °C rispetto al valore impostato sul termostato;
- verifica dello stato di efficienza dei supporti a ganasce della saldatrice affinché possa essere garantito il corretto allineamento dei pezzi da saldare e il pianparallelismo delle superfici a contatto;
- verifica dello stato di efficienza della fresatrice.

All'inizio di ogni giornata di lavoro è necessario verificare le condizioni di funzionamento delle apparecchiature a disposizione (termoelemento, saldatrice e fresatrice).

In particolare si deve verificare, mediante termometro digitale tarato, che le temperature di entrambe le superfici del termoelemento, nella zona interessata dalla saldatura, siano comprese in una tolleranza di ± 10 °C rispetto al valore impostato sul termostato (vedere punto g).

Inoltre, immediatamente prima dell'inizio delle operazioni di saldatura, si raccomanda di realizzare un giunto saldato di prova per verificare l'efficienza del sistema di apparecchiature utilizzate.

Prima di ogni operazione di saldatura si deve verificare che le superfici del termoelemento siano esenti da tracce di unto, polvere e da residui di polietilene: ove presenti, si deve provvedere alla loro rimozione.

I saldatori addetti all'esecuzione dei giunti saldati devono essere adeguatamente addestrati e certificati secondo Norma UNI 9737.

f) Preparazione per la saldatura

Pulizia delle superfici

Prima di posizionare gli elementi da saldare, si deve effettuare la pulizia delle loro superfici interne ed esterne per rimuovere tracce di polvere, unto ed eventuale sporcizia. L'operazione deve essere effettuata con panno pulito esente da filacce, imbevuto con adeguato liquido detergente (per esempio, cloruro di metilene, alcole isopropilico, tricloroetano clorotene).

Bloccaggio

I tubi e/o raccordi devono essere bloccati nelle ganasce della saldatrice in modo che le superfici di saldatura risultino parallele tra di loro e che sia garantita la possibilità di movimento assiale senza attriti rilevanti, utilizzando carrelli o sospensioni oscillanti su cui fare scorrere le tubazioni.

Posizionamento

I tubi e/o raccordi devono essere posizionati in modo da contenere il disassamento entro i limiti indicati successivamente: quando possibile, si opera facendo ruotare i due elementi fino a quando non si presenti la condizione di accoppiamento più favorevole e/o agendo sui sistemi di fissaggio delle ganasce senza esercitare una forza di bloccaggio eccessiva che potrebbe danneggiare le superfici dei manufatti.

Fresatura dei lembi da saldare

Le estremità dei due elementi da saldare devono essere fresate per garantire un adeguato pianparallelismo e per eliminare tracce di ossido.

L'operazione di fresatura, deve essere effettuata avvicinando le parti solo dopo aver avviato la fresa ed esercitando una pressione graduale tale da non comportare l'arresto dell'attrezzo ed evitare un eccessivo surriscaldamento delle superfici a contatto.

Il truciolo di fresatura deve formarsi in modo continuo su entrambi i lembi da saldare: in caso contrario si deve verificare le tolleranze di accoppiamento della saldatrice o indagare sul materiale costituente i tubi e/o raccordi da saldare.

La fresatrice deve essere spenta solo dopo l'allontanamento delle estremità da saldare.

Al termine della fresatura, i trucioli devono essere rimossi dalla superficie interna degli elementi da saldare, impiegando una spazzola o uno straccio pulito.

Le superfici fresate non devono essere più toccate con mano o sporcate in altro modo.

Controllo della preparazione dei lembi da saldare

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

Terminata l'operazione di fresatura si deve verificare, portando a contatto le superfici da saldare che il disassamento e la luce tra i lembi rientrino nelle tolleranze di seguito richieste.

Il disassamento massimo, misurato in ogni punto della circonferenza, non deve essere maggiore del 10% dello spessore degli elementi da saldare, con un massimo di 2 mm. In caso contrario si devono ripetere le operazioni di bloccaggio e di fresatura.

La luce tra i lembi posti a contatto deve risultare minore dei valori indicati nel Prospetto I. In caso contrario si deve ripetere l'operazione di fresatura.

Diametro esterno mm	Luce massima mm
Fino a 200	0,3
oltre 200, fino a 400	0,5
oltre 400	1

Prospetto I: Valori massimi accettabili della luce tra i lembi, dopo fresatura

Impiegando il manometro in dotazione alla saldatrice, si deve valutare la pressione di trascinamento P_t necessaria a permettere il movimento del supporto mobile della saldatrice: la pressione di trascinamento P_t non deve risultare superiore al valore delle pressioni P (fase 1) e P (fase 5) impiegato durante l'esecuzione del giunto e indicato nei dati tecnici della saldatrice forniti dal Costruttore (punto g.).

Le operazioni di saldatura devono seguire immediatamente la fase di preparazione dei lembi. Nelle condizioni di cantiere, qualora si rilevi che, nel breve periodo di tempo intercorso tra l'operazione di fresatura e l'inizio della saldatura, tracce di polvere, unto o altra sporcizia si sono depositate sui lembi da saldare, si deve effettuare nuovamente la pulizia prevista.

g) Ciclo di saldatura

La saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene con il processo ad elementi termici per contatto deve essere eseguita realizzando le diverse fasi dei cicli di saldatura qui di seguito riportati.

Fase 1: Accostamento e Preriscaldamento;

Fase 2: Riscaldamento;

Fase 3: Rimozione del termoelemento;

Fase 4: Raggiungimento della pressione di saldatura;

Fase 5-6: Saldatura;

Fase 7: Raffreddamento.

I parametri di saldatura (temperatura del termoelemento, pressioni, tempi), i relativi valori e le modalità esecutive devono essere rilasciate dal produttore di tubazioni: in particolare, la durata delle singole fasi del ciclo di saldatura è riferita a condizioni ambientali di cui in 7.

I parametri di saldatura adottati per l'esecuzione di ogni singolo giunto dovranno essere registrati dal sistema di registrazione della macchina saldatrice, o in accordo con la D.L., in un apposito modulo.

La selezione dei parametri di saldatura deve essere fatta seguendo i cicli di saldatura da effettuare in funzione dello spessore delle tubazioni e dei raccordi che si sta utilizzando. Detti parametri sono qui di seguito indicati.

Temperatura del termoelemento

La temperatura del termoelemento deve essere

$$T = 210 \pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C per } s < 20 \text{ mm}$$

$$T = 230 \pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C per } s \geq 20 \text{ mm}$$

Per garantire il necessario equilibrio termico, si deve attendere almeno 5 interventi del termostato dal raggiungimento della temperatura impostata, prima di iniziare le operazioni di saldatura.

Pressione

I valori di pressione, che dipendono dal tipo di saldatrice utilizzata, sono ricavati dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice o possono essere calcolati conoscendo la sezione del cilindro di spinta del circuito di comando.

A tali valori si deve aggiungere la pressione di trascinamento P_t misurata sperimentalmente e variabile caso per caso (vedere punto f).

Prima dell'inizio delle operazioni di saldatura, per ogni diametro e PN, si dovrà definire le pressioni di lavoro in relazione della macchina, e registrare le stesse. Il valore della pressione P_2 (fase 2) uguale per entrambi i cicli, deve garantire il contatto tra i lembi e il termoelemento durante tutta la fase.

Il valore della pressione P_2 è direttamente ricavato dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice o può essere calcolato conoscendo la sezione di spinta del circuito di comando.

h) Fasi di saldatura

Fase 1: Accostamento e Preriscaldamento

È uguale per entrambi i cicli.

