

Ente:



COMUNE di SAN GIOVANNI VALDARNO
Provincia di Arezzo
Area 2 Tecnica

Via Garibaldi n. 43 - Tel. 055-91261 Fax 055-9123376

Progetto:

MESSA IN SICUREZZA STRADALE TRATTI DELLA EX S.R. 69 - PROG. 917

Progetto Definitivo-Esecutivo

CODICE UNICO INTERVENTO:

Oggetto:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Allegato:

03

Codifica Elaborato:

PROGETTO

917

FASE

PE

SERIE

DS

PROGRESSIVA

003

SCALA :

R

	VERIFICA DEL PROGETTO ART. 26 D.LGS. 50/2016	DATA	RESP. DEL PROCEDIMENTO

R	DESCRIZIONE	DATA	RED.		APP.
1	EMISSIONE PR. FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA				
2	EMISSIONE PR. DEFINITIVO				
3	EMISSIONE PR. ESECUTIVO				



COMUNE DI SAN GIOVANNI VALDARNO (AR)

Area II Tecnica - Servizio Manutenzioni – Impianti - Ambiente

tel. 055-91261 Fax 055-9123376 E-Mail: manutenzioni@comunesgv.it - P. IVA 00160360517

LAVORI DI

"MESSA IN SICUREZZA DI TRATTI DELL'EX SR 69" - PROG 917

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(articolo 43, regolamento generale, D.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207)

		<i>Euro</i>
a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)	112.664,17
	di cui per incidenza manodopera	28.997,87
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	2.253,28
1)	Totale appalto (a + b)	114.917,45
c)	Somme a disposizione dell'amministrazione	35.082,56
2)	Totale progetto (1 + c)	150.000,00

Il responsabile del procedimento

I progettisti

Indice

PARTE PRIMA - DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

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

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

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

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

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

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

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

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

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

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

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

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 37	Varianti e variazione dei lavori
Art. 38	Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 39	Norme di sicurezza generali
Art. 40	Piano operativo di sicurezza

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 41	Subappalto
Art. 42	Responsabilità in materia di subappalto
Art. 43	Pagamento dei subappaltatori

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 44	Accordo bonario e transazione
---------	-------------------------------------

Art. 45	Definizione delle controversie
Art. 45 bis	Contestazioni e riserve.....
Art. 46	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....
Art. 47	Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori.....

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 48	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione.....
Art. 49	Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione.....
Art. 50	Presa in consegna dei lavori ultimati.....

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 51	Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore
Art. 52	Obblighi speciali a carico dell'appaltatore
Art. 53	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....
Art. 54	Utilizzo di materiali recuperati o riciclati
Art. 55	Custodia del cantiere
Art. 56	Cartello di cantiere
Art. 57	Spese contrattuali, imposte, tasse e tracciabilità flussi finanziari.....

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE

ALLEGATI

Schema Cartello di cantiere

<p align="center">PARTE PRIMA DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI</p>
--

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
2. L'intervento è così individuato:
 - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: Prog. 917 "MESSA IN SICUREZZA DI TRATTI DELLA SR 69".
 - b) ubicazione e descrizione sommaria: L'intervento progettuale ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la messa in sicurezza di n. 6 attraversamenti pedonali.

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, che dovranno essere redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6 nonché alla norma UNI 4546.

L'ubicazione, la forma, il numero e le dimensioni delle opere oggetto dell'appalto risultano dal progetto approvato esecutivo. A tal proposito si dà atto che costituiscono il progetto i seguenti elaborati:

DOCUMENTI GENERALI

- Allegato 01 – relazione generale
- Allegato 02 – documentazione fotografica
- Allegato 03 – capitolato speciale d'appalto
- Allegato 04 – computo metrico estimativo
- Allegato 05 – quadro economico
- Allegato 06 – elenco prezzi unitari

Allegato 07 – analisi dei prezzi

ELABORATI GRAFICI

Tavola 1 – Cartografia con zone di intervento – CTR – scala 1:5000

Tavola 2 – Estratti cartografici con zone di intervento – scale varie

Tavola 3 – Piante stato attuale e stato di progetto – attraversamento 1 – scala 1:200

Tavola 4 – Piante stato attuale e stato di progetto – attraversamento 2 – scala 1:200

Tavola 5 – Piante stato attuale e stato di progetto – attraversamento 3 – scala 1:200

Tavola 6 – Piante stato attuale e stato di progetto – attraversamento 4 – scala 1:200

Tavola 7 – Piante stato attuale e stato di progetto – attraversamento 5 – scala 1:200

Tavola 8 – Piante stato attuale e stato di progetto – attraversamento 6 – scala 1:200

Tavola 9 – Particolari costruttivi – scale varie

3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi degli impianti tecnologici e dei relativi calcoli dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
5. Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

Art. 2 – Definizioni

Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:

- a. **Codice dei contratti:** il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
- b. **Regolamento generale:** il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'articolo 216, commi 4, 5, 6, 16, 18 e 19, del Codice dei contratti e in via transitoria fino all'emanazione delle linee guida dell'ANAC e dei decreti ministeriali previsti dal Codice dei contratti;
- c. **Decreto 7 marzo 2018, n. 49** «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione»
- d. **Linee Guida ANAC n. 4** di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n.50 approvate dal Consiglio dell'Autorità con delibera n. 1097 de 26 ottobre 2016, punto 3;
- e. **Capitolato generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
- f. **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;
- g. **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 37 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
- h. **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
- i. **RUP:** Responsabile unico del procedimento di cui agli articoli 31 e 101, comma 1, del Codice dei contratti;

- j. **DL**: l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 101, comma 3 e, in presenza di direttori operativi e assistenti di cantiere, commi 4 e 5, del Codice dei contratti;
- k. **DURC**: il Documento unico di regolarità contributiva di cui all'articolo 80, comma 4, del Codice dei contratti;
- l. **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 dell'articolo 84, comma 1, del Codice dei contratti e degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale;
- m. **PSC**: il Piano di Sicurezza e Coordinamento al Decreto n. 81 del 2008;
- n. **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 2008;
- o. **Costo del lavoro** (anche **CL**): il costo cumulato del personale impiegato, detto anche costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli articoli 23, comma 16, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti a all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- p. **Costi di sicurezza aziendali** (anche **CS**): 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 e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
- q. **Oneri di sicurezza** (anche **OS**): gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 23, comma 15, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I n. 212 del 12 settembre 2014);
- r. **CSE**: il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008.

Art. 3 - Ammontare dell'appalto

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

<i>Importi in euro</i>		<i>Colonna 1)</i>	<i>Colonna 2)</i>	<i>Colonna 3)</i>	<i>Colonna 1+2+3)</i>
Num.		A corpo	A misura	In economia	TOTALE
a)	Importo esecuzione lavori		112.664,17		112.664,17
b)	Oneri per attuazione piani di sicurezza		2.253,28		2.253,28
a) + b)	IMPORTO TOTALE				114.917,45

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

- a) importo dei lavori determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
- b) importo degli Oneri di sicurezza (OS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».

3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	<i>importi in euro</i>	<i>soggetti a ribasso</i>	<i>NON soggetto a ribasso</i>
1	a) Lavori	112.664,17	
2	b) Oneri sicurezza		2.253,28

4. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35, comma 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato

nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo - IMPORTO TOTALE APPALTO -» e dell'ultima colonna «TOTALE».

5. All'interno dell'importo dei lavori di cui al rigo 1 della tabella del comma 1, sono stimate le seguenti incidenze, ricomprese nel predetto importo soggetto a ribasso contrattuale, valutate in via presuntiva dalla Stazione appaltante:

- Mano d'opera = incidenza circa pari a €. 28.997,87
- Negli elementi di costo sopra riportati sono incluse le seguenti percentuali:
- spese generali (SG): incidenza del 15 %; di cui oneri sicurezza afferenti all'impresa 2%
- Utile di impresa (UT): incidenza del 10 %.

6. Anche ai fini del combinato disposto dell'articolo 97, comma 5, del Codice dei contratti e dell'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, gli importi del costo del lavoro e dei costi di sicurezza aziendali indicati rispettivamente alle lettere a) e b) del precedente comma 5, sono ritenuti congrui.

7. Il prezzario utilizzato è quello della Regione Toscana integrato da nuove voci, in quanto i prezzi riportati nel prezzario della Regione, non sono significativi della realtà locale e congrui con le esigenze del relativo mercato/congrui in relazione alla specificità dell'intervento o perché le voci specifiche non sono state reperite nel prezzario regionale. Tale ragione costituisce la motivazione dello scostamento dei prezzi di progetto da quelli del prezzario regionale.

8. A termini dell'art. 68 comma 6 del D.lgs n. 50/2016 e ss.mm.ii., il progetto, pur essendo esecutivo, non individua specifici prodotti (marca, modello, provenienze, ecc...) limitandosi alla sola definizione delle caratteristiche tecniche, merceologiche di prestazione, ecc..

9. La dizione "Tipo o equivalente", ove presente, ha unicamente valore di individuazione del livello merceologico e qualitativo di riferimento.

10. 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, ai progetti esecutivi, alle specifiche tecniche ecc. dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Art. 4 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente "**a misura**" ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera e), del Codice dei contratti, e dell'articolo 43, comma 7, del Regolamento generale. 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 Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.

2. I prezzi base cui fare riferimento nel presente appalto sono quelli contenuti nell'elenco allegato oltre ai prezzi contenuti nel Prezzario Regionale della Toscana 2019 (Provincia di Arezzo) per quelli non definiti nell'elenco allegato. Tali prezzi sono comprensivi di oneri diretti per la sicurezza.

3. Per quelle non individuabili come sopra, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con i criteri di cui all' art. 8 comma 5 del Decreto 7 marzo 2018, n. 49.

4. Nel computo delle ore lavorative per i lavori di manutenzione verrà considerato esclusivamente il tempo effettivamente impiegato per le prestazioni.

5. I prezzi dell'elenco prezzi unitari, come determinati nei precedenti commi 2, 3 e 4, di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale, 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.

6. I prezzi contrattuali di cui ai commi 2, 3 e 4 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 Codice dei contratti.

7. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3. 8. 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. 5 - Categoria prevalente, categorie subappaltabili

I lavori sono classificati prevalentemente nella categoria di opere generali “**OG 3** – opere Stradali – classifica 1”. Per euro **77.505,31** Non sono previsti lavori appartenenti a categorie scorparabili.

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. Eventuali clausole o indicazioni relative ai rapporti sinallagmatici tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, riportate nelle relazioni o in altra documentazione integrante il progetto posto a base di gara, retrocedono rispetto a clausole o indicazioni previste nel presente Capitolato Speciale d'appalto.
5. In tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale d'appalto, nel contratto e in ogni altro atto del procedimento sono utilizzate le parole «Documentazione di gara» si intende la lettera di invito con la quale gli operatori economici sono invitati a presentare offerta.

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 D.M. 19 aprile 2000, n. 145 s.m.i
 - b) il presente Capitolato speciale;
 - c) l'elenco dei prezzi unitari di progetto;
 - d) il PSC;
 - e) il POS;
 - f) le polizze di garanzia di cui agli articoli 34 e 36 del presente capitolato;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) il Codice dei contratti;
 - b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;
 - c) il Decreto 7 marzo 2018, n. 49 «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione»
 - d) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.

Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La presentazione dell'offerta da parte dell'affidatario comporta automaticamente, senza altro ulteriore adempimento, dichiarazione di responsabilità di essersi recato, direttamente o con delega a personale dipendente, sul luogo di esecuzione dei lavori, di avere preso conoscenza delle condizioni locali, della viabilità di accesso, di aver verificato le capacità e le disponibilità, compatibili con i tempi di esecuzione previsti, eventualmente delle discariche autorizzate, nonché di tutte le circostanze generali e particolari suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili ed i prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto; di avere effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità e alla tipologia e categoria dei lavori in appalto.
2. Trova applicazione quanto previsto dal Decreto 7 marzo 2018, n. 49 «Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione e dal codice dei contratti pubblici.

3. 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.
4. 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 pagamento, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
5. La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.
6. Ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
7. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al periodo precedente, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.

Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore, o altra condizione di cui all'articolo 110, comma 1, del Codice dei contratti, la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dalla norma citata e dal comma 2 dello stesso articolo con altro contraente che riterrà opportuno individuare. Resta ferma, ove ammissibile, l'applicabilità della disciplina speciale di cui al medesimo articolo 110, commi 3, 4, 5 e 6.

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. Ai sensi della normativa vigente in materia di tracciabilità dei flussi finanziari (legge n. 136 13 agosto 2010 s.m.i.) è fatto obbligo dell'appaltatore, ai fine di consentire alla Stazione Appaltante di contrastare la criminalità organizzata e le infiltrazioni nelle commesse pubbliche mediante l'intercettazione dei fenomeni di intrusione criminale nella contrattualistica pubblica rendendo trasparenti le operazioni finanziarie relative all'utilizzo del corrispettivo dei contratti pubblici, la comunicazione dei conti correnti bancari o postali dedicati ovvero di altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni. Nei documenti di pagamento, per ogni transazione, dovrà essere indicato il codice identificativo di gara (CIG)
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 persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata alla 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, 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 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 6 del Decreto 7 marzo 2018, n. 49 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 Aggiornamenti delle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 17 gennaio 2018 e della loro circolare applicativa

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

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.

2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.

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, è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. 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. Se la stazione appaltante non rescinde il contratto la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 3 (tre) giorni e non superiore a 5 (cinque) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione.

Essendo le opere previste finanziate con "Contributi Regionali", il termine perentorio per la consegna dei lavori non potrà in alcun modo superare il 30 Aprile 2020.

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 terzo e quarto, e comma 13, del Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina, per eventi oggettivamente imprevedibili, situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale **ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare.**

Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 60 (**sessanta**) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 si è tenuto conto delle ferie contrattuali.

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

4. Qualora al termine dei lavori la DL individui che gli stessi sono conclusi fatta eccezione per alcune lavorazioni marginali che non inficiano la fruibilità dell'opera, è facoltà della DL concedere un ulteriore termine non superiore a 60 gg per ultimare le stesse. In caso di mancata ultimazione entro il termine assegnato il certificato di ultimazione lavori decade.

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 con congruo anticipo rispetto 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 oltre il termine di cui al comma 1, purché prima della scadenza contrattuale, 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, la 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 10 (dieci) giorni dal ricevimento della richiesta. Il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 (dieci) 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 cui al comma 4 sono ridotti al minimo indispensabile; 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 4 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

Art. 16 - Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. In caso di forza maggiore 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 o altre modificazioni contrattuali di cui all'articolo 38, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettere b) e c), comma 2 e comma 4, del 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 degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili.

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. Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, 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 (sei) 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'articolo 19.

8. In caso di sospensioni illegittime il risarcimento dovuto all'esecutore sarà calcolato sulla base dei criteri di cui all'art.10 comma 2 del Decreto 7 marzo 2018, n. 49

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

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 sospensione 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.

4. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:

- a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità

- b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'articolo 38, comma 9.

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 1 per mille (euro uno e centesimi zero ogni mille) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13;
 - 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 dall'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 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 redazione del certificato di cui all'articolo 56.
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 e cronoprogramma

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 10 (dieci) 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 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, qualora eventualmente nominato, 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 PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.

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) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;

d) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;

e) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;

f) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;

g) 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;

h) 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, comma 4, del Codice dei contratti.

2. La risoluzione del contratto di cui al comma 1, trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 (dieci) giorni per compiere i lavori.

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 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 22 - Anticipazione

Si applica il comma 18 dell'art. 35 del D.Lgs 18.4.2016, n. 50.

Art. 23 - Pagamenti in acconto

1. Non sono previsti pagamenti in acconto a stato di avanzamento lavori il pagamento avverrà a saldo

Art. 24 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) 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 30 (trenta) 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 30 (trenta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di cui all'articolo 56 previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 29, 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 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 di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di cui all'articolo 56;
 - 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.

Art. 25 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e di saldo

- Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 31 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 30 (trenta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine trova applicazione il comma 2.
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 20%

(venti per cento) 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 per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

5. 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 al comma 2.

Art. 26– Tracciabilità dei flussi finanziari

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche ed integrazioni.

L'Appaltatore, inoltre, si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Art. 27 - Revisione prezzi

La revisione dei prezzi non è ammessa. Non si applica il 1° comma dell'art. 1664 del Codice Civile.

Art. 28 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

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

2. NON E' ammessa la cessione dei crediti.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 29 - Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del 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. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.

3. La contabilizzazione dei lavori a misura è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.

4. L'elenco dei prezzi unitari, come ridotto in base all'offerta dell'appaltatore, ha validità esclusivamente per la definizione delle unità di misura e dei prezzi unitari, mentre non assume alcun rilievo in relazione alle quantità ivi indicate.

5. Gli oneri di sicurezza (OS), determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati sulla base dei prezzi di cui computo allegato al P.S.C., 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 se nominato.

Art. 30 - 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. 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 nella Documentazione 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. 31 - Lavori in economia

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante in corso di contratto è effettuata con le modalità previste dall'articolo 14 del **Decreto 7 marzo 2018, n. 49**, come segue:

a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'articolo 39;

b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del lavoro, 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.

2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati con le modalità di cui al comma 1, senza applicazione di alcun ribasso.

3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:

a) nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi ai sensi dell'articolo 97, commi da 4 a 7, del Codice dei contratti;

b) nella misura determinata all'interno delle analisi dei prezzi unitari integranti il progetto a base di gara, in presenza di tali analisi.

c) nella misura di cui all'articolo 2, comma 5, in assenza della verifica e delle analisi di cui alle lettere a) e b).

d)

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

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

2. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 23, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

3. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 33 - Cauzione provvisoria

1. All'offerente del presente appalto è richiesta la garanzia provvisoria di cui all'articolo 93 del Codice dei contratti così come specificato negli atti di gara.

Art. 34 - Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Codice dei contratti, è richiesta una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se il ribasso offerto dall'aggiudicatario è superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso offerto 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 è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da un'impresa bancaria o assicurativa, o da un intermediario finanziario autorizzato nelle forme di cui all'Articolo 93, comma 3, del Codice dei contratti, 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, 5 e 6, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.

3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 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. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di cui all'articolo 56; 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, 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 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. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi del combinato disposto degli articoli 48, comma 5, e 103, comma 10, del Codice dei contratti.

8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del 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 al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 35 – Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93, comma 7, come richiamato dall'articolo 103, comma 1, settimo periodo, del Codice dei contratti, l'importo della garanzia provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia definitiva di cui all'articolo 35 sono ridotti:

a) del 50% (cinquanta per cento) per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001 di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del Regolamento generale. La certificazione deve essere stata emessa per il settore IAF28 e per le categorie di pertinenza, attestata dalla SOA o rilasciata da un organismo accreditato da ACCREDIA o da altro organismo estero che abbia ottenuto il mutuo riconoscimento dallo IAF (International Accreditation Forum);

b) del 30% (trenta per cento) per i concorrenti 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, oppure del 20% (venti per cento) per i concorrenti in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001;

c) del 15% (quindici per cento) per i concorrenti che sviluppino un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

2. Le riduzioni di cui al comma 1 sono tra loro cumulabili, ad eccezione della riduzione di cui alla lettera b) che è cumulabile solo in relazione ad una delle due fattispecie alternative ivi previste.

3. 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.

Art. 36 - Obblighi assicurativi a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Codice dei contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di cui all'articolo 56 e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di cui all'articolo 56 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 cui all'articolo 56. 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;
 - 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 300.000,00.
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni 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 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. 37 – Varianti e modifiche dei lavori

- 1 L'Amministrazione si riserva inoltre di affidare direttamente all'impresa ulteriori lavori aventi caratteristiche analoghe a quelle previste in progetto (categoria OG3), ai sensi dell'art. 106, comma 1 lettera e), del D.Lgs. n. 50/2016, purché ricorrano le condizioni di cui al comma 4 del medesimo articolo, sino a una soglia pari all'ammontare complessivo posto a base di gara. L'affidamento di tali ulteriori lavori costituirà modifica non sostanziale del contratto e la loro esecuzione potrà essere imposta all'appaltatore qualora essi comportino un aumento non superiore a un quinto dell'importo del contratto, conformemente a quanto previsto dal comma 12 del medesimo art. 106.
- 2 Le variazioni sono ammesse nei limiti stabiliti dall'art. 106, del D.lgs n. 50/2016 e ss.mm.ii..
- 3 Ciascuna variante in aumento o in diminuzione deve preventivamente autorizzata dal R.U.P.

Art. 38 - 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 che si intende composto dall'elenco prezzi allegato e da tutte le voci del prezzo regionale Regione Toscana 2019 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 e le prestazioni di nuova introduzione, si procede alla formazione di nuovi prezzi in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti, in ordine di priorità:

- a) dal prezziario di cui al comma 3, oppure, se non reperibili,
 - b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
 - c) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.
3. Sono considerati prezziari ufficiali di riferimento tutti i prezzi presenti nell'elenco prezzi allegato oltre che da tutte le voci del prezziario regionale Regione Toscana 2019.
4. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 39 - Norme di sicurezza generali

1. L'esecutore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 e all'allegato XIII dello stesso decreto.
2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore, oltre ad attenersi scrupolosamente alle norme regolamentari in materia di igiene e sicurezza sul lavoro, deve predisporre, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto relative alle lavorazioni previste nel cantiere.
5. E' fatto inoltre obbligo all'Impresa di essere in possesso dell'idoneità tecnico professionale di cui all'articolo 26, comma 1, lettera a) ed all'articolo 90, comma 9, lettera a) del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché di rispettare i seguenti adempimenti:
 - a. nomina ed eventuale sostituzione del responsabile del servizio di prevenzione e protezione aziendale di cui all'art. 2, comma 1, lettera f), del D.Lgs. 81/2008;
 - b. nomina ed eventuale sostituzione del medico competente di cui all'art. 2, comma 1, lettera h), del D.Lgs. 81/2008, nei casi previsti dal decreto stesso;
 - c. redazione del documento di valutazione dei rischi ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera q), del D.Lgs. 81/2008;
 - d. adeguata e documentata formazione dei propri lavoratori in materia di sicurezza e di salute, ai sensi dell'art. 37 del D. Lgs. 81/2008.
6. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità al D.Lgs. 81/2008, nonché alle linee guida regionali e alla migliore letteratura tecnica in materia.
7. Il piano operativo di sicurezza da coordinare con l'eventuale piano di sicurezza e di coordinamento deve essere presentato parte dell'Impresa aggiudicataria.
8. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.
9. 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.

Art. 40 - Piano operativo di sicurezza

L'appaltatore, entro 5 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza è redatto ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. 222 del 2003 e dell'allegato XV al D.lgs 81 del 2008.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 41 - Subappalto

Il subappalto è disciplinato dall'art. 105 del D.lgs 18.4.2016, n. 50, e ss.mm.ii. e dalle ulteriori norme che regolano la materia.

Art. 42 – 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. Fermo restando quanto previsto all'articolo 47, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 105, comma 2, terzo periodo, del Codice dei contratti 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 subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del comma 4, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.
6. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, lettera a), del 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.

Art. 43 – Pagamento dei subappaltatori

Si precisa che il committente pagherà direttamente i subappaltatori, il contratto di subappalto dovrà stabilire il momento della maturazione del credito da parte di quest'ultimo.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 44 - Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura tra il 5% (cinque per cento) e il 15% (quindici per cento) di quest'ultimo, il RUP deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 107 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il RUP rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del Codice dei contratti.

2. La DL trasmette tempestivamente al RUP una comunicazione relativa alle riserve di cui al comma 1, corredata dalla propria relazione riservata.

3. Il RUP, entro 15 (quindici) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il RUP e l'appaltatore scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario.

In caso di mancata intesa, entro 15 (quindici) giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 (novanta) giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro 90 (novanta) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.

4. L'esperto, se nominato, oppure il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con l'appaltatore, effettuano eventuali audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e all'impresa. Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 (quarantacinque) giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. 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. In caso di rigetto della proposta da parte dell'appaltatore oppure di inutile decorso del predetto termine di 45 (quarantacinque) giorni si procede ai sensi dell'articolo 51.

5. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori purché con il limite complessivo del 15% (quindici per cento).

La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'approvazione del certificato di cui all'articolo 56.

6. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

7. Ai sensi dell'articolo 208 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 200.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.

8. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.

9. 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. 45 - Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 49 e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 2.
2. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Arezzo ed è **esclusa la competenza arbitrale**.
3. L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.
4. La sede del collegio arbitrale è quella della stazione appaltante.

Art. 45 bis - Contestazioni e riserve

1. Richiamato l'art. 9 del decreto ministeriale (MIT) 7 marzo 2018, n. 49 "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione" si stabilisce che al presente appalto si applichi la disciplina relativa a contestazioni e riserve prevista dal d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 ancorché abrogate, le cui disposizioni si intendono integralmente riportate nel presente capitolato

Art. 46 - 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. Ai sensi degli articoli 30, comma 6, e 105, commi 10 e 11, del Codice dei contratti, 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 soggetto munito della tessera di riconoscimento 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. 47 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del Codice dei contratti, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto, nei seguenti casi:

a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'articolo 106, comma 4, del Codice dei contratti o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 38;

b) all'accertamento della circostanza secondo la quale l'appaltatore, al momento dell'aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostative all'aggiudicazione previste dall'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.

2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all'articolo 21, i seguenti casi:

a) 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;

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

c) inadempimento grave accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale oppure alla 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, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;

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

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

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

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

h) 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;

i) 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;

l) 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;

3. Ai sensi dell'articolo 108, comma 2, del Codice dei contratti costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:

a) la decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) il sopravvenire nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, oppure sopravvenga una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80, comma 1, del Codice dei contratti;

c) la 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;

d) la 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, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia di cui all'articolo 110 del Codice dei contratti.

4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è comunicata all'appaltatore con almeno 10 (dieci) giorni di anticipo rispetto all'adozione del provvedimento di risoluzione, 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. 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 e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

5. Nei casi di 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 i lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall'appaltatore inadempiente, all'impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, o in caso di indisponibilità di tale impresa, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;

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;

3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

6. 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 e sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

7. Il contratto è altresì risolto per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 39.

In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 48 - 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 cui all'articolo 54 da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 54.

Art. 49 - 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. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 233 del Regolamento generale.
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. Ai sensi dell'articolo 234, comma 2, del Regolamento generale, la stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti, sull'ammissibilità del certificato di cui all'articolo 56, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di cui all'articolo 56 per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 205, comma 5, periodi quarto o quinto, del Codice dei contratti. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.
5. Finché all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo procedimento per l'accertamento della regolare esecuzione e il rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente articolo.
6. Fatti salvi i casi di diversa successiva determinazione della Stazione appaltante o del verificarsi delle condizioni che rendano necessario o anche solo opportuno il collaudo dei lavori, in tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale si fa menzione del "collaudo" si deve intendere il "Certificato di regolare esecuzione" di cui all'articolo 102, comma 2, secondo periodo, e comma 8, del Codice dei contratti e all'articolo 207 del Regolamento generale.

Art. 50 - Presa in consegna dei lavori ultimati

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

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

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 51 - 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 scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;

c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;

d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL, 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 su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;

e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;

f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di cui all'articolo 56, 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 di DL e assistenza;

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 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 d.p.c.m. 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 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 (ConSORZI, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

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 della percentuale di incidenza dell'utile determinata con le modalità di cui all'articolo 24, comma 3.

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 nella persona del responsabile individuato dall'impresa deve costituire un apposito recapito telefonico presidiato in orario diurno ferialmente dalle ore 8.00 alle ore 20.00 (segreteria telefonica nelle altre tempistiche): ciò al fine di consentire rapidità di intervento e comunque garantire la reperibilità richiesta nei casi di necessità e urgenza. I tempi di riscontro di un eventuale intervento sono precisamente:

- nel caso di segnalazione di urgenza, dovrà intervenire personalmente sul posto entro due ore dalla ricezione della chiamata ed entro 4 ore con personale e mezzi idonei alla risoluzione di problematiche connesse alla tipologia del servizio;

- nel caso di segnalazione non connessa a problematiche di urgenza, dovrà essere comunque garantito l'intervento entro 24 ore naturali consecutive dalla chiamata.