Posizionare il termoelemento sulla saldatrice, facendo attenzione ad inserirlo correttamente in modo da garantire la sua stabilità sugli appoggi del basamento della macchina. Accostare i lembi al termoelemento ed applicare la pressione ($P_1 + P_t$) per un tempo t_1 sufficiente a permettere, su entrambi i lembi di saldatura, la formazione di un cordolo di larghezza A, espressa in millimetri, rilevabile dai parametri di saldatura rilasciati dal produttore nella colonna "Initial beat-up"

Fase 2: Riscaldamento

È uguale per entrambi i cicli.

Formatosi il cordone di larghezza A, la pressione di contatto dei lembi con il termoelemento viene ridotta al valore P_2 .

Mantenere i lembi a contatto con il termoelemento per il tempo t_2 , espresso in secondi.

Fase 3: Rimozione del termoelemento

È uguale per entrambi i cicli.

Rimuovere il termoelemento, facendo attenzione a non danneggiare i lembi dei due elementi da saldare.

La rimozione del termoelemento deve essere rapida, per evitare un eccessivo raffreddamento dei lembi riscaldati. Il periodo di tempo, espresso in secondi, compreso tra la rimozione del termoelemento e la messa in contatto dei lembi (Fase 4) deve, comunque, essere minore di t_3 .

Fase 4: Raggiungimento della pressione di saldatura

Rimosso il termoelemento, porre a contatto i lembi incrementando la pressione al valore ($P_5 + P_t$) (Fase 5) in modo progressivo e, comunque, tale da evitare una brusca ed eccessiva fuoriuscita di materiale rammollito dalle superfici accostate.

Il raggiungimento della pressione di saldatura ($P_5 + P_t$) deve avvenire nel tempo t_4 , espresso in secondi.

Fasi 5 – 6

Saldatura per tubazioni con spessore <20 mm.

Mantenere i lembi a contatto a pressione ($P_6 + P_t$) per il tempo t_6 , espresso in minuti

Saldatura per tubazioni con spessore ≥20 mm.

Mantenere i lembi a contatto a pressione ($P_5 + P_t$) per il tempo t_5 , espresso in secondi, e quindi abbassare la pressione al valore di (P_6) + P_t per il tempo t_6 , espresso in minuti.

Fase 7 : Raffreddamento

Terminato il periodo di saldatura (Fase 5 o 6 secondo il ciclo), il giunto saldato può essere rimosso dalla saldatrice, senza essere sottoposto ad apprezzabili sollecitazioni e non deve essere sollecitato fino allo scadere del tempo t_7 di raffreddamento: in questo periodo si deve, inoltre, provvedere a proteggere la zona di saldatura dagli agenti atmosferici (pioggia, vento, eccessivo irraggiamento solare).

Il raffreddamento del giunto saldato deve avvenire in modo naturale: non sono ammessi raffreddamenti accelerati con acqua, aria compressa o altri metodi.

i) Controllo dei giunti saldati

Esame visivo

L'esame visivo riguarda le seguenti verifiche:

- il cordolo di saldatura deve essere uniforme su tutta la circonferenza del giunto;
- l'intaglio al centro del cordolo deve rimanere al di sopra del diametro esterno degli elementi saldati;
- sulla superficie esterna del cordolo non devono evidenziarsi porosità, inclusioni di polvere e altre contaminazioni;
- non devono evidenziarsi rotture superficiali;
- la superficie esterna del cordolo non deve manifestare un'eccessiva lucentezza, indice di surriscaldamento del materiale saldato.

Esame dimensionale

L'esame dimensionale riguarda le seguenti verifiche:

- in qualsiasi punto della saldatura, la larghezza B del cordolo, deve risultare compresa nei valori indicati nel Prospetto II.

Spessore elementi saldati mm	Larghezza del cordolo B mm	Spessore elementi saldati mm	Larghezza del cordolo B mm
3	4-6	22	13-18
4	4-7	224	14-19
5	5-8	27	15-20
6	6-9	30	16-21
8	7-10	34	17-22
9	8-11	40	18-23
11	9-12	45	20-25
13	10-14	50	22-27
16	11-15	55	24-30
18	12-16	60	26-32
19	12-18	65	28-38

Prospetto II - Valori della larghezza B del cordolo di saldatura in funzione dello spessore degli elementi saldati

- la larghezza B del cordolo deve risultare uniforme su tutto lo sviluppo della saldatura: in un qualsiasi punto della saldatura, la larghezza B del cordolo non deve variare di $\pm 10\%$ rispetto al valore medio

$$B_m = (B_{min} + B_{max})/2$$

dove B_{min} e B_{max} sono rispettivamente il valore minimo e massimo misurato della larghezza B del cordolo della saldatura esaminata.

In un qualsiasi punto della saldatura, la massima differenza tra i due cordoni b_1 e b_2 costituenti il cordolo deve risultare minore al 10% della larghezza B del cordolo nel caso di giunto tubo-tubo e al 20% nei casi di giunti tubo-raccordo e raccordo-raccordo.

Il disassamento massimo dei due elementi saldati deve risultare minore del 10% del loro spessore s.

Esame tramite asportazione del cordolo

Con adeguato attrezzo taglia-cordolo, può essere prelevato il cordolo esterno della saldatura.

Il cordolo deve essere esaminato sulla superficie interna per rilevare eventuali inclusioni di polvere o altre contaminazioni e per verificare la sua regolarità sulla circonferenza, e deve essere piegato in più punti per evidenziare zone con incollature.

IV - Tubazioni di acciaio

Accettazione e stoccaggio - Sfilamento - I tubi di acciaio dovranno rispondere, per i rispettivi tipi, alle norme di accettazione di cui al presente Capitolato.

Per i tubi saldati ne sarà precluso l'impiego in tutte le applicazioni dove fosse previsto il convogliamento di acqua, o liquidi in genere, a temperatura superiore a 40°C.

I tubi protetti con rivestimenti bituminosi dovranno essere accatastati in modo che le estremità a flangia od a banchiera non penetrino nel rivestimento dei tubi sopra e sottostanti; tra i vari strati si dovranno quindi interporre dei listoni di legno di protezione o meglio dei materassini di paglia. Si dovrà anche limitare l'altezza delle cataste per evitare lo schiacciamento dei rivestimenti tenendo presenti le condizioni ambientali di temperatura.

Lo sfilamento dovrà essere eseguito con tutte le precauzioni necessarie per evitare danni ai tubi ed al loro rivestimento.

Montaggio delle condotte - Potrà essere effettuato, in rapporto alle condizioni locali ed alle disposizioni della Direzione Lavori, secondo le due modalità di seguito esposte :

a) montaggio prevalentemente fuori scavo : da adottare di norma in tratti consentiti dalla planimetria del terreno e per lavori di grande produzione, consisterà in :

- formazione di colonne (lunghe 50-500 m) mediante saldatura o montaggio (nel caso di giunto a vite o manicotto) di più elementi previa revisione ed eventuale riparazione dei rivestimenti;
- pre collaudo ad aria a 6 kgf/cm² e rivestimento delle zone di giunzione degli elementi;
- posa nello scavo, esecuzione delle murature di ancoraggio e di contrasto, del rinterro parziale e prova idraulica di tenuta (per colonne sufficientemente lunghe). Quindi completamento del rinterro con eccezione dei punti di giunzione tra le colonne;
- esecuzione delle giunzioni tra le colonne e quelle relative alle interruzioni per attraversamenti;
- prova idraulica generale, rivestimento delle ulteriori zone di giunzione e completamento del rinterro.

b) montaggio nello scavo : da adottare di norma su tratti con terreno accidentato o con ostacoli nel sottosuolo (reti di gas, fognatura, ecc.) e per basse produzioni, consisterà in :

- posa dei singoli tubi previa revisione e riparazione del rivestimento di fabbrica;
- saldatura dei giunti o montaggio, previa esecuzione di idonee nicchie;
- esecuzione del rinterro parziale e delle murature di ancoraggio e di contrasto;
- prova idraulica di tenuta, rivestimento delle zone di giunzione e completamento del rinterro.

Giunzioni a piombo - Qualora ammesse, saranno limitate unicamente alle tubazioni di scarico e verranno effettuate con le modalità che saranno impartite dalla D.L.

Giunzioni saldate - Potranno essere del tipo con "giunto a sovrapposizione" e con "giunto di testa". In tutti i casi i tubi dovranno essere accoppiati in asse, in modo che la saldatura si verifichi in posizione corretta.

Per la migliore riuscita delle giunzioni saldate, di norma all'arco elettrico, l'appaltatore dovrà studiare, in accordo con la direzione lavori, quale sia il numero più conveniente degli strati di saldatura (passate) per ogni cordone, il calibro più conveniente dell'elettrodo per ogni passata e la più conveniente velocità di avanzamento delle saldature.

In ogni caso le saldature dovranno essere eseguite da personale di provata capacità, qualificato per lavori del genere secondo le norme che seguono e provvisto di tutte le attrezzature necessarie.

UNI 4633 - Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici per tubazioni di acciaio dolce od a bassa lega.

UNI 5770 - Classificazione e qualifica dei saldatori ossiacetilenici.

Le estremità dei tubi da saldare dovranno essere accuratamente tenute libere da ruggini o da altri ossidi, pelle di laminazione, tracce di bitume, grassi, scaglie ed impurità varie in modo da presentare il metallo perfettamente pulito. Lo spessore delle saldature dovrà essere di regola non inferiore a quello del tubo e presentare un profilo convesso (con sovrametallo variante da 1 a 1,5 mm) e ben raccordato col materiale di base. La sezione della saldatura dovrà essere uniforme e la superficie esterna regolare, di larghezza costante, senza porosità od altri difetti apparenti. Gli elettrodi dovranno essere del tipo rivestito, di qualità e caratteristiche corrispondenti alla UNI 5132-74 e verranno impiegati secondo le indicazioni della Direzione Lavori, tenendo presente che il metallo di apporto dovrà essere scelto con caratteristiche meccaniche analoghe a quelle del metallo di base.

Le saldatrici, le motosaldatrici, le linee elettriche di collegamento e gli accessori relativi dovranno essere mantenuti durante tutta la durata del lavoro in condizioni tali da assicurare la corretta esecuzione e la continuità del lavoro nonché la sicurezza del personale.

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

Nel caso di giunti a sovrapposizione (bicchiere cilindrico) il numero delle passate per saldature normali di tenuta e resistenza non sarà mai inferiore a 2 per tubi fino a DN 150 e non inferiore a 3 per DN superiori. Il diametro degli elettrodi sarà di norma di 3,25 mm per tubi fino a 150; per tubi con DN superiori sarà di 3,25 mm per la prima passata e di 4,00 mm per le successive.

Nell'esecuzione del giunto sferico con camera d'aria sarà opportuno impiegare elettrodi di piccolo diametro e con intensità di corrente piuttosto bassa; inoltre occorrerà lasciare la tubazione, in vicinanza della saldatura, con nastro di feltro imbevuto di acqua, sia a valle che a monte del giunti, curando di ribagnare i feltri per ogni elettrodo consumato, allo scopo di dissipare il calore ed impedire la fusione o la sublimazione del materiale di protezione interna (rivestimento bituminoso a spessore, resina epossidica, ecc.).

Nelle giunzioni con saldatura di testa, le estremità dei tubi dovranno essere preparate a lembi retti o a lembi smussati. La preparazione varierà con lo spessore di tubi secondo le indicazioni della D.L.

Il numero delle passate ed il diametro degli elettrodi saranno stabiliti come riportato nella seguente tabella:

Giunzioni per saldatura di testa. Numero di passate e diametro degli elettrodi

DIMENSIONI DEI TUBI		Passate n.	ELETTRODI
DN	Spessore mm		Diametro mm
100	3,6	2	3,25
125	4		
150	4		
200	5	3	3,25 per la 1 ^a passata
250	5,6		
300	5,9		
350	6,3		
400	6,3		
450	6,3		
500	6,3		
550	6,3		
600	6,3		
650	7,1	4	4 per le successive
700	7,1		
750	7,1		
800	7,1		
850	8		
900	8,8		

Le saldature dovranno essere effettuate con temperatura ambiente uguale o superiore a 5°C; per temperature più basse dovrà essere concordato un opportuno preriscaldamento, curando inoltre che gli elettrodi vengano custoditi in appositi fornelli riscaldatori ad una temperatura di 40-80°C. Sarà vietato comunque effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche per pioggia, forte umidità, ecc. fossero dalla Direzione giudicate pregiudizievoli per la buona riuscita dei lavori.

Il preriscaldamento, da eseguire sull'intera circonferenza alle estremità dei tubi, si estenderà ad entrambi i lati del giunto da saldare per una lunghezza pari a metà del diametro, comunque per non meno di 120 mm per parte; la zona interessata dovrà essere mantenuta, durante tutta la saldatura, ad una temperatura non inferiore a 50°C (100°C per l'acciaio Fe 52).

Il preriscaldamento potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo, ad induzione o con resistenze elettriche; il controllo della temperatura avverrà a mezzo di "termocolori" o matite termiche a punto di fusione od a viraggio di colore.

La saldatura dovrà infine essere protetta con coibenti contro rapidi raffreddamenti.

Per l'esecuzione ed il collaudo delle giunzioni si potrà comunque fare riferimento alle "Norme per l'esecuzione in cantiere ed il collaudo delle giunzioni circonferenziali, mediante saldatura, dei tubi di acciaio per condotte d'acqua" elaborate dalla Sottocommissione Saldatura Tubi in Acciaio dell'Associazione Nazionale di Ingegneria Sanitaria.

Giunzioni flangiate - Potranno essere del tipo "a flange libere con anello d'appoggio saldato a sovrapposizione", del tipo "a flange saldate a sovrapposizione" o del tipo "a flange saldate di testa" come in particolare riportato nel presente capitolato.

Le giunzioni a flange, qualunque fosse il tipo prescritto, verranno realizzate con l'interposizione di opportune guarnizioni di tenuta e verranno impiegate, di norma, per il montaggio sulle tubazioni delle apparecchiature di manovra.

Le flange dovranno essere del tipo unificato e rispondere alle prescrizioni delle relative norme UNI.

Giunzioni a vite e manicotto - Saranno particolarmente impiegate per diramazioni di piccolo diametro (interrate od esterne) degli acquedotti e delle condotte di gas, nonché nelle tubazioni per impieghi diversi situate all'interno dei fabbricati.

Le filettature dei tubi e dei manicotti saranno secondo UNI ISO 7/1, mentre i raccordi dovranno rispondere alle norme di unificazione.

Nell'esecuzione delle giunzioni, qualora si dovesse filettare a nuovo la parte da imboccare nel manicotto, si dovrà procedere in modo da non deteriorare il rivestimento protettivo od ovalizzare il tubo.

La filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari a circa il diametro esterno del tubo stesso, con filetti privi di bavature e ben netti.

Quale materiale di guarnizione si impiegherà nastro P.T.F.E. (Teflon) o, se consentito, stoppa di canapa, esente da canucoli e nodi, spalmata esclusivamente con pasta di manganosite stemperata in olio di lino cotto.