7. Gli indirizzi del domicilio e dell'ufficio operativo (compreso il recapito telefonico) saranno indicati nel Verbale di Consegna dell'appalto ed ogni successiva variazione dovrà essere comunicata all'Amministrazione comunale con preavviso di 5 (cinque) giorni, anche mediante fax o mail.

8. Dovrà essere altresì resa disponibile una casella mail a larga capacità (per possibili invii "pesanti" in termini di Kb, di documentazione fotografica) dedicata all'appalto, che consenta l'inoltro tempestivo, nel quadro temporale di riscontro di intervento sopraindicato, delle eventuali segnalazioni pervenute.

9. Si precisa che nell'ambito dell'eventuale implementazione da parte della stazione appaltante di un portale aperto di segnalazione richieste manutentive sugli stabili oggetto di appalto, dovrà essere garantita la disponibilità ad integrare la propria operatività secondo le metodologie che verranno indicate e richieste dalla stazione per il tramite del R.u.p.

Art. 52 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato:

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

agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Art. 53 – 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 sono ceduti all'appaltatore
 - che per tale cessione non dovrà corrispondere alcunché in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni sono ceduti all'appaltatore
 - che per tale cessione non dovrà corrispondere alcunché in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 59.

Art. 54 – Utilizzo di materiali recuperati o riciclati.

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 3, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.
2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti:
 - a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
 - b) sottofondi stradali, 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.);
3. L'aggiudicatario 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'aggiudicatario 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. 55 – 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. 56 – Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre, qualora necessario, 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.

Art. 57 – Spese contrattuali, imposte, tasse e tracciabilità flussi finanziari

1. Ai sensi dell'articolo 16-bis del R.D. n. 2440 del 1023 e dell'articolo 62 del R.D. n. 827 del 1924, sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa, salvo il caso di cui all'articolo 32, comma 8, terzo periodo, del Codice dei contratti:

- a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo 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 qualora non diversamente specificato.

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-contrattanti, 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.

PARTE SECONDA PRESCRIZIONI TECNICHE

Titolo II – DISPOSIZIONI TECNICHE	
CAPO 1. Qualità dei materiali e norme di accettazione	
Art. 1 - PRESCRIZIONI GENERALI — PROVE	
Art. 2 - ACQUA	
Art. 3 - LEGANTI	
Art. 4 - INERTI LAPIDEI.....	
Art. 5 - LATERIZI.....	
Art. 6 - MATERIALI FERROSI.....	
Art. 7 - LEGNAMI.....	
Art. 8 - MATERIALI PER ASSATURA E MASSICCIATE STRADALI.....	
Art. 9 - MATERIALI PER FONDAZIONI STRADALI IN STABILIZZATO	
Art. 10 - DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO	
Art. 11 - LEGANTI BITUMINOSI.....	
Art. 12 - TUBI DI CLORURO DI POLIVINILE	
Art. 13 - TUBAZIONI IN PEAD PER ACQUEDOTTI	
Art. 14 - TUBAZIONI IN PEAD CORRUGATO PER FOGNATURE.....	
Art. 15 - TUBAZIONI CORRUGATE PER CAVIDOTTI	
Art. 16 - TUBAZIONI PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO	
Art. 17 - TUBAZIONI GAS METANO IN ACCIAIO	
Art. 18 - TUBAZIONI GAS METANO IN PEAD	
Art. 19 - VALVOLE PER TUBAZIONI	
Art. 20 - MANUFATTI PREFABBRICATI DI CEMENTO.....	
Art. 21 - TELI DI "GEOTESSILE"	
Art. 22 - PITTURE E VERNICI	
Art. 23 - CONDUTTORI ELETTRICI	
Art. 24 - SOSTEGNI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	
Art. 25 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	
Art. 26 - TERRENI	
Art. 27 - ALTRI MATERIALI NON SPECIFICATI	
CAPO 2. NORME PER L'ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO.....	
Art. 28 - DEFINIZIONI GENERALI	
Art. 29 - RILIEVI - CAPISALDI - TRACCIATI	
Art. 30 - MOVIMENTI DI TERRE	
Art. 31 - DEMOLIZIONI.....	
Art. 32 - FANGHI BENTONITICI.....	
Art. 33 - MALTE.....	
Art. 34 - CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI E ARMATI (NORMALI E PRECOMPRESSI)	
Art. 35 - CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE	
Art. 36 - MURATURE DI MATTONI	
Art. 37 - MURATURE DI PIETRE E MALTA.....	
Art. 38 - MANUFATTI TUBOLARI IN LAMIERA ZINCATA	

Art. 39 - PALANCOLATE DI ACCIAIO	
Art. 40 - CONSOLIDAMENTO DI TERRENI MEDIANTE INIEZIONI DI SOSTANZE COESIVE	
Art. 41 - DRENAGGI.....	
Art. 42 - SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	
Art. 43 - TRATTAMENTO SUPERFICIALE CON BITUME A CALDO.....	
Art. 44 - STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA	
Art. 45 - FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE	
Art. 46 - TRATTAMENTO DI SEMIPENETRAZIONE CON DUE MANI DI BITUME A CALDO	
Art. 47 - IMPERMEABILIZZAZIONE DI MANUFATTI IN C.A. CON GUAINA BITUMINOSE ARMATE .	
Art. 48 - BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO.....	
Art. 49 - SEGNALETICA STRADALE	
Art. 50 - TUBI DI CLORURO DI POLIVINILE	
Art. 51 - TUBAZIONI IN PEAD PER ACQUEDOTTI	
Art. 52 - TUBAZIONI IN PEAD CORRUGATO PER FOGNATURE.....	
Art. 53 - TUBAZIONI CORRUGATE PER CAVIDOTTI	
Art. 54 - TUBAZIONI PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO	
Art. 55 - TUBAZIONI IN ACCIAIO	
Art. 56 - TUBAZIONI PER GAS METANO.....	
Art. 57 - VALVOLE PER TUBAZIONI	
Art. 58 - MANUFATTI PREFABBRICATI DI CEMENTO.....	
Art. 59 - OPERE IN PIETRA NATURALE	
Art. 60 - CORDOLI IN CALCESTRUZZO.....	
Art. 61 - CANALETTE IN CALCESTRUZZO	
Art. 62 - CONDUTTORI ELETTRICI	
Art. 63 - SOSTEGNI PUBBLICA ILLUMINAZIONE	
Art. 64 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	
Art. 65 - TERRENI	
Art. 66 - ALTRI MATERIALI NON SPECIFICATI	
Art. 67 - LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI	

CAPO 1. QUALITÀ DEI MATERIALI E NORME DI ACCETTAZIONE

Art. 1 - PRESCRIZIONI GENERALI — PROVE

Tutti materiali da impiegarsi nell'esecuzione dei lavori devono essere di ottima qualità, e rispondere a requisiti contrattuali per quanto riguarda tutte le prescritte caratteristiche, quali dimensioni, peso, numero qualità, specie, colori, tipo di lavorazione, ecc. Il loro approvvigionamento in cantiere deve essere tempestivo in modo da evitare interruzioni o ritardi nei lavori. La provenienza dei materiali non è vincolante - salvo i casi esplicitamente indicati in Capitolato - ma deve essere documentata a richiesta della D.L.

Per la fornitura di materiali particolari, l'Appaltatore è tenuto a fornire tempestivamente (se del caso entro i termini fissati dalla D.L.) una adeguata campionatura che permetta una scelta adeguata e sufficiente fra materiali aventi analoghe caratteristiche ed uguale rispondenza alle prescrizioni di Capitolato.

I campioni dei materiali prescelti restano depositati presso la D.L. per il controllo della corrispondenza fra essi e i materiali che saranno successivamente approvvigionati per l'esecuzione dei lavori.

In ogni caso tutti i materiali, prima della posa in opera devono essere riconosciuti idonei ed essere accettati dalla D.L. L'accettazione in cantiere dei materiali e delle provviste in genere da parte della D.L. non pregiudica il diritto della Direzione stessa, in qualsiasi momento anche dopo la posa in opera e fino ad avvenuto collaudo di rifiutare i materiali stessi e gli eventuali lavori eseguiti con essi, che non si riscontrino corrispondenti alle condizioni contrattuali o ai campioni accettati, inoltre l'Appaltatore rimane sempre unico garante e responsabile della riuscita dei lavori anche per quanto può dipendere dai materiali accettati ed impiegati nella esecuzione dei lavori stessi.

Quando la D.L. abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non idonea all'impiego, l'Appaltatore deve subito sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche richieste, allontanando immediatamente dal cantiere, a sua cura e spese, i materiali rifiutati; analogamente l'Appaltatore deve demolire le opere rifiutate dalla D.L. come non corrispondenti alle condizioni contrattuali, ricostruendole a regola d'arte, sempre a sue spese, entro il termine perentorio che viene stabilito di volta in volta dalla Direzione stessa.

Su richiesta della D.L. l'Appaltatore è inoltre obbligato, in ogni tempo, a prestarsi per sottoporre i materiali, da impiegare o già impiegati, alle prove regolamentari e agli esperimenti speciali che potrà prescrivere la Direzione stessa, per l'accertamento delle loro qualità e resistenza.

Gli eventuali campioni vengono prelevati, ad esclusivo giudizio della D.L. alla presenza di un rappresentante dell'Appaltatore, che è tenuto a sottoscrivere un regolare "Verbale di prelievo"; detti campioni vengono conservati con

le modalità e nei luoghi stabiliti dalla D.L. e successivamente inoltrati ai Laboratori ufficiali per l'effettuazione delle prove.

I risultati accertati dai suddetti Laboratori si intendono sempre validi ed impegnativi a tutti gli effetti del presente appalto.

Tutte le spese per il prelevamento, la conservazione e l'inoltro dei campioni ai Laboratori ufficiali, nonché le spese per gli esami e le prove effettuate dai Laboratori stessi od in cantiere, sono a completo carico dell'Appaltatore, che dovrà assolverle direttamente.

Oltre alle prescrizioni di cui alle singole voci dell'elenco dei prezzi, i materiali devono essere conformi alle prescrizioni di seguito riportate.

Art. 2 - ACQUA

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche e comunque non dannosa per l'uso a cui è destinata.

Art. 3 - LEGANTI

I cementi ed i leganti idraulici da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere alle prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

I cementi ed i leganti in genere dovranno essere conservati in sacchi sigillati originali in magazzini coperti, su tavolati in legno, ben riparati dall'umidità e se sciolto in silos.

Qualora in qualsiasi momento si accerti che i leganti, per effetto di umidità, non sia polverulento ma agglutinato o grumoso, esso sarà allontanato dal cantiere.

Calce - Dovrà sempre essere del tipo "eminentemente idraulico", avere i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2228 ed essere ben stagionata, inoltre dovrà essere accuratamente conservata in cantiere, in locale adatto.

Cementi - I cementi, sia a lenta che a rapida presa, dovranno essere di tipo pozzolanico e corrispondere ai requisiti prescritti dalla Legge 26/5/1965 n.595 e successive variazioni; dovranno anch'essi essere conservati in cantiere, in locale adatto: la D.L. potrà rifiutare l'impiego di quei cementi che risultassero deteriorati a causa di umidità o altro.

Art. 4 - INERTI LAPIDEI

Sabbia, ghiaia, ghiaietto (o granisello) - Dovranno derivare da rocce non gelive, preferibilmente di qualità silicea o comunque aventi alta resistenza alla compressione, essere scevre da sostanze eterogenee ed in particolare da sostanze organiche ed argillose; qualora sia prescritto, per le particolari categorie di lavoro, dovranno pure risultare accuratamente vagliate e lavate con acqua dolce.

La sabbia dovrà essere scevra da sostanze terrose, argillose e polverulente e dovrà presentare granulometria bene assortita

Granulometricamente dovranno sempre risultare ben assortite, ed in particolare per i conglomerati cementizio dovranno corrispondere alle norme di legge; inoltre gli elementi litici dovranno avere, per le diverse categorie di lavori, le seguenti dimensioni massime:

mm. 2 - la sabbia per malte e conglomerati cementizio

mm. 15 - il ghiaietto per getti in conglomerato cementizio (semplice od armato) aventi spessore limitato

mm. 30 - la ghiaia per getti in conglomerato cementizio armato di qualsiasi spessore (fatta eccezione per quelli sopra menzionati)

mm. 40 - la ghiaia per le normali strutture di elevazione in conglomerato cementizio disarmato

mm. 50 - la ghiaia per le opere di fondazione in conglomerato cementizio disarmato.

Pietrisco, pietrischetto, graniglia - Al pari della ghiaia dovranno derivare da rocce non gelive aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sabbia polvere o da altre sostanze eterogenee; inoltre dovranno essere formati da elementi aventi più facce e spigoli vivi, avere i requisiti di durezza e potere legante richiesti per le diverse categorie di lavori ed in generale dovranno avere caratteristiche corrispondenti alle norme" del CNR edizione 1953.

Ghiaia in natura - (tout-venant) dovrà provenire da cave accettate dalla D.L. ed essere costituita da un miscuglio di sabbia e ghiaia derivanti da rocce non gelive di natura compatta e resistente, con esclusione di qualsiasi materiale eterogeneo o comunque dannoso per lo impiego a cui è destinata, dovrà inoltre risultare bene assortita nei suoi componenti, con esclusione degli elementi litici di pezzatura superiore ai mm. 50 e con percentuale di sabbia compresa fra il 40% ed il 60% del peso del miscuglio.

Inerte naturale stabilizzato - Potrà provenire sia da cave fluviali che da frantumazione di roccia, da correggersi con l'eventuale aggiunta di inerti ed additivi, in modo da ottenere un miscuglio "stabilizzato granulometricamente" che abbia le seguenti caratteristiche fisiche

1) -granulometria ricadente entro i seguenti limiti di peso:

passante al setaccio di 2 pollici

100%

-	"	"	1 pollice	55 - 85%
-	"	"	. 40 A.S.T.M.	30 - 60%
-	"	"	n.200 A.S.T.M.	5 - 15%

2) - limite di fluidità misurato sulla parte di materiale passante al setaccio n. 40 A.S.T.M. inferiore a 25;

3) - limite di plasticità anch'esso misurato sulla parte di materiale passante al setaccio n. 40 A.S.T.M. inferiore a 6 pollici.