Giunzioni speciali - Potranno essere del tipo "Victaulic", "Bigault" od altre brevettate per la cui esecuzione si farà riferimento alle particolari prescrizioni fornite dalle Ditte produttrici e dalla Direzione lavori.

Giunzioni isolanti - Saranno realizzate con l'impiego di appositi pezzi speciali (giunti isolanti), resine e guarnizioni isolanti e potranno essere del tipo a manicotto (di norma per $DN \leq 2''$) e del tipo a flangia (di norma per $DN \geq 40$) ottenuto quest'ultimo interponendo fra flange, dadi, rondelle e bulloni, guarnizioni di tenuta e manicotti elettricamente isolanti.

I giunti isolanti dovranno essere idonei alle sollecitazioni cui sarà soggetta la tubazione e saranno inseriti (secondo le disposizioni della Direzione che ne approverà anche il tipo, in punti opportuni delle condotte allo scopo di sezionarle elettricamente e di regolarne le correnti vaganti o di protezione. In ogni caso saranno poi inseriti :

dove le tubazioni saranno collegate ad altre condotte metalliche da non comprendere nel sistema di protezione od a strutture metalliche a contatto diretto o indiretto con il terreno (stazioni di pompaggio, serbatoi, pozzi, ecc.);

in corrispondenza di tutte le derivazioni ed utenze metalliche.

I giunti isolanti dovranno essere installati in manufatti edilizi od in camerette accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione; nel caso di giunti interrati, se ammessi, i giunti stessi dovranno essere opportunamente rivestiti ed isolati dall'ambiente esterno. I giunti isolanti sulle derivazioni per utenze di acqua saranno installati di norma sulle colonne montanti, all'interno dei fabbricati od entro pozzetti; quelli sulle derivazioni gas saranno installati di norma fuori terra (per motivi di sicurezza) all'inizio della colonna montante.

Protezione dalla corrosione - La protezione dalla corrosione delle condotte interrate o meno potrà essere sia "passiva", ottenuta cioè mediante l'uso di particolari rivestimenti ed accorgimenti esecutivi, sia "attiva", ottenuta mediante l'impiego aggiuntivo di sistemi elettrici od elettro-chimici.

Per una efficace protezione passiva si dovrà provvedere, in linea preliminare, ad un accurato studio e controllo del tracciato delle condotte, in modo da evitare, per quanto possibile, terreni con alta corrosività specifica ed inoltre parallelismi ravvicinati ed incroci con ferrovie e tranvie elettrificate a c.c. e con tubazioni protette catodicamente. In secondo luogo ed in linea esecutiva, si dovrà provvedere ad eliminare ogni soluzione di continuità nei rivestimenti, intervenendo accuratamente nelle zone di giunzione dei tubi e di tutte le parti nude a diretto contatto con il terreno (saracinesche tipo sottosuolo, staffe, collari, flange, pezzi speciali, gruppi di prova, ecc.).

Infine si dovrà provvedere all'installazione di giunti isolanti oltre che nei casi previsti precedentemente anche in punti opportuni del condotto individuati a mezzo di apposito studio che l'appaltatore sarà tenuto a predisporre, allo scopo di regolare le correnti vaganti e le eventuali correnti di protezione. Gli organi di manovra (saracinesche, scarichi, sfiati, gruppi di prova) se previsti privi di rivestimento, dovranno essere collocati in camerette accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione.

I tubi guaina dovranno essere a tenuta, muniti di sfiato e dovranno sostenere la condotta con l'interposizione di distanziatori di materiale isolante. Le condotte aeree dovranno essere isolate dai supporti a mezzo di lastre o guaine di materiale dielettrico (gomma telata, P.V.C., ecc.) interposte fra le condotte stesse e le sellette di appoggio od i collari in lamiera. La protezione attiva (catodica) dovrà essere realizzata ogni qualvolta non fossero ritenuti sufficienti i rivestimenti protettivi, anche se di tipo pesante o speciale, per la presenza di correnti vaganti o per la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa.

La necessità della protezione catodica e le caratteristiche da assegnare alla stessa, se non diversamente disposto, verranno stabilite in base ad opportuni rilievi ed indagini elettriche, atte ad indirizzare nella scelta del tipo di impianto ed al suo dimensionamento, che l'appaltatore sarà tenuto ad effettuare, anche a mezzo di ditta specializzata, a propria cura e spese.

La protezione catodica sarà ottenuta inviando, attraverso un apposito circuito elettrico ausiliario, una corrente dal terreno alla tubazione – di senso contrario a quello delle correnti di corrosione mediante gruppi di alimentazione od anodi reattivi.

Ogni gruppo di alimentazione sarà costituito da un alimentatore, un dispersore anodico e dai rispettivi posti di misura.

Gli anodi reattivi saranno normalmente costituiti da leghe a base di magnesio e saranno impiegati per condotte di limitato sviluppo e solo nel caso in cui queste non fossero interessate da correnti vaganti ed attraversassero terreni di bassa resistività elettrica media.

Gli anodi saranno distribuiti lungo il tracciato delle tubazioni ed interrati alla distanza di alcuni metri ad una profondità di $1,5 \div 2,0$ m; saranno collegati alla tubazione mediante cavi di rame interrati e contatteranno il terreno attraverso una idonea miscela elettrolitica. In corrispondenza degli anodi dovranno essere costruiti appositi pozzetti onde permettere l'ispezione e la periodica sostituzione degli anodi stessi.

Per il trattamento di protezione catodica le tubazioni dovranno presentare un'alta conduttività elettrica longitudinale; si dovranno pertanto adottare giunzioni per saldatura o a vite e manicotto e cavallottare gli organi di manovra, inseriti con flangie, con conduttori di rame isolato.

Qualora le tubazioni dovessero venire impiegate per il convogliamento di liquidi aggressivi (acque marine, acque luride, ecc.) potrà eventualmente venire richiesta, oltre alla normale protezione della superficie interna con rivestimenti isolanti (bitume, polietilene, resina epossidica, ecc.) anche la protezione catodica interna, che in questo caso verrà realizzata mediante appositi anelli reattivi da installare all'estremità dei tubi.

V – Tubi in PVC

a) Giunti con anello in elastomero

Il montaggio dei tubi dovrà avvenire nel seguente modo:

- verifica dell'integrità dello smusso;
- pulizia da eventuali corpi estranei;
- misura accurata della lunghezza del bicchiere;
- riporto della misura anzidetta (ridotta di 10/20 mm) sul maschio del tubo tracciando un segno con matita o pennarello;
- inserimento della guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede accuratamente, e con l'avvertenza che la parte sottile sia rivolta verso la parte esterna del bicchiere;
- lubrificazione con lubrificante apposito della superficie interna della guarnizione e della superficie esterna della punta del tubo (non usare grassi od oli minerali).

Non deve essere lubrificata la sede interna della guarnizione. Introdurre la parte cilindrica smussata del tubo dentro il bicchiere, sino al segno precedentemente fatto, verificando che la guarnizione rimanga in sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione.

b) Giunti con anello di tipo rigido ottenuti mediante incollaggio

Posato il tubo si procederà al rinfiando con sabbia fino alla generatrice superiore, costipando accuratamente in modo da non lasciare vani al di sotto del tubo.

Ultimata la posa, l'appaltatore dovrà procedere, prima del reinterro definitivo, allo stendimento di uno strato di sabbia di almeno 20 cm di spessore al di sopra della generatrice superiore del tubo.