Gli inerti componenti il miscuglio dovranno derivare da rocce non gelive, di natura compatta e resistente con esclusione di qualsiasi materiale eterogeneo o comunque dannoso. Gli inerti componenti il miscuglio dovranno derivare da rocce non gelive, di natura compatta e resistente con esclusione di qualsiasi materiale eterogeneo o comunque dannoso.

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

Per allettamento tubazioni

La sabbia ad elementi prevalentemente silicei, di forma angolosa e di grossezza assortita, scevra da sostanze terrose, ove necessario dovrà essere lavata con acqua dolce e limpida fino a presentare i requisiti richiesti, le ghiaie dovranno essere esenti da sostanze terrose, costituite da elementi tondeggianti e di grossezza assortita, il pietrisco dovrà provenire dalla frantumazione meccanica o manuale di pietrame calcareo, ove necessario dovrà essere lavato come indicato per le sabbie.

La sabbia per l'allettamento e la ricopertura delle tubazioni dovrà essere necessariamente sabbia naturale di fiume o sabbia di frantumazione. Non sono da ritenersi accettabili altri tipi di sabbie. Il materiale dovrà essere marcato CE secondo la norma UNI 13242. Copia del certificato di marcatura CE dovrà essere consegnato alla D.L.

I misti granulari stabilizzati sono costituiti da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie o frantumato e potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere. Il materiale dovrà essere marcato CE secondo la norma UNI 13242.

Il materiale in opera, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti:

- 1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm.
- 2) granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limite.

SERIE CRIVELLI E SETACCI U.N.I.	MISCELA PASSANTE % TOTALE IN PESO
Crivello 71	100
Crivello 40	75 - 100
Crivello 25	60 - 87
Crivello 10	35 - 67
Crivello 5	25 - 55
Setaccio 2	15 - 40
Setaccio 0, 4	7 - 22
Setaccio 0,075	2 - 10

3) rapporto tra il passante setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;

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

Si farà comunque riferimento alle norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali del C.N.R. e dovranno essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

Materiale di risulta e di riciclaggio

Il materiale di risulta (secondo quanto disposto dal **D. Lgs. N. 152/06 Testo Unico Ambientale** e successive modifiche ed integrazioni) eventualmente riutilizzabile per il tombamento dello scavo dovrà essere preventivamente accettato dalla D.L., che dovrà anche impartire l'ordine relativamente alle modalità di riutilizzo; esclusivamente in tale caso verrà corrisposto un compenso all'Impresa appaltatrice secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, per la retribuzione a metro lineare tombato con materiale di risulta. Il materiale dovrà essere marcato CE secondo la norma UNI 13242. Copia del certificato di marcatura CE dovrà essere consegnato alla D.L.

Il materiale di riciclaggio può essere utilizzato dall'impresa appaltatrice esclusivamente se le sue caratteristiche sono conformi alla normativa vigente, ed in particolare a quanto disposto dal **D. Lgs. N. 152/06 (Testo Unico Ambientale)** e successive modifiche ed integrazioni. In tal caso è consentito l'uso di materiale di riciclo al fine di

evitare l'utilizzo di materiali provenienti da cave; in particolare, le materie ottenute da riciclaggio non devono presentare caratteristiche di pericolo superiori a quelle delle materie ottenute da lavorazioni di materie prime vergini. L'uso di materiale riciclato è quindi consentito esclusivamente se proveniente da recupero di materiali non pericolosi come definiti dalla normativa vigente, ed inoltre se accompagnato dai risultati del test di cessione eventualmente previsto.

In caso di idoneità del materiale riciclato alle disposizioni di cui sopra, il materiale dovrà essere accettato dalla D.L., che provvederà a compensarne l'utilizzo pagandolo all'Impresa appaltatrice secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, per la retribuzione a metro lineare tombato con materiale di riciclaggio.

Valgono comunque le sopracitate specifiche relative alla granulometria di inerti ghiaiosi:

- miscela di materiali granulari frantumati con l'aggiunta di legante naturale, il quale è costituito da inerte passante al setaccio 0,4 UNI;
- Il materiale in opera, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti: l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm;
- Granulometria equivalente e concorde con i valori del fuso granulometrico prescritti al precedente paragrafo relativamente ai misti granulari.

Art. 5 - LATERIZI

I laterizi devono provenire dalle migliori fornaci, ed essere di pasta fine, compatta, omogenea, privi di noduli e di calcinelli e dovranno risultare sonori alla percussione, non contorti, né vetrificati, né screpolati.

I mattoni pieni per muratura non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare alla analisi oltre lo 0,5 per mille di anidride solforica (SO₃) e devono, sia asciutti che bagnati, avere una resistenza allo schiacciamento di almeno 140 Kg. per centimetro quadrato.

I mattoni forati di tipo portante e i tavelloni devono presentare una resistenza alla compressione di almeno 140 Kg./cmq. sulla superficie delle costole (esclusi quindi i vani) e di 25 Kg./cmq. sulla superficie totale premuta.

Art. 6 - MATERIALI FERROSI

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori, devono essere esenti da scorie, soffiature, paglie, ecc. e da qualsiasi difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 26 marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4, alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1°) Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2°) Acciaio trafilato o laminato. - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente graduale.

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

4°) Ghisa. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo

- Metalli vari. - Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Art. 7 - LEGNAMI

Di qualunque essenza essi siano e per qualsiasi impiego, stabile o provvisorio, vengano utilizzati, dovranno corrispondere ed essere esenti da difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Art. 8 - MATERIALI PER ASSATURA E MASSICCIATE STRADALI

Dovranno essere scelti fra quelli più duri, compatti, tenaci e resistenti di fiume o di cava, con resistenza a compressione non inferiore a 1.500 kg/cmq e resistenza all'usura non inferiore ai 2/3 del granito di S. Fedelino; dovranno essere assolutamente privi di polvere, materie terrose o fangose e di qualsiasi altra impurità.

Art. 9 - MATERIALI PER FONDAZIONI STRADALI IN STABILIZZATO

a) Caratteristiche — Il materiale da impiegarsi sarà costituito da pietrisco o ghiaia, pietrischetto o ghiaietto, graniglia, sabbia, limo ed argilla derivati da depositi alluvionali, dal letto dei fiumi, da cave di materiali litici (detriti) e da frantumazione di materiale lapideo.

L'impresa ha l'obbligo di far eseguire, presso un laboratorio ufficiale riconosciuto prove sperimentali sui campioni ai fini della designazione della composizione da adottarsi.

La direzione dei lavori sulla base dei risultati di dette prove ufficialmente documentate, si riserva di dare l'approvazione sul miscuglio prescelto.

Tale approvazione non menomera in alcun caso la responsabilità dell'impresa sul raggiungimento dei requisiti finali della fondazione in opera.

Le altre caratteristiche del misto granulometrico dovranno essere le seguenti:

- Ip: 6%
- Limite di liquidità: 26%
- C.B.R. post-saturazione: 50% a mm 2,54 di penetrazione
- Rigonfiabilità: 1% del volume.

Il costipamento dovrà raggiungere una densità di almeno il 95% di quella ottenuta con la prova AASHO «Strandard» e la percentuale dei vuoti d'aria, un valore inferiore o uguale a quello relativo alla suddetta densità.

Gli strati in suolo stabilizzato non dovranno essere messi in opera durante periodi di gelo o su sottofondi a umidità superiore a quella di costipamento o gelati, né durante periodi di pioggia e neve.

La fondazione avrà lo spessore di cm 30 dopo la compattazione e sarà costruita a strati di spessore variabile da cm 10 a cm 20 a costipamento avvenuto a seconda delle caratteristiche delle macchine costipanti usate.

b) Pietra per sottofondi. La pietra per sottofondi dovrà provenire da cave e dovrà essere fornita nella pezzatura non inferiore a cm 15, cm 18, cm 20, se fornita in pezzatura superiore dovrà essere dimezzata durante la posa; dovrà essere della migliore qualità, di forte coesione e di costante omogeneità. Sarà scartata inderogabilmente tutta quella proveniente da cappellaccio o quella prossima a venature di infiltramento.

c) Ghiaia in natura. La ghiaia in natura per intasamento dell'ossatura o ricarichi dovrà essere costituita da elementi ovoidali esclusi in modo assoluto quelli lamellari, in pezzatura da cm 1 a cm 5 ben assortita, potrà contenere sabbia nella misura non superiore al 20%. Dovrà essere prelevata in banchi sommersi ed essere esente da materie terrose e fangose.

d) Pietrisco. Il pietrisco dovrà provenire da frantumazione di ciottoli di fiume o da pietra calcarea di cave di pari resistenza. I ciottoli o la pietra dovranno essere di grossezza sufficiente affinché ogni elemento del pietrischetto presenti almeno tre facce di frattura e risulti di dimensioni da cm 4 a cm 7.

La frantumazione dei ciottoli o della pietra potrà venire effettuata sia a mano che meccanicamente e seguita da vagliatura, onde selezionare le granulazioni più idonee a formare una pezzatura varia da cm 4 a cm 7 e nella quale il volume dei vuoti risulti ridotto al minimo. Al riguardo dovranno osservarsi esattamente le disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla direzione lavori.

Il pietrisco dovrà essere assolutamente privo di piastrelle o frammenti di piastrelle e da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

e) Pietrischetto o granisello. Il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire da frantumazione di materiale idoneo e saranno esclusivamente formati da elementi assortiti di forma poliedrica e con spigoli vivi e taglienti le cui dimensioni saranno fra i mm 5 e mm 20.

Saranno senz'altro rifiutati il pietrischetto e la graniglia ed elementi lamellari e scagliosi.

Detto materiale dovrà essere opportunamente vagliato, in guisa di assicurare che le dimensioni dei singoli siano quelle prescritte e dovrà risultare completamente scevro da materiali polverulenti provenienti dalla frantumazione.

Art. 10 - DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile; non plasticizzabile) ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm.

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

Art. 11 - LEGANTI BITUMINOSI

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali - Caratteristiche per l'accettazione". Ed maggio 1978; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali", Fascicolo n. 3, Ed. 1958; "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali (Campionatura dei bitumi)" Ed. 1980; "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali", Fascicolo n. 7 - Ed. 1957 del C.N.R.

I leganti bituminosi dovranno rispondere alle norme e condizioni per l'accettazione dei materiali stradali:

a) Bitume. Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto tipo «TRINIDAD», dovrà inoltre corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- 1) Solubilità in solfuro di carbonio, almeno 99%;
- 2) Peso specifico a 25 °C maggiore di 1;
- 3) Penetrazione Dow a 25 °C minimo 100 dmm;
- 4) Punto di rammollimento (palla o anello) non inferiore a 38 °C;
- 5) Perdita in peso per riscaldamento a 163 °C, per 5 ore al massimo il 2%;
- 6) Contenuto massimo di paraffina 2,3%.

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

Da ciascuno dei fusti scelti e qualora il materiale trovasi liquescente dovrà prelevarsi un decilitro cubo, avendo cura che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.

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

Qualora invece il materiale trovasi allo stato pastoso, si dovrà prelevare per ciascun fusto un campione di peso non inferiore a kg 1.

Il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in cantiere in tempo utile affinché possano essere eseguite le prove prima dell'inizio della bitumatura.

b) Emulsione bituminosa. L'emulsione bituminosa per le prime mani dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

1. percentuale in bitume puro minimo 50%;
2. percentuale in emulsivo secco massimo 1,50%;
3. omogeneità residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
4. stabilità nel tempo, residuo massimo gr. 0,10 per 100 gr.;
5. sedimentazione non più di mm 6 dopo tre giorni, non più di mm 12 dopo sette giorni;
6. stabilità al gelo, residuo massimo gr. 0,50 per 100 gr.;
7. viscosità non meno di 5.

Per i prelievi dei campioni ci si atterrà alle norme per le prove dell'emulsione.

c) Pietrischetto bitumato. Il pietrischetto bitumato sarà ottenuto con l'impasto di pietrischetto preventivamente vagliato a bitume puro in ragione almeno di kg 60 per mc. di pietrischetto. Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato alla temperatura da 150 ° a 180 °C.

La miscela dovrà essere effettuata nelle ore più calde, sopra superfici dure perfettamente pulite ed esposte al sole. Il pietrischetto bitumato dovrà essere fornito e misurato a piè d'opera su camion, escluse per le pavimentazioni dei marciapiedi in cui verrà misurato a mq. ad opera finita.

Art. 12 - TUBI DI CLORURO DI POLIVINILE

I tubi di cloruro di polivinile devono essere ottenuti per trafilatura, avere resistenza minima alla trazione di 480 Kg/cm². (da potersi verificare con prove sia meccaniche sia idrauliche): tolleranza + 10% sia sul peso (calcolato in base al peso specifico 1,46) sia sugli spessori; tolleranza + 2,50% sul diametro interno; resistenza minima al calore (secondo Vicat) 88 gradi.

Tubi per fognature

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme U.N.I. 7447-75 tipo 303 e U.N.I. 7448-75; la direzione dei lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facilità di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

I tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme U.N.I. 7448-75, ed inoltre dovranno essere muniti del «marchio di conformità» I.I.P. n. 103 U.N.I. 312.

Tubi per acquedotti

I tubi devono essere in polivinilcloruro, rigido, della classe di pressione PN prescritta in progetto atossici ed idonei al trasporto di acque potabili, a norma della circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2.12.1978 e successivi aggiornamenti e integrazioni. e idoneità.

La Stazione Appaltante si riserva di far eseguire controlli di atossicità da parte del presidio Multizonale di Igiene e Profilassi su spezzoni dei tubi forniti.

L'appaltatore rimane comunque unico responsabile, anche nel tempo, dell'idoneità dei tubi da essa forniti.

I tubi devono essere prodotti in conformità alle norme UNI 7441-75 - Tipo 312 e UNI 7448-75 e successivi aggiornamenti. I giunti devono essere a bicchiere, con anello di tenuta in elastomero inserita in sede, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

I tubi devono essere marchiati in modo indelebile con: denominazione della Ditta produttrice, indicazione del materiale, della categoria del tipo, diametro esterno, pressione e, data di fabbricazione, marchio di garanzia IIP.

I pezzi speciali in PVC devono essere di classi non inferiori a quella dei tubi e presentare le stesse caratteristiche previste per i tubi stessi.

Art. 13 - TUBAZIONI IN PEAD PER ACQUEDOTTI

I tubi devono essere in polietilene ad alta densità, classe di pressione indicata PN 16, atossici ed idonei al trasporto di acque potabili, a norma della circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2.12.1978.

Tale idoneità deve essere esplicitamente dichiarata e garantita per iscritto dall'Appaltatore, allegando copia di attestato rilasciato da un Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi.

La Stazione Appaltante si riserva di far effettuare controlli di atossicità da parte del locale Laboratorio di Igiene e Profilassi su spezzoni dei tubi forniti.

L'Appaltatore rimane comunque unico responsabile, anche nel tempo, dell'idoneità igienica dei tubi da esso forniti.

I tubi devono essere prodotti in conformità alle norme UNI 7611-76 e 7615-76 - Tipo 312; devono essere in polietilene vergine al 100%, con attestato rilasciato dalla Ditta produttrice.

In caso di depressione interna i tubi non devono subire deformazioni.

I tubi devono essere a testate lisce per giunzione con polifusione e con manicotti elettrici autosaldanti o con bigiunti.

Tutti i tubi devono portare impressa per l'intera lunghezza in modo indelebile la seguente marchiatura: denominazione della Ditta produttrice, indicazione del tipo, diametro esterno, pressione nominale, indicazione provenienza polimero, marchio di garanzia dell'Istituto Italiano dei Plastici.

Tutti i pezzi speciali devono essere di norma dello stesso materiale e classe dei tubi; su autorizzazione della Direzione Lavori possono essere utilizzati pezzi speciali in ghisa verniciata con resine epossidiche o zincata a caldo o in ottone o in bronzo; i pezzi speciali metallici devono comunque essere di tipo pesante di marche e caratteristiche da approvarsi preventivamente dalla Direzione Lavori, in base all'esame dei campioni presentati; tali pezzi speciali devono essere tali da conservare la perfetta tenuta alle pressioni prescritte per i tubi ed anche in caso di depressione interna.

Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme U.N.I. o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Art. 14 - TUBAZIONI IN PEAD CORRUGATO PER FOGNATURE

Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate civili ed industriali a doppio strato, corrugato esternamente e liscio internamente, ottenuti mediante coestrusione e rispondenti al progetto di norma CEN/TC 155 (WI 011), in barre bicchierate da 6 metri, e da 6 o 12 metri senza bicchiere, con giunzione a bigiunto e guarnizioni di tenuta oppure con saldatura di testa.

Art. 15 - TUBAZIONI CORRUGATE PER CAVIDOTTI

Per la formazione di cavidotti per reti elettriche o tlc si dovranno utilizzare tubi in polietilene corrugato antischiacciamento in barre o rotoli.

Tutti i tubi devono portare impressa per l'intera lunghezza in modo indelebile la seguente marchiatura: denominazione della Ditta produttrice, indicazione del tipo, diametro esterno, marchio di garanzia IMQ.

Art. 16 - TUBAZIONI PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO

Le tubazioni prefabbricate saranno del tipo a sezione circolare ovvero ovoidale, delle dimensioni trasversali previste in progetto, in elementi della lunghezza di almeno metri 1,00 e forniti di base di appoggio.

Saranno realizzati in impianti di prefabbricazione, mediante centrifugazione o vitrocompressione e successiva adeguata maturazione, atti a fornire un calcestruzzo di grande compattezza, con peso specifico di almeno 2,5 kg/dm³, avente

resistenza alla compressione a 28 giorni di almeno 350 kg/cm², misurata su provini cubici di 8 cm di lato effettuata la media dei tre migliori risultati sulla serie di quattro provini.

La superficie interna dovrà essere perfettamente liscia, compatta, non intonacata né ritoccata e priva di qualsiasi porosità.

L'impresa dichiarerà presso quali impianti, propri o di altri produttori, intenda approvvigionarsi, affinché la direzione lavori possa prendere visione delle attrezzature di confezione e delle modalità di manutenzione, presenziare alla confezione e marcatura dei provini a compressione ogni qualvolta ritenga ciò necessario, dare il proprio benestare ai manufatti proposti, prelevare i campioni di tubazioni che saranno depositati presso l'Amministrazione. Tutta la fornitura dovrà corrispondere ai campioni depositati e dovrà presentare una stagionatura pari ad almeno 28 giorni a temperatura di 15 °C in ambiente umido.

Le tubazioni circolari di diametro superiore a 15 cm e quelle ovoidali dovranno essere munite di un fognolo di cunetta di grès o di cemento fuso, secondo la prescrizione, della ampiezza di 90° per i tubi circolari e di 120° per quelli ovoidali.

I pezzi speciali per curve ed immissioni dovranno essere in un solo pezzo, di calcestruzzo delle medesime caratteristiche ma tassativamente dosato a 400 kg del legante per mc di impasto costipato.

I tubi saranno confezionati con conglomerato pressato a fondo negli stampi e composto come segue:

— Sabbia in pezzatura varia da mm 0,5 a mm 0,8 mc 1.000

— Acqua Iitri 100 circa

— Cemento ferrico pozzolanico kg. 500

— Prodotto impermeabilizzante (tipo Sanus, Barra o simili), nella qualità che indicherà la direzione lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei tubi.

Saranno provvisti di battentatura all'estremità per l'unione a maschio e femmina ed avranno rispettivamente gli spessori minimi:

— Per il diametro interno di cm 15: spessore cm 2,5

— Per il diametro interno di cm 20: spessore cm 3

— Per il diametro interno di cm 30: spessore cm 3.5

— Per il diametro interno di cm 40: spessore cm 4

— Per il diametro interno di cm 50: spessore cm 4.5

— Per il diametro interno di cm 60: spessore cm 5

Dovranno essere forniti perfettamente lisciati e stagionati e privi di cavillature, fenditure, scheggiature, od altri difetti. Inoltre dovranno possedere, quando necessario, il vano per l'innesto di fognoli del diametro inferiore.

Art. 17 - TUBAZIONI GAS METANO IN ACCIAIO

Per tutte le tubazioni da esercire, che saranno in acciaio di qualità, il processo di produzione, le caratteristiche meccaniche e la composizione chimica degli acciai impiegati, il procedimento di saldatura longitudinale nel caso di tubi saldati, gli spessori minimi, le tolleranze di fabbricazione, dovranno essere conformi alle prescrizioni del D. Lgs.

16.04.2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e alle norme UNI 10208-1.

Alta pressione

Le tubazioni costituenti il tronco di presa ad alta pressione dalla presa SNAM sino alle apparecchiature di decompressione (condotte di 1^a, 2^a e 3^a specie) saranno del tipo senza saldatura in acciaio Fe 35-1 per diametri esterni fino al 114.3 incluso, ed in acciaio Fe 52-1 per diametri superiori, oppure in acciaio API 5L grado B per qualsiasi diametro, ferme restando le disposizioni di cui al D.M. 24.11.1984 ed alla UNI 10208-1. I tubi devono essere dimensionati con fattore di sicurezza non minore di 1.75.

Gli spessori minimi da adottare per le condotte di 1^a, 2^a e 3^a specie saranno i seguenti:

DN 50 mm 3,2 DN 100 mm 4,5 DN 200 mm 6,3

DN 65 mm 3,6 DN 125 mm 5,0 DN 250 mm 7,1

DN 80 mm 4,0 DN 150 mm 5,6

Media e bassa pressione

Le tubazioni per la costruzione della rete di adduzione avente pressione di esercizio compresa tra 5,0 e 0,5 bar (condotte di 4^a e 5^a specie) e della rete generale di distribuzione avente pressione di esercizio inferiore o uguale a 0,5 bar (condotte di 6^a o 7^a specie) saranno in acciaio al carbonio tipo L235GA o superiore con carico di rottura minimo di 370 N/mm² e carico di snervamento minimo di 235 N/mm² per tubazioni di diametro fino al DN 150 incluso e tipo L290GA con carico di rottura minimo di 415 N/mm² e carico di snervamento minimo di 290 N/mm² per tubazioni di diametro uguale o superiore al DN 200. I tubi saranno ad estremità calibrate e smussate per spessori superiori a 3,2 mm per saldature di testa, provati idraulicamente in fabbrica alla pressione minima di 50 Kg/cm². I tubi avranno lunghezza da 8 a 13 m, con non più del 10% di tubi di lunghezza inferiore con un minimo di 4 m; saranno grezzi internamente e protetti all'esterno con rivestimento in polietilene conforme alla Norma UNI 9099 e costituita da rivestimento in triplo strato (R3) applicato mediante estrusione longitudinale (a calza oppure laterale a banda),

spessore classe rinforzata (R), colore giallo, oppure con almeno tre strisce di colore giallo, oppure con riga gialla a spirale per tutta la lunghezza della barra.

Le caratteristiche dei prodotti di base formanti il rivestimento dovranno essere riportate su schede tecniche e consegnate insieme ai certificati di collaudo del rivestimento alla D.L. prima del loro utilizzo.

Tale rivestimento dovrà essere saldamente ancorato alla tubazione, in caso contrario le condotte dovranno essere sostituite.

Gli spessori minimi da adottare per le condotte di 4^a, 5^a, 6^a e 7^a specie saranno i seguenti:

DN 50 mm 2,9	DN 100 mm 3,2	DN 200 mm 5,0
DN 65 mm 2,9	DN 125 mm 3,6	DN 250 mm 5,6
DN 80 mm 2,9	DN 150 mm 4,0	

Le tubazioni interrate per gli allacciamenti alle utenze saranno in acciaio al carbonio tipo S195T senza saldature con le stesse caratteristiche delle tubazioni per la rete generale di distribuzione per quanto riguarda il materiale ed il rivestimento esterno. Le tubazioni per la formazione delle colonne montanti per gli allacciamenti alle utenze saranno in acciaio al carbonio tipo S195T senza saldature zincati a caldo secondo UNI **10240** con estremità filettate per giunzioni a vite e manicotto. Tutte le tubazioni rivestite in PE e zincate per gli allacciamenti alle utenze saranno in accordo al D. Lgs. 16.04.2008 e alla norma UNI 10255 a dimensioni secondo Serie Media.

Raccordi e pezzi speciali gas metano

I raccordi e i pezzi speciali saranno in acciaio a saldare per le condotte in acciaio nero e in ghisa malleabile a cuore bianco per le condotte in acciaio zincato.

I raccordi e i pezzi speciali in acciaio, rispondenti alla norma UNI-ISO 10253.1, dovranno essere di qualità almeno equivalente a quella dei tubi a cui devono essere collegati.

I raccordi e i pezzi speciali in ghisa malleabile dovranno essere zincati esternamente e realizzati in accordo alla norma UNI 10242.

Valvole di intercettazione gas metano

Le valvole da impiegare per l'intercettazione delle condotte devono rispondere ai requisiti prescritti dal citato D. Lgs. 16.04.2008, dalla Norma UNI-CIG 9245 e dalla Norma UNI CIG 9734.

Le valvole per le condotte di 4^a, 5^a, 6^a e 7^a Specie dovranno resistere alla pressione massima di esercizio della condotta su cui vanno inserite, e potranno essere del tipo a sfera (ANSI 300 e ANSI 150) con corpo in acciaio e con le caratteristiche sopra descritte, o del tipo a farfalla (PN 16) con corpo in acciaio.

Nel caso di installazione sottosuolo senza pozzetto, le valvole saranno azionate con asta di manovra completa di tubo riparatore e quadro comando. La realizzazione dei pozzetti valvola e le distanze minime o massime da realizzare tra corpo valvola, pozzetto e piano di campagna dovranno essere rigorosamente conformi alla specifica allegata nei particolari costruttivi del presente progetto esecutivo.

Tutte le valvole di intercettazione saranno montate a rete ultimata e solo dopo aver accertato la tenuta delle tubazioni ed aver provveduto agli opportuni lavaggi.

Nel corso della posa delle condotte verranno pertanto installate solo le controflange con tronchetti distanziatori aventi l'ingombro delle rispettive valvole.

Le valvole per il sezionamento delle condotte di allacciamento installate fuori terra dovranno essere del tipo a sfera, con corpo in ottone nichelato, sfera in ottone cromato a forte spessore, sede ed anelli di tenuta in

P.T.F.E., P.N.10, garantite per una pressione di collaudo di 1,5 volte la pressione nominale, a passaggio integrale, attacchi filettati GAS M.F., con cappuccio in ottone sigillabile a chiave rettangolare e coperchio in plastica

Giunti isolanti monoblocco gas metano

I giunti isolanti monoblocco da installare nelle condotte dovranno resistere alla pressione massima di esercizio della condotta su cui vanno inseriti secondo le indicazioni degli elaborati di progetto o della D.L.

I giunti isolanti dovranno essere certificati e conformi alle norme UNI 10284 e UNI 10285.

Art. 18 - TUBAZIONI GAS METANO IN PEAD

I tubi, i raccordi e gli altri pezzi speciali in polietilene dovranno essere in polietilene ad alta densità PEAD conforme alla UNI EN 1555 SDR 11 PE 80, rispondenti alla norma UNI-CIG 9165 ed alle norme prescritte nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Dovranno essere prodotti da Aziende e dotate di certificazione del Sistema Qualità secondo le norme ISO.

I tubi ed i raccordi impiegati per la realizzazione dell'impianto dovranno essere prodotti con materie prime. I polimeri impiegati dovranno avere le seguenti caratteristiche generali (valori medi) a 20° C

Massa volumica convenzionale	>930	Kg/mc
Indice di fluidità in massa (190/5)	(0,2<MFR<1,4)	g/10 min
Contenuto di nero di carbonio	Da 2 a 2,5	%
Tempo di induzione alla ossidazione	>20	min

(stabilità termica)		
---------------------	--	--

I tubi, i raccordi ed i pezzi speciali in PEAD, dovranno essere conformi alle norme UNI EN 1555 - UNI 8849 - UNI 8850 e relativi fogli di aggiornamento che si intendono qui integralmente trascritte. Dovranno inoltre essere conformi e rispondenti a quanto previsto dalla norma UNI-CIG 9165 relativo a "Reti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minori o uguali a 5 bar – Progettazione, costruzione e collaudo". I tubi, i raccordi ed i pezzi speciali di polietilene da utilizzare dovranno, comunque, essere espressamente accettati dalla Direzione Lavori.