Si fa obbligo all'appaltatore di adottare tutte le misure idonee alla salvaguardia delle tubazioni con particolare riguardo al trasporto, allo stoccaggio ed alla posa in opera, al fine di non danneggiare i materiali con abrasioni od intagli di sorta.

I tratti di tubazione danneggiati, per qualsiasi motivo ed accidentalmente, devono essere immediatamente allontanati dal cantiere.

Gli accessori devono essere sostenuti autonomamente da un loro appoggio e non essere posizionati in modo tale da danneggiare il tubo.

Inoltre l'appaltatore dovrà eseguire tutti i lavori di posa secondo le raccomandazioni dell'Istituto Italiano Plastici. Nella posa in opera, dovrà evitarsi che le tubazioni siano sistemate in prossimità di sorgenti di calore.

c) Prova di tenuta idraulica

Una pressione minima di 0,3 m d'acqua (misurata al punto più alto del tubo), sarà applicata alla parte più alta della canalizzazione e una pressione massima non superiore a 0,75 m d'acqua sarà applicata alla parte terminale più bassa.

Nel caso di canalizzazioni con forti pendenze, può essere necessario effettuare la prova per sezioni, onde evitare pressioni eccessive.

Il sistema dovrà essere lasciato pieno d'acqua almeno un'ora prima di effettuare qualsiasi rilevamento.

La perdita d'acqua, trascorso tale periodo, sarà accertata aggiungendo, ad intervalli regolari, con un cilindro graduato e prendendo nota della quantità necessaria per mantenere il livello originale.

La perdita d'acqua non deve essere superiore a 3 l/km per ogni 25 mm di diametro interno, per 3 bar e per 24 ore.

In accordo con la direzione lavori potrà essere utilizzato anche un altro, idoneo, sistema di collaudo della tubazione.

d) Norme di riferimento

UNI 7448 - Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

UNI 7449 - Raccordi e flange di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

UNI EN 917 - Sistemi di tubazioni di materia plastica - Valvole di materiale termoplastico - Metodi di prova per la resistenza alla pressione interna ed alla tenuta.

UNI EN 921 - Sistemi di tubazioni di materia plastica. Tubi di materiale termoplastico. Determinazione della resistenza alla pressione interna a temperatura costante.

VI – Pozzetti prefabbricati

a) Pozzetti in cemento vibrocompresso

I pozzetti di ispezione dei collettori da realizzare con tubazioni di grès, sia di linea che di angolo, saranno costituiti da elementi in cemento vibrocompresso rispondenti alle norme DIN 4034.

Essi saranno, in particolare, costituiti dai seguenti elementi:

- un elemento di base del diametro interno di cm 120, di altezza variabile in funzione dei diversi diametri delle tubazioni fognarie in grès, con pareti e fondo dello spessore di cm 20, completo di fondello centrale di scorrimento rivestito con resina epossidica pura dello spessore non inferiore a mm 1;
- un elemento terminale a forma tronco-conica dell'altezza di cm 66 con la base inferiore del D.= 100 o 120 cm e la base superiore del D.= 62,5 cm, collegato all'elemento sottostante mediante incastro a bicchiere;
- elementi intermedi, dell'altezza modulare di cm 33, anch'essi di sezione circolare del D.= 100 o 120 cm, con pareti dello spessore di cm 10;
- anelli "raggiungi quota", di sezione circolare con diametro interno di cm 62,5, dello spessore di cm 10 e dell'altezza variabile di cm 4,6 e 8.

Il pozzetto sarà collegato alle tubazioni fognarie mediante guarnizioni in gomma a quattro labbri che consentiranno il collegamento e la perfetta tenuta idraulica, secondo le norme DIN 4060.

Il pozzetto sarà, infine, completato all'interno con gradini di ghisa del tipo antiscivolo, posti sfalsati tra loro ad una

distanza di cm 33.

La collocazione sarà effettuata secondo le seguenti fasi costruttive:

- sistemazione del piano di posa costituito da uno strato di materiale arido dello spessore non inferiore a cm 20, ben compattato fino ad ottenere una superficie di appoggio perfettamente piana e stabile;
- calo dell'elemento di base utilizzando gli appositi ganci e collegamento dello stesso con le tubazioni in grès di arrivo e partenza;
- calo degli elementi intermedi e dell'elemento terminale ed esecuzione dei loro collegamenti mediante sigillatura dell'incastro a bicchiere con cemento plastico;
- completamento del pozzetto con la posa dei necessari anelli "raggiungi quota" nonchè del telaio circolare in ghisa del chiusino carrabile mediante impiego di malta cementizia e cemento plastico.

Le superfici interne del pozzetto dovranno essere rivestite con resina epossidica pura, dello spessore non inferiore a mm 1.

Il pozzetto sarà completato con gradini di discesa in polietilene, antiscivolo, e con il chiusino, dell'altezza di cm 16, in ghisa con rivestimento superficiale in conglomerato cementizio.

Per ogni altra modalità costruttiva si rimanda ai disegni esecutivi di progetto, nonchè alle prescrizioni che saranno impartite in corso d'opera dalla Direzione Lavori.

b) Pozzetti in polietilene

I pozzetti di ispezione dei collettori da realizzare con tubazioni in PEad, sia di linea che di angolo, saranno costituiti da elementi prefabbricati in PEad, rispondenti alle norme ed alle prescrizioni qui di seguito riportate.

I pozzetti di ispezione dei collettori realizzati con tubazione in PEad dovranno essere costituiti da elementi prefabbricati di vario diametro, anch'essi di polietilene ad alta densità, prodotti per stampaggio rotazionale, rispondenti alle norme DIN 16961, completi di fondo di scorrimento continuo opportunamente sagomato.

Esso sarà, infatti, chiuso al fondo con una lastra di polietilene e sarà completato, a diversa altezza, con altre due lastre laterali di polietilene che formeranno un corpo unico con la tubazione interna, a canale (fondo continuo di scorrimento), dello stesso diametro della tubazione di linea. Il pozzetto, in funzione delle diverse profondità di scavo, sarà completato in altezza con tronchi aggiuntivi costituiti da tubi dello stesso diametro, in PEad anch'esso prodotto per stampaggio rotazionale.

Il pozzetto sarà collegato alle tubazioni esterne mediante tronchetti in PEad saldati al pozzetto, della lunghezza di cm 50. Tali tronchetti avranno lo stesso diametro delle tubazioni esterne e avranno le loro medesime caratteristiche. Il pozzetto, unitamente alla tratta della tubazione a cui appartiene, sarà collocato su un sottofondo costituito da conglomerato cementizio dosato con Kg 250 di cemento. Dopo la posa dovrà essere eseguito anche un riempimento con lo stesso conglomerato tra il fondo e le due lastre laterali collegate al fondo di scorrimento, attraverso fori già predisposti.

Le fasi costruttive sono le seguenti:

- formazione del sottofondo in conglomerato cementizio a Kg 250;
- calo del pozzetto completo di tronchetti nel cavo già predisposto;
- giunzione dei tronchetti alla tubazione di linea;
- formazione di eventuali altri collegamenti;
- armatura e disposizione di casseforme esterne al pozzetto;
- costruzione, in calcestruzzo dosato con Kg 250 di cemento, della platea e delle pareti esterne protettive della canna in PEad. Il getto dovrà avvenire a velocità moderata ed avendo cura di distribuire il calcestruzzo in modo uniforme intorno al pozzetto;
- completamento del pozzetto con soletta in c.a. e con chiusino di ghisa di tipo stradale, completo di telaio.

Per ogni altra modalità costruttiva si rimanda ai disegni di progetto ed alle prescrizioni che saranno impartite in corso d'opera dalla Direzione Lavori.