I tubi da impiegare per la costruzione della condotta dovranno essere realizzati mediante estrusione. Questi saranno forniti esclusivamente in verghe di lunghezza minima di 6 m per tutti i diametri e dovranno essere forniti con tappi di protezione alle testate. Saranno tollerati tubi in rotoli di lunghezza massima di 100 m fino al diametro esterno massimo (DE) di 90 mm.

Dovranno essere usati tubi che presentino linee longitudinali continue, in polietilene coestruso di colore giallo, al fine di permettere un'immediata individuazione del tipo di condotta. Le barre in cantiere devono essere protette con idonei tappi alle estremità.

Lungo la generatrice dei tubi dovranno essere riportate le seguenti indicazioni:

- Numero della norma di sistema; (EN 1555)
- Nome del fabbricante e/o marchio commerciale;
- per tubi con $dn < 32$ mm:
Diametro nominale esterno x spessore nominale della parete;
- - per tubi con $dn > 32$ mm:
Diametro nominale esterno; (es. 200)
- SDR; (SDR 11)
- Grado di tolleranza; (grado B)
- Materiali e designazione; (PE 80)
- Informazione del fabbricante:

periodo di produzione con anno e mese in cifre o in codice

nome o codice del sito di produzione se il fabbricante produce in siti differenti;

- Fluido interno (gas)

I pezzi speciali in polietilene, come gomiti, curve, riduzioni, tappi, collari di presa ecc. dovranno essere realizzati mediante stampaggio; non sono ammessi pezzi speciali realizzati mediante formatura a settori presaldati se non espressamente accettati dalla D.L. Le materie prime dovranno avere le stesse caratteristiche previste per i tubi.

I pezzi speciali dovranno avere spessore maggiorato nelle zone soggette a maggiori sovratensioni dovute alle eventuali dilatazioni della condotta, sovratensioni che, in ogni caso, dovranno con opportuni accorgimenti tecnici, essere ridotte al minimo e contenute nei limiti di prestazione del materiale.

I manicotti, i pezzi speciali ed i collari di presa da usarsi per la realizzazione della giunzione elettrosaldata dovranno essere realizzati in polietilene e contenere resistenze elettriche atte a sviluppare la temperatura necessaria per la loro fusione.

Per il collegamento dei tubi in polietilene a tubi in acciaio, sia sulle condotte di distribuzione che negli allacciamenti, dovranno essere usati esclusivamente giunti di transizione PE/Fe del tipo a saldare aventi opportune caratteristiche di tenuta idraulica e di resistenza allo sfilamento.

Tutti i suddetti pezzi speciali dovranno riportare i dati necessari al riconoscimento previsti nelle tubazioni e dalle norme vigenti.

I tubi, i pezzi speciali ecc forniti dall'Impresa dovranno essere accompagnati da specifica certificazione della ditta produttrice ai sensi del DM 12.12.85, con specifico riferimento al cantiere e al numero di bolla della spedizione attestante che per i materiali oggetto della fornitura sono state eseguite le prove previste dalla vigente normativa UNI. Dalla certificazione in particolare dovranno risultare almeno gli esiti ottenuti per le seguenti prove:

- densità della materia prima;
- indice di fluidità sia della materia prima che del prodotto finito;
- dimensioni (diametro esterno, spessore);
- resistenza in ore alla pressione idrostatica a 20°C e 80°C

Inoltre, solo per i tubi:

- quantità e dispersione del nero di carbonio;
- prova di tenuta idraulica ai sensi del Decreto Ministeriale 16 aprile 2008.

Qualora il certificato non possa essere consegnato contestualmente alla fornitura, potrà essere trasmesso da parte della Ditta produttrice entro e non oltre 20 giorni dalla data della bolla di accompagnamento.

In ogni caso la Direzione Lavori si riserva, durante tutto il corso dei lavori, la facoltà di effettuare controlli sulla rispondenza alle normative vigenti, alle prescrizioni del Capitolato Speciale di Appalto e ai termini contrattuali, far eseguire da Istituti specializzati di fiducia, analisi e controlli dei materiali proposti o di quelli già eventualmente forniti su campioni scelti per quantità e tipo a suo insindacabile giudizio.

A.1) Raccordi e pezzi speciali

I raccordi e i pezzi speciali saranno in acciaio a saldare per le condotte in acciaio nero e in ghisa malleabile a cuore bianco per le condotte in acciaio zincato.

I raccordi e i pezzi speciali in acciaio, rispondenti alla norma UNI-ISO 3419, dovranno essere di qualità almeno equivalente a quella dei tubi a cui devono essere collegati.

I raccordi e i pezzi speciali in ghisa malleabile dovranno essere zincati esternamente e realizzati in accordo alla norma UNI EN 10242.

A.2) Valvole

Le valvole per il sezionamento delle condotte di allacciamento installate fuori terra dovranno essere del tipo a sfera, con corpo in ottone nichelato, sfera in ottone cromato a forte spessore, sede ad anelli di tenuta in P.T.F.E., P.N. 10, garantite per una pressione di collaudo di 1,5 volte la pressione nominale, a passaggio integrale, attacchi filettati gas M.F., con cappuccio in ottone sigillabile a chiave rettangolare e coperchio in plastica.

Le valvole con estremità filettate dovranno avere corpo in ottone nichelato e sfera in ottone cromato a forte spessore.

Art. 19 - VALVOLE PER TUBAZIONI

Il corpo delle valvole deve essere di acciaio, con esclusione degli acciai di base. Le valvole devono resistere alla pressione nelle condizioni d'esercizio previste per la condotta sulla quale vanno inserite. Le valvole possono essere previste per unione a flange o per unione mediante saldatura di testa; in quest'ultimo caso, le estremità devono essere di acciaio saldabile in campo.

Le valvole devono essere sottoposte in officina:

alla prova idraulica di resistenza del corpo, ad una pressione i almeno 1,5 volte la pressione massima di esercizio;

alla prova idraulica di tenuta, ad una pressione pari almeno alla pressione massima di esercizio.

Art. 20 - MANUFATTI PREFABBRICATI DI CEMENTO

Salvo diverse prescrizioni contenute nelle descrizioni di Elenco prezzi saranno costruiti in conglomerato cementizio, vibrato, avente i seguenti dosaggi di cemento "tipo 425" per metro cubo di miscuglio secco di inerti (costituito da sabbia e ghiaietto, vagliati e lavati, con adatta composizione granulometrica):

ql. 3,00 per i pozzetti di raccolta, le cassette di raccordo, le botole e le caditoie da giardino;

ql. 4,00 per tubi, le botole stradali, le cordonature, i paracarri e le barriere "tipo ANAS";

ql. 5,00 per le caditoie da carreggiate.

Le armature di ferro tondo acciaiolo dovranno anch'esse corrispondere, sia come diametri che come disposizione dei ferri, ai "tipi" sopra richiamati.

Art. 21 - TELI DI "GEOTESSILE"

Il telo "geotessile" avrà le seguenti caratteristiche:

- composizione: sarà costituito da polipropilene o poliestere senza l'impiego di collanti e potrà essere realizzato con le seguenti caratteristiche costruttive:

1. con fibre a filo continuo;

2. con fibre intrecciate con il sistema della tessitura industriale a "trama ed ordito";

3. con fibre di adeguata lunghezza intrecciate mediante agugliatura meccanica.

Il telo "geotessile" dovrà altresì avere le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:

- coefficiente di permeabilità: per filtrazioni trasversali, compreso fra 10.3 e 10.1 cm./sec. (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito);

- resistenza a trazione: misurata su striscia di 5 cm. di larghezza non inferiore a 600 N/5 cm., con allungamento a rottura compreso fra il 10% e l'85%. Qualora nei tratti in trincea il telo debba assolvere anche funzioni di supporto per i sovrastanti strati della pavimentazione, la D.L. potrà richiedere che la resistenza a trazione del telo impiegato sia non inferiore a 1200 N/5 cm. o a 1500 N/5 cm., fermi restando gli altri requisiti.

Per la determinazione del peso e dello spessore del "geotessile" occorre effettuare le prove di laboratorio secondo le Norme C.N.R. pubblicate sul B.U. n. 110 del 23.12.1985 e sul B.U. n. 111 del 24.12.1985.

Art. 22 - PITTURE E VERNICI

I materiali da impiegare nelle opere da verniciatore e tinteggiatore devono essere sempre della migliore qualità.

L'olio di lino cotto deve essere ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. non deve lasciare alcun deposito. Ne essere rancido e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo, deve essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Deve acidità nella misura del 7%, impurità non superiori all'1% alla temperatura di 15 C. presentare una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

L'acquaragia (essenza di trementina) deve essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15 C. deve essere di 0,87.

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscela di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

Il bianco di zinco deve essere in polvere finissima bianca, costituita da ossido di zinco e non deve contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; la umidità non deve superare il 3%.

L'antiruggine di minio di piombo ad olio deve essere formato per il 70-80% di pigmento (minio di puro piombo non setting) e per il 20 - 25% di veicolo (olio di lino cotto puro).

Il latte di calce deve essere preparato con calce grassa perfettamente bianca, spenta per immersione. Può essere aggiunta la quantità di nero fumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, devono essere finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e devono essere perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione.

Possono essere richieste in qualunque tonalità esistente.

Le idropitture opache per esterni devono essere composte per il 40 - 45% di pigmento (ossido di titanio rutilo non inferiore al 55%, carbonato di calcio non inferiore al 40% e per il resto mica super ventilata) e per il 60-55% di veicolo (resina acrilica pura non inferiore al 28-30% e per il rimanente 70-72% di acqua e ausiliari -antischiama, disperdente, bagnante, antiputrido).

Le idropitture opache per interni devono essere composte per il 37-40% di pigmento (ossido di titanio rutilo 70% caolino inglese 25%) e per il 60-68% di veicolo (resina acetovinilica pura 18-20% e per il rimanente 80-82% da acqua e ausiliari - antischiama, disperdente, bagnante, antiputrido).

Le vernici flatting devono essere composte totalmente di resina gliceroftalica modificata, olio di lino e soia, solventi essiccanti e additivi. Sul prodotto finito deve restare un residuo secco non inferiore al 40%.

Le vernici ad alcool devono essere confezionate gomma lacca purissima e materie coloranti disciolte in alcool sia etilico che metilico. Devono essere brillanti, non untuose né granulose e conservarsi lucide per molto tempo: la loro essiccazione deve avvenire prontamente.

Le vernici all'alluminio devono essere composte per il 20-25% di alluminio in polvere e per il 75-80% di resina gliceroftalica e olio di lino.

Gli smalti sintetici devono essere composti per il 25-30% di pigmento 83% di ossido di titanio rutilo, il 15% di ossidi di zinco, il 2% di ferro) e per il 70-75% di veicolo (resine gliceroftaliche e olio di lino e di soia).

Art. 23 - CONDUTTORI ELETTRICI

Tutti i cavi usati devono portare il contrassegno dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.) o altro marchio equivalente, dovranno essere del tipo definito in elenco prezzi e comunque conformi alle norme CEI 20-13

Art. 24 - SOSTEGNI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Si impiegheranno pali in acciaio rastremati o conici, secondo quanto previsto negli elaborati progettuali, in acciaio zincato a caldo del tipo "Dalmine".

Le altezze fuori terra e le misure di eventuali sbracci o appendici sono definite in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali.

I pali debbono, comunque essere conformi alle norme UNI-EN 40

Art. 25 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere il grado di protezione minimo:

apparecchi per illuminazione chiusi: vano ottico IP54, vano ausiliare IP23

proiettori su torre faro IP65

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in Classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme:

- CEI 34-21 fascicolo n. 1034 Novembre 1987 e relative varianti

- CEI 34-30 fascicolo n. 773 luglio 1986 e relative varianti "proiettori per illuminazione"

- CEI 34-33 fascicolo n. 803 Dicembre 1986 e relative varianti "apparecchi per illuminazione stradale"

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

Degli apparecchi dovrà essere fornito la seguente documentazione fotometrica:

calcolo illuminotecnico degli attraversamenti secondo quanto indicato negli elaborati progettuali da sottoporre alla approvazione della D.L.

Art. 26 - TERRENI

Ai fini dell'esecuzione delle opere a verde, per "terreno" si intende lo strato detritico superficiale della terra, in grado di ospitare le piante. Per maggiore chiarezza, andrà inteso che:

terreno naturale o vergine o vegetale è quello formatosi in seguito a soli processi naturali o con modesti interventi di agronomici, con un proprio contenuto in humus e microrganismi, e spontaneamente colonizzato di piante, che hanno una parte fondamentale nell'evidenziarne il particolare contenuto in elementi chimici;

terreno agrario o coltivato è quello nella cui evoluzione vi ha avuto parte preponderante l'intervento dell'uomo con l'attuazione di varie pratiche agronomiche, in grado di modificarne artificialmente le caratteristiche fisico-chimiche e il contenuto in elementi fertilizzanti.

La distinzione è fondamentale quando si vorrà prendere in considerazione, per l'esecuzione dei lavori, un approvvigionamento di terreno esterno al cantiere, da sottoporre o meno a interventi agronomici di lavorazione e fertilizzazione prima di reputarlo idoneo ad ospitare piante.

Tutti i terreni utilmente impiegabili durante i lavori, siano essi di scavo sul cantiere o di riporto, dovranno possedere (o essere lavorati e fertilizzati al fine di possedere) le migliori caratteristiche fisiche e chimiche in relazione al tipo di utilizzazione che ne verrà fatto, con attenzione a:

contenuto percentuale in volume dello scheletro, cioè di particelle di terreno indivisibili con diametro maggiore di mm. 2;

contenuto in sostanza organica ed elementi nutritivi;

reazione acida, basica o neutra, in relazione al tipo di piante che il terreno dovrà ospitare.

In ogni caso il terreno da utilizzare sarà sottoposto ad insindacabile giudizio da parte della Direzione Lavori.

Nei casi ritenuti dubbi, la Direzione Lavori potrà stabilire l'esecuzione di analisi chimiche, da effettuarsi a cura dell'Impresa, per stabilirne le principali caratteristiche fisiche e chimiche, nonché il contenuto in elementi utili, agenti patogeni o sostanze tossiche.