Art. 106 Elettropompe e apparecchiature elettriche

1) Generalità

L'Impresa appaltatrice, subito dopo la consegna dei lavori, dovrà presentare alla Direzione Lavori, per la relativa approvazione, il *documento* previsto dall'art. 45 del Regolamento, come precisato nel precedente art. 18 del presente Capitolato Speciale di Appalto.

Le apparecchiature da installare dovranno, pertanto, essere rispondenti ai requisiti previsti nel suddetto documento e dovranno avere, inoltre, le caratteristiche costruttive indicate nelle singole voci di elenco prezzi e nei successivi paragrafi.

2) Pompe centrifughe sommergibili

Le elettropompe di tipo sommergibile dovranno avere motore racchiuso in un corpo esterno in ghisa. L'esecuzione deve essere idonea per servizio continuo (8000 ore/anno).

Il punto di progetto dovrà essere preferibilmente situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento.

La curva caratteristica portata-prevalenza dovrà essere perfettamente stabile nel campo operativo di portata richiesto.

La tenuta idraulica sull'albero dovrà essere di tipo meccanico lubrificato da una camera d'olio e non richiedere alcuna lubrificazione di manutenzione.

Per gli interventi di manutenzione, sia ordinarie che straordinarie, la rimozione e la messa in opera dei gruppi deve essere possibile anche a vasca piena; senza alcuna necessità di accedere nella vasca ed effettuando un semplice sollevamento del gruppo.

Il tipo di girante ed il valore della sezione di passaggio dovranno essere conformi alle caratteristiche del fluido pompato.

La potenza nominale del motore elettrico dovrà essere superiore (o uguale) alla potenza massima assorbita dalla pompa nel punto più sfavorevole della curva caratteristica portata-prevalenza.

Le parti a contatto con il liquido dovranno essere di materiale idoneo alle caratteristiche fisico-chimiche del liquido stesso.

Gli accessori includono:

- tubazioni di mandata, da prevedersi per lo sviluppo, necessario a congiungere le condotte prementi, inizianti con un pezzo speciale per il raccordo con il giunto "Rapido" alla mandata delle pompe;
- tubi di guida per il sollevamento delle elettropompe della base di accoppiamento inferiore al bordo della vasca sovrastante i tubi di guida dovranno essere muniti di supporto di vincolo che ne assicurino saldamente il montaggio;
- catene di acciaio zincato per il sollevamento.

Possono fare eccezione alla prescrizione dell'attacco rapido e tubi di guida le pompe portatili di esigua portata, per le quali è ammesso l'appoggio a cavalletto e tubazione di mandata flessibile.

3) Motori elettrici

La tensione nominale dei motori, se non diversamente definita, sarà di 380 V - 50 Hz per motori fino a 300 CV e di 6000 V - 50 Hz per motori superiori a 300 CV.

Tutti i motori dovranno essere previsti per il tipo di servizio continuo, ossia la macchina dovrà poter funzionare alla sua potenza nominale per un tempo illimitato.

Le macchine installate all'esterno saranno di tipo chiuso a ventilazione naturale o autoventilate corrispondenti alla sigla dell'International Protection I.P.55.

Le macchine installate all'interno di edifici saranno del tipo protetto contro gli spruzzi d'acqua a ventilazione naturale o autoventilate corrispondenti alla sigla I.P.44.

Quanto sopra salvo particolari esigenze specifiche (es.: antideflagranza).

La potenza resa dal motore sarà uguale a quella richiesta dalla macchina operatrice (eventuali ausiliari accoppiati inclusi) alle condizioni di progetto, maggiorate dei seguenti coefficienti:

- | | |
|-------------------------------------|-----|
| - motori fino a 25 CV (18,5) kW | 25% |
| - motori da 30 a 75 CV (22 - 55) kW | 15% |
| - motori oltre 100 CV (75) kW | 10% |

Per motori elettrici si terrà debitamente conto del declassamento per la temperatura ambiente conformemente alle norme vigenti.

Per i motori accoppiati alle pompe sommergibili o di tipo monoblocco o in genere (tipo dosatrici) la potenza sarà quella standard del costruttore.

I motori dovranno essere isolati in classe F.

4) Quadri elettrici

I quadri M.T. e B.T. e tutti i relativi scomparti saranno realizzati con profilati e/o lamiere di ferro a struttura autoportante: gradi di protezione minimi IP 54 (per esterno) IP 30 (per interno).

Gli scomparti saranno in esecuzione protetta con lamiera su ogni lato delle unità costituenti il quadro e con diaframmi divisorii interni tra i diversi scomparti.

Ogni scomparto sarà provvisto di porta frontale munita di serratura per l'accesso all'apparecchiatura, mentre il sistema di sbarre rimane segregato.

Gli scomparti dei quadri M.T., all'atto in cui vengono aperti, devono essere considerati come piattaforme di lavoro come previsto dall'art.278 del D.P.R. 27.04.1955n. 547; perciò la distanza da terra dei poli superiori dei sezionatori o di altro conduttore in tensione (sbarre ecc.) dovrà essere corrispondente a quella prevista al riguardo dalle norme ENPI; se tale distanza non può essere rispettata si dovrà provvedere agli schermi previsti dalle norme stesse.

Il quadro dovrà essere tale che tutte le manovre possano essere effettuate dall'esterno; una serie di blocchi meccanici ed a chiave dovrà impedire manovre errate, precludendo qualsiasi possibile contatto con parti in tensione.

Lo spostamento delle apparecchiature estraibili deve poter essere effettuato senza che questa manovra richieda la messa fuori tensione totale del quadro, né a scopo funzionale né a scopo di protezione contro gli infortuni; una serie di operazioni determinate, meccanicamente interbloccate, dovrà mettere fuori tensione gli apparecchi estraibili, escludendo la possibilità di contatti accidentali con le parti che rimangono sotto tensione.

Tutte le strutture metalliche dovranno essere messe a terra; l'elemento asportabile, ove esso esista, dovrà essere messo a terra a mezzo pattino strisciante che s'innesta sul contatto di terra del quadro.

Le apparecchiature di sezionamento e manovra devono essere concepite ed installate in modo da non potersi aprire o chiudere casualmente né tanto meno la loro manovra deve essere di pericolo alcuno per l'operatore; le trasmissioni meccaniche di manovra, in caso di rottura, non devono potersi avvicinare in maniera pericolosa a parti in tensione.

Per i sezionatori, ovunque installati, si deve fare in modo che le parti mobili non siano mai in tensione a sezionatore aperto.

La posizione di aperto o chiuso di ogni apparecchiatura deve essere inequivocabilmente riconosciuta o mediante visibilità diretta oppure tramite appropriata segnalazione.

Le apparecchiature di comando sono realizzate in lamiere pressopiegate verniciate con resine epossidiche: gradi di protezione minimi IP 54 (per esterni), IP 30 (per interni).

Il dimensionamento e la costruzione sono curati in modo da rendere la manutenzione dei componenti della massima agibilità. Tutte le linee di alimentazione delle varie macchine protette contro il corto circuito; le macchine sono protette contro eventuali sovraccarichi e contro la marcia in bifase.

Il quadro di comando e distribuzione elettrico sarà cablato con i seguenti componenti:

- Interruttore generale (se alimentato con protezione automatica solo sezionatore, in caso contrario automatico magnetico);
- Voltmetro generale con commutatore voltmetrico e fusibili di protezione;
- Amperometro per ogni utenza di primaria importanza;
- Spie di funzionamento e di disservizio per ogni utenza;
- Contatore sulle utenze di primaria importanza;
- Prese (220 - 380 V) protette;
- Morsetteria ed accessori vari.

Ogni quadro dovrà essere dotato di un apposito trasformatore monofase di opportuna potenza, con rapporto di trasformazione 380/110 V per l'alimentazione dei circuiti ausiliari di comando e protezione.

Le segnalazioni di norma saranno realizzate alla tensione di 110 V corrente alternante, tranne casi particolari.

I comandi saranno realizzati a mezzo di avviatori oppure anche a mezzo di interruttore con protezione magnetotermica.

Ogni utenza sarà dotata di sistemi antinfortunistici di blocco elettrico posti in prossimità dell'utenza stessa per impedire falsi avviamenti.

Protezioni:

- Macchine aventi una potenza superiore a 140 kW: protezioni indirette a tempo indipendente inserite a mezzo di appositi riduttori di corrente. Con organi di regolazione della corrente di scatto istantanea, della corrente di scatto ritardato e del tempo di scatto;

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

- Macchine aventi una potenza inferiore a 140 kW: di norma una protezione ai corto-circuiti a mezzo fusibili e ai sovraccarichi a mezzo di relè termico. La totale protezione potrà essere sostituita da un interruttore automatico magnetotermico. Questa ultima protezione deve essere variabile in un campo non inferiore a + 50% della corrente nominale di macchina alimentata.

Ove necessario nei quadri si dovranno prevedere delle scaldiglie destinate a proteggere dall'umidità le apparecchiature installate nei quadri stessi.

Le scaldiglie dovranno essere proporzionate in modo da mantenere una temperatura regolabile a mezzo termostati tra 20° e 30° con una escursione di 3° C.

I quadri b.t. che contengono le suddette scaldiglie dovranno essere provvisti di apposite feritoie aventi lo scopo di facilitare il moto ascensionale dell'aria, pur mantenendone la necessaria protezione all'acqua e alla polvere.

5) Equipaggiamento dei quadri

I dati nominali delle apparecchiature saranno indicati nelle specifiche tecniche e negli schemi elettrici. Gli interruttori saranno del tipo con interruzione in aria. Tutti gli interruttori aventi le stesse caratteristiche saranno intercambiabili.

Il potere di interruzione e di chiusura sarà commisurato al valore della massima potenza di corto circuito presunto del punto di installazione. Il potere di interruzione si intende selettivo. Gli interruttori avranno una corrente nominale non inferiore a 1,25 la corrente del montante alimentato. I contattori saranno del tipo con contatti in aria, in esecuzione compatta antiurto ed avranno una corrente nominale non inferiore a 1,35 la corrente della macchina alimentata.

6) Cavi elettrici

Per i collegamenti tra i quadri e le apparecchiature dell'impianto si adotteranno i cavi appresso indicati.

In funzione della tensione di esercizio si adotteranno i seguenti tipi di cavo:

- tensione di esercizio 20 kV cavo tipo RG5H1R/32
- tensione di esercizio 10 kV cavo tipo RG5H1R/24
- tensione di esercizio 5 kV cavo tipo RG5H1R/17
- tensione di esercizio
400 V, 231 V, 48 V ecc cavo tipo RG5R/4

Le cadute di tensione nelle varie parti del sistema elettrico saranno contenute entro i limiti indicati nella tabella seguente.

I valori si intendono riferiti alla tensione nominale del sistema.

Il calcolo delle cadute di tensione durante l'avviamento di un motore sarà fatto sulla base della minima potenza di corto circuito.

Elemento del sistema	Pos.	Condizioni di funzionamento	Caduta di tensione
Nei cavi di alimentazione dei motori	1	con motore funzionante alla potenza nom.	50%
Ai morsetti dei motori avviamenti in corto circuito	2	durante l'avviamento del motore	25%
	2	durante l'avviamento del motore più grosso	(nota 4) 15%
Nelle sbarre dei quadri di alimentazione dei motori	4	con il carico massimo previsto	(nota 5) 1%
Nei cavi di alimentazione dei quadri luce	5	-----	2%
Nei cavi di alimentazione dei corpi illuminanti			

nota 4 - a) La tensione disponibile ai morsetti dei motori durante l'avviamento sarà comunque tale da consentire un sicuro avviamento dei motori, anche a pieno carico se richiesto, senza danno ai motori stessi.

b) Il valore massimo del 25% deve intendersi come somma delle cadute di tensione nei cavi e nelle sbarre dei quadri di alimentazione dei motori stessi.

c) Per i motori a media tensione, la tensione necessaria ai morsetti durante l'avviamento sarà generalmente superiore al 75% Vn e pertanto le condizioni di avviamento saranno oggetto di verifica caso per caso. Sarà comunque soddisfatta la condizione di cui al precedente punto a) di questa nota.

nota 5 - La tensione disponibile sulle sbarre sarà comunque tale da non interferire col funzionamento dei motori in marcia e da consentire la chiusura dei contattori

Progetto esecutivo

LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE IDRAULICA DELLA CONDOTTA FOGNARIA MISTA A OVEST DEL CENTRO ABITATO AL FINE DI CONSENTIRE UN ADEGUATO SMALTIMENTO DELLE ACQUE BIANCHE E LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO DEL VERSANTE DI ATTRAVERSAMENTO IN CASO DI EVENTI METEOROLOGICI INTENSI

dei motori.

La scelta dei cavi sarà fatta in conformità al tipo di posa e del luogo ove verranno impiegati.

La portata dei cavi sarà prevista come segue, tenendo conto del tipo di posa, delle temperature ambiente, della natura del terreno, dei raggruppamenti, ecc.:

- a) I cavi per l'alimentazione dei trasformatori avranno una portata non inferiore alla corrente nominale dei trasformatori.
- b) I cavi di alimentazione di un sistema di sbarre unico avranno una portata non inferiore alla massima richiesta di corrente prevista sulle sbarre stesse.
- c) I cavi di alimentazione di un sistema di sbarre a più sezioni, unite da congiuntori, avranno una portata tale da potere sopportare la massima richiesta di carico anche con una alimentazione fuori servizio.
- d) I cavi di alimentazione dei motori avranno una portata non inferiore alla corrente nominale dei motori.
- e) Tutti i rimanenti cavi, non compresi nelle posizioni precedenti, avranno una portata non inferiore alla massima richiesta di corrente, di durata non inferiore a un'ora.

I cavi per tensioni superiori a 1000 V di esercizio saranno dimensionati in modo da sopportare senza danni le sollecitazioni termiche dovute ai corto circuiti, nei tempi previsti per l'intervento delle protezioni immediatamente a monte degli stessi. Le densità di corrente nei cavi non dovranno superare i seguenti limiti:

- per sezione da 150 a 240 mmq = 1,5 A/mmq
- per sezione da 95 a 120 mmq = 1,9 A/mmq
- per sezione da 70 a 50 mmq = 2,3 A/mmq
- per sezione da 35 a 16 mmq = 3,0 A/mmq
- per sezione inferiore a 16 mmq = 5,0 A/mmq

cavi multipolari per segnalazioni e comandi:

- * Ubicazione in zone prive di interferenze: cavo R 2 R/4
- * Ubicazione in zone con interferenze: cavo R 2 R/4 di tipo schermato.

vie cavi:

All'interno dei fabbricati i cavi elettrici dovranno essere posati su apposite passerelle portacavi e/o ubicate nei cunicoli di servizio o infilati in tubi murati.

All'aperto i cavi saranno infilati entro i tubi in PVC o in cemento.

Devono essere previsti pozzetti di ispezione in numero e dimensioni adeguate per la facile introduzione ed estrazione dei cavi.