Art. 27 - ALTRI MATERIALI NON SPECIFICATI

Dovranno essere di prima qualità e comunque di gradimento della D.L. Questa si riserva il diritto di esigere dall'Assuntore tutti i documenti atti ad accertare in modo sicuro la provenienza dei materiali. Potrà pure prelevare campioni di materiali depositati in cantiere ed anche già collocati in opera per sottoporli a prove atte a verificare le caratteristiche dei materiali stessi.

Le prove saranno eseguite dal Laboratorio Sperimentale della Scuola di Ingegneria locale o di altro Istituto ufficialmente riconosciuto e le relative spese saranno sostenute dall'Assuntore dei lavori.

CAPO 2. NORME PER L'ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 28 - DEFINIZIONI GENERALI

Tutte le categorie di lavoro indicate negli articoli seguenti dovranno essere eseguite nella completa osservanza delle prescrizioni del presente capitolato, della specifica normativa e delle leggi vigenti.

Si richiamano espressamente, in tal senso, gli articoli già riportati sull'osservanza delle leggi, le responsabilità e gli oneri dell'Appaltatore che, insieme alle prescrizioni definite negli articoli seguenti formano parte integrante del presente capitolato.

Art. 29 - RILIEVI - CAPISALDI - TRACCIATI

Prima dell'inizio lavori l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei piani quotati, delle sezioni e dei profili allegati al contratto inclusi gli eventuali aggiornamenti ricevuti in corso d'opera, richiedendo, entro 15 giorni dalla consegna dei suddetti disegni, tutti i chiarimenti necessari; trascorso questo termine si intendono accettati tutti gli elaborati e le relative prescrizioni.

Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla realizzazione e conservazione di capisaldi di facile individuazione e del tracciamento e picchettazione delle aree interessate dalle opere da eseguire, con l'impiego di modine e strutture provvisorie di riferimento in base alle quali eseguirà il successivo tracciamento.

Art. 30 - MOVIMENTI DI TERRE

a) Scavi e rialzi in genere

Gli scavi e i rialzi occorrenti per la formazione di cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni, salvo le eventuali

variazioni che l'Amministrazione appaltante è in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Impresa ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature, essendosi di tutto tenuto conto nel fissare i corrispondenti prezzi unitari. Nel caso che, a giudizio della D.L., le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa potrà ricorrere all'impiego di mezzi meccanici. Dovrà essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada. Le scarpate di tagli e rilevati saranno costituite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisicomeccaniche del terreno, e comunque, a seconda delle prescrizioni che saranno comunicate dalla D.L.. Per accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le spese necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire a spese dell'Impresa dalla D.L. presso laboratori ufficiali. Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le Norme C.N.R. UNI 10006.

Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché, in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpamento delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato. Tali oneri si intendono compensati con prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

b) Formazione dei piani di posa dei rilevati

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla D.L., in relazione alle pendenze dei siti d'impianto. I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di cm. 20 al disotto del piano di campagna e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza. Quando alla suddetta quota si rinvenivano terreni appartenenti ai gruppi A1, A2, A3 (classifica C.N.R. UNI 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm.30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità, delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottimo prima di eseguire il compattamento. Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di cm. 20 al disotto del piano di campagna appartengono ai gruppi A4, A5, A6, A7 (classifica C.N.R. UNI), la D.L. potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenenti ai gruppi A1 e A3. Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata. La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla D.L.. E' categoricamente vietato l'uso di tale terra per la costituzione dei rilevati. Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati. Nei terreni in sito particolarmente sensibili all'azione delle acque, occorrerà tener conto dell'altezza di falda delle acque sotterranee e predisporre, per livelli di falda molto superficiali, opportuni drenaggi: questa lavorazione verrà compensata con i relativi prezzi di elenco. Per terreni di natura torbosa e comunque ogni qualvolta la D.L. non ritenga le precedenti lavorazioni atte a costituire un idoneo piano di posa per i rilevati, la Direzione stessa ordinerà tutti quegli interventi che a suo giudizio saranno ritenuti idonei allo scopo, i quali saranno dall'impresa eseguiti a misura in base ai prezzi di elenco. Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali. In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati, per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a 50 cm, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate, portando il sovrappiù a discarica a cura e spese dell'impresa. Anche il materiale di risulta dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato se idoneo, e portato a rifiuto se inutilizzabile. Si farà quindi luogo al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati e con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione. Comunque la D.L. si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante la misurazione del modulo di compressione M_e , determinato con piastra da 30 cm. di diametro (Norme svizzere VSSSNV 670317). Il valore di M_e misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo compreso fra 0,05 e 0,15 N/mm², non dovrà essere inferiore a 15 N/mm². Resta inteso che tutti i controlli precedentemente indicati restano a completo carico dell'impresa e si intendono già compensati con i prezzi unitari di elenco.

c) Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea.

Anche nei tratti in trincea, dopo effettuato lo scavo del cassonetto si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale, che verrà eseguita, a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

1) quando il terreno appartiene ai gruppi A1,A2,A3 (classifica C.N.R.U.N.I. 10006) si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che deve raggiungere in ogni caso una densità secca almeno del 95% della densità di riferimento, per uno spessore di cm.30 al di sotto del piano di cassonetto;

2) quando il terreno appartiene ai gruppi A4,A5,A6,A7,A8 (classifica C.N.R.U.N.I. 10006), la D.L. potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano del cassonetto, che verrà stabilito secondo i casi dalla D.L.. Per la preparazione del piano di posa si dovrà raggiungere una densità secca almeno del 95% di quella di riferimento per uno spessore di cm.30 al di sotto del piano del cassonetto. La D.L. si riserva di controllare il comportamento globale dei cassonetti in trincea mediante la misurazione del modulo di compressione Me il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere a 50 N/mm². Resta inteso che tutti i controlli precedentemente indicati sono a completo carico dell'Impresa.

Le operazioni di compattazione dei piani di posa si intende compensato con i prezzi degli scavi presenti nell'elenco prezzi.

d) Formazione dei rilevati

I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.

Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria appartenenti ad uno dei seguenti gruppi A1,A2,A3 della classifica C.N.R.U.N.I.

10006, con l'avvertenza che l'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore non inferiore a m.2 costipato, dovrà essere costituito da terre dei gruppi A1,A2,A3 se reperibili negli scavi; altrimenti deciderà la D.L. se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A1,A2,A3 da prelevare in cave di prestito. Per quanto riguarda le materie del gruppo A4 proveniente dagli scavi, la D.L. prima dell'impiego potrà ordinarne l'eventuale correzione. Per i materiali di scavo provenienti da tagli di roccia da portare in rilevato, se di natura idonea per la D.L. dovrà provvedersi mediante riduzione degli elementi di pezzatura massima non superiore a cm.30. Tali elementi rocciosi dovranno essere distribuiti uniformemente nella massa del rilevato e non potranno essere impiegati per la formazione dello strato superiore del rilevato per uno spessore di m.2 al di sotto del piano di posa della fondazione stradale.

Per quanto riguarda il materiale proveniente da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A4,A5,A6,A7 si esaminerà di volta in volta l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione.

I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti dietro ordine della D.L. solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali del corpo stradale.

Le materie di scavo, provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilievi o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori dalla sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per l'occupazione delle aree di deposito.

Fintanto che non siano state esaurite per la formazione dei rilevati tutte le disponibilità dei materiali idonei provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria, le eventuali cave di prestito che l'impresa volesse aprire, per esempio per economia di trasporti, saranno a suo totale carico. L'impresa non potrà quindi pretendere sovrapprezzi, né prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione di rilevato con utilizzazione di materie provenienti dagli scavi di trincea, opere d'arte ed annessi stradali, qualora, pur essendoci disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere, in tutto od in parte, a cave di prestito.

Qualora, una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della D.L..

E' fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla D.L. che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori ufficiali ma sempre a carico dell'Impresa. Solo dopo che vi sarà l'assenso della D.L. per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.

L'accettazione della cava da parte della D.L.: non esime l'Impresa dall'assoggettarsi in ogni periodo di tempo all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione e pertanto, ove la cava in prosieguo non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata. Per quanto riguarda le cave di prestito l'Impresa è tenuta a corrispondere le relative indennità ai proprietari di tali cave e a provvedere a proprie spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave stesse, evitando nocivi ristagni e danni alle proprietà circostanti e sistemando convenientemente le relative scarpate, in osservanza anche di quanto è prescritto dall'art. 202 T.U. delle leggi sanitarie 27 luglio 1934, n. 1265 e successive modifiche e dall'art. 189 T.U. delle leggi sulla bonifica dei terreni paludosi 30 dicembre 1923, n. 3267, successivamente assorbito dal testo delle norme sulla Bonifica Integrale, approvato con R.D. 13 febbraio 1933, n.215.

Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm 50. Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 90 % negli strati inferiori ed al 95 % in quello superiore (ultimi 30 cm). Inoltre per tale ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ottenersi un modulo di deformazione Me, definito dalle Norme Svizzere (SNV 670317), il cui valore, misurato in condizioni d'umidità prossima a quella di

costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore a 50 N/mm². Resta inteso che l'onere per tutti i controlli precedentemente indicati resta a completo carico dell'Impresa. Ogni stato sarà costipato alla densità sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo innaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire un'umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite di ritiro. L'Impresa non potrà poi procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della D.L.. Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.

Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta. Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro. Pur lasciando libera la scelta del mezzo di costipamento da usare, si prescrive per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A1, A2, A3 un costipamento a carico dinamico sinusoidale, o un costipamento a carico abbinato statico dinamico sinusoidale, e per terreni di rilevati riportabile ai gruppi A4, A5, A6, A7 un costipamento mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati. In particolare, in adiacenza dei manufatti, che di norma saranno costruiti prima della formazione dei rilevati, i materiali del rilevato dovranno essere del tipo A1, A2, A3 e costipati con energia dinamica di impatto. La D.L. si riserva comunque la facoltà di ordinare la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante mescolazione in sito del legante in ragione di 25 50 Kg per mc di materiale compattato. Tale stabilizzazione dovrà, se ordinato, interessare un volume di rilevato la cui sezione, secondo l'asse stradale, può assimilarsi in un trapezio con base inferiore di m.2, base superiore di m.15 ed altezza pari a quella del manufatto. Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della D.L., da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.

L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni di norma allegate al progetto.

Man mano che si procede alla formazione dei rilevati, le relative scarpate saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore non superiore a cm 20 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito, ed il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare. Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.

Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a tutte sue spese i lavori di ricarico, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale. Qualora si dovessero costruire dei rilevati non stradali (argini di contenimento), i materiali provenienti da cave di prestito potranno essere solo dei tipi A6, A7. Restano ferme le precedenti disposizioni sulla compattazione.

In alcuni casi la D.L. può, al fine di migliorare la stabilità del corpo stradale, ordinare la fornitura e la posa in opera di teli "non tessuti" in strisce contigue opportunamente sovrapposte nei bordi per almeno 40 cm. Le caratteristiche di tale telo saranno conformi a quelle di cui al punto dell'art.... tenendo presente che per tale caso particolare la resistenza a trazione del telo può arrivare ad un massimo di 1200 N/5cm.

e) Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del piano di campagna lungo il perimetro di scavo e lateralmente aperti almeno da una parte, occorrenti per l'apertura della sede stradale, piazzali ed opere accessorie, quali ad esempio: gli scavi per tratte stradali in trincea, per lavori di spianamento del terreno, per taglio delle scarpate delle trincee o dei rilevati, per formazione ed approfondimento di cunette o cunettoni, fossi e canali, per impianto di opere d'arte.

Questo piano sarà determinato con riferimento all'intera area di fondazione dell'opera. Ai fini di questa determinazione, la D.L., per fondazioni di estensione notevole, si riserva la facoltà insindacabile di suddividere l'intera area in più parti. L'esecuzione degli scavi di sbancamento può essere richiesta dalla D.L. anche a campioni di qualsiasi tratta senza che l'impresa possa pretendere, per ciò, alcun compenso o maggiorazione del relativo prezzo di elenco.

f) Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione si intendono quelli relativi all'impianto di opere murarie e che risultino al di sotto del piano di sbancamento, chiusi, tra pareti verticali riproducenti il perimetro della fondazione dell'opera. Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere d'arte saranno spinti fino al piano che sarà stabilito dalla D.L..

Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale e sagomato a gradini con leggera pendenza verso monte, per quelle opere che cadono sopra falde inclinate. Anche nei casi di fondazioni su strati rocciosi questi ultimi debbono essere convenientemente spianati a gradino, come sopra.

Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, all'occorrenza, sostenerli con convenienti sbadacchiature, il quale onere resta compensato nel relativo prezzo dello scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti del cavo. Le fondazioni saranno eseguite secondo le modalità ed alle quote che verranno indicate dalla D.L. eventualmente in più od in meno di quanto previsto in progetto. Sarà compito dell'Impresa di provvedere all'armatura dei cavi in modo da non pregiudicare la regolare esecuzione dei lavori. Nel caso di franamento dei cavi, è a carico dell'Impresa di procedere al ripristino senza diritto a compensi. Dovrà essere cura dell'Impresa eseguire le armature dei casseri di fondazione con la maggiore precisione, adoperando legname di buona qualità e di ottime condizioni, di sezione adeguata agli sforzi cui verrà sottoposta

l'armatura stessa ed adottare infine ogni precauzione ed accorgimento, affinché l'armatura dei cavi riesca la più robusta e quindi la più resistente, sia nell'interesse della riuscita del lavoro sia per la sicurezza degli operai adibiti allo scavo. L'Impresa è quindi l'unica responsabile dei danni che potessero avvenire alle persone ed ai lavori per deficienza od irrazionalità delle armature; è escluso in ogni caso l'uso delle mine.

Gli scavi potranno, però, anche essere eseguiti con pareti a scarpa, ove l'Impresa lo ritenga di sua convenienza. In questo caso non sarà compensato il maggior scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera. Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di m 0.20 (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di fondazione. Ogni qualvolta si troverà acqua nei cavi di fondazione in misura superiore a quella suddetta, l'Appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fagotori, ture, o con qualsiasi mezzo che ravvisasse più opportuno o conveniente, ai necessari aggettamenti, che saranno compensati a parte.

In tale prezzo si intende contrattualmente compreso l'onere per l'Impresa dell'aggettamento dell'acqua durante la costruzione della fondazione in modo che questa venga all'asciutto.