I cavi fuori terra saranno infilati entro tubi conduit e la parte terminale di collegamento al motore sarà effettuata con tubo flessibile a doppia aggraffatura.

Nei locali industriali saranno realizzati impianti di distribuzione f.m. del tipo 2 x 16 A + T, 3 x 32 A + T con interruttore di blocco. Nei locali industriali in cui è possibile la presenza di gas esplosivi, gli impianti elettrici dovranno essere realizzati, secondo le norme CEI relative alle aree di pericolo.

L'impianto luce nell'area dell'impianto sarà realizzato con impianti con armatura di tipo industriale stadame stagna completi di reattori, rifasatori, porta lampada ed ogni altro accessorio, con lampade a vapori di mercurio da 250 W. Tali armature saranno montate normalmente su adeguati pali in acciaio di altezza media 11 m fuori terra, completi di cavo di alimentazione lampada, bullone e corda di messa a terra da 50 mmq, pozzetto di linea.

Nelle zone operative, nei centri di pericolo, nelle cabine e sala controllo dovranno essere previste luci di emergenza in modo tale da poter garantire una sufficiente luminosità anche in mancanza di tensione, per almeno 30 minuti.

7) Impianto di messa a terra

La resistenza del sistema di terra sarà contenuta entro i seguenti valori massimi:

- a) per sistemi a bassa tensione: 10 - 15 Ohm;
- b) per sistemi a media tensione messi a terra tramite resistenza di alto valore: 15 Ohm;
- c) per sistemi a media tensione collegati a terra rigidamente o con resistenza di basso valore: 2 Ohm;
- d) per scaricatori: 5 Ohm.

In ogni caso la resistenza di terra sarà tale che le tensioni di passo o di contatto che possono verificarsi durante i guasti, non siano superiori a:

- 50 V quando non si provveda alla eliminazione rapida dei guasti;
- 125 V quando si provveda alla eliminazione dei guasti a terra entro 1 secondo;
- 250 V quando si provveda alla eliminazione dei guasti entro 0,5 secondi.

Comunque l'impianto di terra dovrà soddisfare le norme CEI vigenti e la legge 46/90. Al termine dei lavori l'impianto dovrà essere sottoposto alle verifiche da parte dell'ISPESL

Art. 107. Collaudo preventivo apparecchiature elettromeccaniche

Sarà facoltà della D.L. di eseguire direttamente in fabbrica o di fare eseguire da un proprio incaricato tutte le prove elettriche, tecnologiche e di ogni altro tipo che verrà ritenuta opportuna per verificare la rispondenza delle caratteristiche delle apparecchiature elettromeccaniche di progetto e descritte nell'offerta tecnica che l'impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori subito dopo la consegna.

Il collaudo preventivo dovrà venire eseguito entro quindici giorni dalla data dell'approntamento dei macchinari comunicata dalla Impresa aggiudicataria; trascorso tale termine l'Impresa sarà libera di provvedere alla loro spedizione e montaggio, restando in tal caso responsabile di provvedere direttamente ai suddetti accertamenti fornendo i bollettini di collaudo eseguiti in fabbrica.

Tutte le prove saranno comunque eseguite a totale cura e spese della Ditta aggiudicataria compreso le spese per l'eventuale taratura di strumenti occorrenti per l'esecuzione delle prove, incluso le spese per il personale tecnico incaricato dalla D.L.

Il collaudo in fabbrica della apparecchiature elettro-meccaniche non esclude l'esecuzione di tutte le prove e gli accertamenti che saranno ordinati in sede di collaudo tecnico-amministrativo dei lavori.

Art. 108. Collaudo in fabbrica dei macchinari principali

a) Elettropompe - Le prove, in generale, avranno lo scopo di verificare o determinare, per le pompe, gli elementi caratteristici contrattuali di dette macchine, e cioè :

- la prevalenza, espressa in metri di colonna d'acqua o in Kg/cm²;
- la portata, espressa in mc/sec o in l/sec;
- la potenza assorbita all'asse, in CV o in KW;
- il rendimento (deducibile peraltro dai tre valori precedenti).

In particolare, le prove in fabbrica, dovranno verificare la curva caratteristica della pompa per tutto il campo dei valori di Q (cioè da $Q = Q_{max}$ con saracinesca di scarico aperta immediatamente a valle della bocca di mandata della pompa) nonché le curve della potenza assorbita e del rendimento in funzione della portata.

Saranno contemporaneamente effettuate letture sull'assorbimento in ampere del motore.

Soltanto per esigenze eccezionali saranno ammesse dette prove ad un numero di giri diverso da quello contrattuale, sulla base della legge di affinità, e sempre che il numero dei giri di prova non si discosti molto da quello di contratto.

Potranno essere anche richieste prove dirette sul motore elettrico della elettropompa, prove da condurre secondo le norme CEI, aventi lo scopo di verificare, anche per questa macchina, le curve caratteristiche di funzionamento.

Per l'elettropompa nel suo complesso verrà altresì determinato il rendimento globale del gruppo, sia in fabbrica che in opera, come rapporto tra la potenza idraulica resa (prodotto QH) e quella elettrica assorbita dal motore, quest'ultima da determinare direttamente col metodo dei due wattometri in inserzione Aron (verificando quindi anche il fattore di potenza). Detto rendimento globale terrà così conto anche del rendimento della trasmissione (in genere giunto elastico di accoppiamento).

Durante tutte le prove di avviamento e a regime, verranno curate tutte le constatazioni di funzionamento e costruttive sul gruppo e sulle connesse apparecchiature di avviamento, comando, controllo e protezione, secondo quanto si prescrive con l'espressione "a regola d'arte" o giusta le eventuali specifiche condizioni di contratto.

Apparecchiature elettriche in genere – Dovranno essere eseguite secondo le norme CEI e sottoposte alla verifica da parte dell'ISPESL.

Art. 109 Tolleranze

Sui valori garantiti dalla Ditta nell'offerta saranno, in sede di collaudo, ammesse le seguenti tolleranze :

a) per le pompe (Associazione Ingegneri - 1940)

- sulla portata : $\pm 5\%$ di Q contrattuale
- sul rendimento : $\pm 0,075$ (1 -) dove il rendimento garantito, ma non maggiore di 0,02 in valore assoluto.

b) per i motori elettrici asincroni (CEI - 1953)

- sul rendimento : $- 0,15$ (1 -) dove il rendimento garantito a 1/1 carico e $\cos\phi = 0,8$;
- sul $\cos\phi$: $-(1 - \cos\phi)/6$ minimo 0,02 massimo 0,07 in valore assoluto.

c) per i gruppi elettropompa nel complesso

- sul rendimento globale : - 0,02 del rendimento garantito.

d) per le apparecchiature elettriche

- secondo tolleranze CEI.

Il calcolo dei rendimenti di cui ai punti a) e c) deve essere eseguito con il valore della portata effettivamente misurata, prescindendo dalla tolleranza ammessa per la medesima.

Potranno essere eventualmente concordate esplicitamente tolleranze diverse da quelle sopra citate (DIN 1944 o Europump 1965).

Art. 110. Norme generali

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza che il sollevamento in alto o la discesa in basso); il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, etc., nonchè nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera ed apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei lavori, anche se forniti da altre ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso: il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza ed assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 111. Lavori eventuali non previsti

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste o per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi per le norme dell'art. 136 del Regolamento del 21.12.1999 n. 554 e successive modifiche ed integrazioni, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore (a norma dell'art. 176 dello stesso Regolamento) o da terzi.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio, dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.