L'Impresa sarà tenuta ad evitare la raccolta dell'acqua proveniente dall'esterno nei cavi di fondazione; ove ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti. Nella costruzione dei ponti è necessario che l'Impresa provveda, fin dall'inizio dei lavori, ad un adeguato impianto di pompaggio, che, opportunamente graduato nella potenza dei gruppi impiegati, dovrà servire all'esaurimento dell'acqua di filtrazione dall'alveo dei fiumi o canali. Naturalmente tale impianto idrovoro, che converrà sia suddiviso in più gruppi per far fronte alle esigenze corrispondenti alle varie profondità di scavo, dovrà essere montato su apposita incastellatura che permetta lo spostamento dei gruppi, l'abbassamento dei tubi di aspirazione ed ogni altra manovra inerente al servizio di pompaggio.

L'impianto, per il quale l'Impresa, per ogni cantiere, dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice, dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione degli infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza restando l'Amministrazione appaltante ed il proprio personale sollevati ed i danni da ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

g) Precauzioni per l'uso delle mine

Per le mine che occorressero nella esecuzione degli scavi, l'Appaltatore dovrà osservare tutte le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti in vigore. Oltre a ciò l'Appaltatore è in obbligo di prendere tutte le precauzioni speciali e necessarie per evitare alle persone ed alle cose in genere ogni danno, delle cui conseguenze egli è sempre ed in ogni caso il responsabile. Le mine che dovranno usarsi in vicinanza di strade o di luoghi abitati o di condutture aeree di ogni genere, debbono essere riparate con fascine o legnami, in modo da impedire che le materie lanciate a distanza abbiano a recare danno di qualsiasi specie.

Al momento dell'accensione i passanti debbono essere fermati ad una distanza conveniente, in relazione all'entità della mina, da guardiani muniti di bandiere e segnali rossi e prima dell'accensione deve essere dato ripetuto avviso acustico, attendendo per incominciare l'operazione che sia accertato che tutte le persone e gli operai si siano posti al sicuro.

h) Opere di scavo, di rinterro e ripristino per posa tubazioni

Norme generali

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, l'Appaltatore dovrà accertarsi che siano state ottenute le necessarie autorizzazioni. Per quanto riguarda le strade comunali, l'Appaltatore è tenuto a comunicare tempestivamente ai competenti uffici comunali il programma dei lavori allo scopo di ricevere l'autorizzazione e di dare modo al Comune di predisporre gli eventuali interventi per la circolazione stradale.

Gli scavi avranno i tracciati, le sezioni e le profondità previsti nei disegni e nei particolari costruttivi di progetto, e/o nei disciplinari di concessione salvo le modifiche che la Direzione Lavori potrà sempre ordinare in corso d'opera secondo quanto riterrà più opportuno, senza che l'Impresa possa pretendere compensi di sorta oltre il pagamento dei lavori in base al prezzo contrattuale.

Di norma la profondità degli scavi viene fissata secondo le sezioni di progetto. Gli scavi avranno la larghezza minima compatibile al diametro delle condotte ed alla natura del terreno scavato; dovrà comunque essere garantito lo spessore minimo di 10 cm tra tubazione e lato scavo. Nessun compenso accessorio sarà dovuto nel caso di maggior larghezza dello scavo per franamenti, scarpate, allargamenti localizzati od altro, intendendosi tutti questi oneri compresi nei prezzi stabiliti in Elenco Prezzi per gli scavi.

L'impresa è tenuta ad adottare i sistemi ed i mezzi d'opera che risultino più conveniente ai fini dell'economia generale delle opere e che siano stati riconosciuti dalla Direzione Lavori più rispondenti alla buona riuscita dell'opera, ed al regolare andamento dei lavori.

In particolare, l'impresa dovrà di norma, fare ricorso ad adeguati escavatori meccanici in relazione al tipo di scavo da eseguire ed ai luoghi in cui si opera, comunque l'utilizzo degli stessi può essere vietato dalla Direzione Lavori a suo insindacabile giudizio, senza che l'impresa possa sollevare obiezioni o pretendere compensi in aggiunta al prezzo a corpo stabilito dal contratto.

Qualora ci siano scavi da compensarsi a misura perché così previsti nel contratto, i prezzi di contratto si intendono comprensivi degli oneri precedentemente specificati.

In ogni caso l'impresa rimane l'unica responsabile di qualsiasi danno arrecato dai mezzi meccanici a condutture o manufatti sotterranei sollevando l'Ente da qualsiasi addebito.

L'Impresa è tenuta ad accertare, a sua cura e spese, e per mezzo degli uffici tecnici delle varie società o enti interessati, le condutture che percorrono il sottosuolo. Nel caso che si verificassero rotture o danneggiamenti anche in difetto di tale preventivo accertamento, l'Impresa sarà responsabile dei danni diretti ed indiretti, civili e penali che potessero derivare.

Particolare cura dovrà porre quindi l'impresa affinché non siano danneggiate tubazioni e/o canalizzazioni di qualsiasi genere che potranno trovarsi durante la fase degli scavi, in questi casi, l'impresa a sua cura e spese, predisporrà puntelli, sostegni, sbatacchiature e sospensioni, al fine di conservare nella primitiva posizione le tubazioni. In particolare le canalizzazioni fognarie saranno lasciate in sito ove ciò sia possibile; se fosse necessario troncarle l'impresa dovrà provvedere a mantenere il deflusso delle acque con raccordi provvisori. Il loro rifacimento sarà completamente a carico dell'impresa, salvo nei casi in cui la demolizione sia stata ordinata per iscritto dalla D.L. per consentire l'esecuzione delle opere.

Le pareti degli scavi non dovranno avere blocchi sporgenti o massi pericolanti; essi devono in ogni caso essere abbattuti a spese e cura dell'impresa. Qualora per la natura e consistenza del terreno da scavare, fosse necessario (e comunque ogni volta che gli scavi superino la profondità di m 1.50) puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti degli scavi, di qualunque tipo ed a qualunque profondità, l'impresa lo farà a sue spese e cura e di propria iniziativa. Dette puntellature dovranno essere in grado di sopportare i sovraccarichi stradali le attrezzature e i materiali necessari per l'esecuzione delle opere.

Il rinterro sarà eseguito disponendo i materiali a strati di 30 cm al massimo, costipandoli con idonei costipatori ed innaffiandoli per renderli compatti.

La D.L. si riserva, nei casi che riterrà opportuni, di ordinare prove sull'esecuzione del rinterro per saggiare il grado di compattezza raggiunto ed eventualmente ordinare una costipazione più spinta per ovviare a possibili cedimenti ed assestamenti che nel tempo diano problemi sulla continuità del marito stradale.

La densità da raggiungere per le compattazioni, da eseguirsi con piastre vibranti o altri mezzi meccanici idonei, dovrà essere il 90% di quella ottenuta con la prova proctor.

E' vietato all'appaltatore, sotto pena della demolizione dell'eseguito a proprie spese, di por mano ad opere successive prima che la D.L. abbia verificato ed accertato la profondità e la larghezza degli scavi. Man mano che gli scavi verranno riempiti, l'impresa potrà recuperare il legname che costituisce l'armatura degli scavi; quel legname che però non potrà essere tolto, senza pericolo per le persone o danno per le opere, dovrà essere abbandonato nello scavo; non spetterà, per questo, alcun compenso aggiuntivo all'impresa, essendo tale onere già previsto nel compenso a corpo e nelle voci corrispondente agli scavi dell'elenco prezzi per i lavori da eseguirsi a misura. Lungo le strade di ogni genere e categoria, sia durante l'esecuzione dei lavori per l'apertura degli scavi, sia per tutto il tempo che questi restano aperti, l'impresa dovrà adottare tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni ai veicoli ed agli animali.

Per questo l'impresa è obbligata a collocare ponteggi, passerelle, ripari segnali, ovunque se ne presenti l'opportunità. L'impresa deve provvedere inoltre a mantenere, a sua cura e spese, l'aggettamento ed il deflusso naturale delle acque di qualsiasi provenienza e curerà di togliere ogni impedimento che si opponesse al deflusso stesso ed ogni causa di rigurgito, adottando ogni altro accorgimento allo scopo di evitare che le acque meteoriche e quelle comunque scorrenti in superficie si riversino negli scavi, essendo ogni relativo onere compreso nel compenso del prezzo a corpo, o nelle voci per gli scavi dell'elenco prezzi per quei lavori previsti a misura.

Prima di porre mano ai lavori l'impresa è obbligata, a sue spese, ad eseguire la picchettazione e la livellazione completa del lavoro in modo che risulti ben definito l'intero tracciato oggetto dell'intervento che si intende eseguire. L'appaltatore è tenuto inoltre all'osservanza delle norme del Codice Stradale. Sono a carico dell'Impresa, infatti, tutti gli oneri relativi alle segnalazioni diurne e notturne, che l'Impresa ha l'obbligo di collocare e mantenere nella sede dei lavori in conformità alle disposizioni superiori ed ai regolamentari stradali ed, in particolar modo, i cartelli di preavviso di lavori in corso, cavalletti di sbarramento, segnali luminosi, difese lungo gli scavi e quant'altro necessario per la sicurezza del transito a norma delle vigenti disposizioni del Codice della Strada, nonché al mantenimento e presidio di comodi e sicuri passaggi pedonali e di ingressi carrabili ove occorran.

Dopo il riempimento degli scavi si dovranno segnalare al traffico le strade non ancora ripristinate nella pavimentazione, con regolamentari cartelli di pericolo.

scavi per la posa delle condotte

Gli scavi per la posa in opera delle condotte dovranno essere effettuati seguendo in tutto esattamente gli ordini e gli elementi forniti dalla D.L.

L'impresa dovrà provvedere, se necessario, di propria iniziativa ed a sua cura e spese, alle puntellature sbadacchiature ed armatura degli scavi, in modo che gli operai possano lavorare nella più assoluta sicurezza; sarà altresì a carico dell'impresa l'eventuale disarmo, parziale o totale, per permettere la posa delle tubazioni ed il successivo riarmo. Ove venga ordinata la formazione di un nuovo letto di posa, lo scavo dovrà essere approfondito ulteriormente della

quantità che verrà prescritta. Nei punti dove cadono i giunti delle condotte si dovranno scavare nicchie più larghe e profonde, tali da permettere di lavorare con una certa comodità.

Il fondo degli scavi dovrà essere ben spianato; non saranno ammesse sporgenze od infossature o contropendenze. Per accertare che lo scavo venga eseguito secondo le precise quote precedentemente fissate, sul profilo dovranno essere infissi e quotati dei picchetti sul fondo della fossa, in punti prestabiliti.

La D.L. potrà ordinare l'esecuzione, entro gli scavi di platee di posa in calcestruzzo cementizio semplice o armato, di sostegni di muratura e calcestruzzo e blocchi di ancoraggio.

Per brevi tratti in corrispondenza di strade di notevole traffico, di manufatti particolari o di piante ad alto fusto, potrà venire richiesto dalla D.L. che lo scavo avvenga in galleria.

Nei casi in cui particolari condizioni di carico, agiscono sulla superficie del terreno che ricopre la tubazione, e la ricopertura stessa non garantisce la sicurezza della condotta essa verrà protetta con scatolari in calcestruzzo precompresso di opportune dimensioni o da un opportuno tubo guaina in acciaio in accordo con quanto indicato caso per caso dalla D.L.

Di ogni eventuale danno a persone o cose, sarà responsabile l'impresa, sollevando l'Ente da qualsiasi carico, sia civile che penale.

Profondità e larghezza degli scavi saranno specificati nei disegni di progetto, essi hanno valore contrattualmente vincolante, pertanto nei lavori di scavo previsti compensati a misura, non si terrà conto di eventuali maggiori dimensionamenti a prescindere dalle cause e dalle circostanze che abbiano potuto determinarli.

Cura particolare dovrà essere dedicata alla preparazione del fondo dello scavo che dovrà risultare perfettamente piano in modo che la tubazione appoggi per tutta la sua lunghezza, evitando in modo assoluto i rinterri anche parziali per sistemare il tubo nella posizione voluta.

Prima della posa dei tubi l'Impresa provvederà al prosciugamento degli scavi eseguiti in presenza d'acqua, senza che possa per ciò pretendere alcun compenso supplementare.

I materiali provenienti dagli scavi per la posa delle condotte saranno accumulati tenendo separati quelli che potranno essere riutilizzati per il rinterro dai materiali che verranno allontanati ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Il materiale bituminoso derivante dalla demolizione di superfici stradali dovrà essere smaltito come previsto dal D. Lgs. N. 152/06 (Testo Unico Ambientale), ovvero potrà essere o smaltito in discarica autorizzata previa compilazione del formulario (da consegnare in copia alla D.L. con cadenza settimanale), oppure avviato al riciclaggio presso Ditte autorizzate sempre previa compilazione del formulario (da consegnare in copia alla D.L. con cadenza settimanale).

Qualora l'Impresa produca o rinvenga materiali residui di laterizio, di intonaci, di conglomerati c.a., residui di costruzione, si applicano le medesime procedure sopracitate per lo smaltimento a discarica autorizzata od il riciclo.

Qualora le terre di scavo siano senz'altro inutilizzabili, particolarmente in terreni rocciosi o granulometricamente non idonei, queste dovranno essere allontanate dal cantiere ed utilizzate per altri scopi (rinterri di rilevati, di terrapieni, presso aree comunali se autorizzate, rinterri in discarica, ecc.) senza necessità di compilare il formulario; dovrà comunque essere fornita alla D.L. (come previsto negli oneri a carico dell'Impresa dell'Art. 12) dichiarazione relativa al luogo di allontanamento dal cantiere di tali terre.

Si sottolinea che il materiale di scavo frammisto al conglomerato bituminoso dato dalla demolizione della superficie stradale è da considerarsi a tutti gli effetti rifiuto sottoposto alla disciplina del D. Lgs. N. 152/06 (Testo Unico Ambientale).

Alla luce di quanto sopra descritto per il rispetto del D. Lgs. N. 152/06 (Testo Unico Ambientale), è consigliabile prevedere da parte dell'impresa nella fase di scavo ed allontanamento la separazione del rifiuto costituito da conglomerati bituminosi dalle terre di scavo, per consentire un più agevole smaltimento e/o riciclo, ed anche per ottenere l'accettazione di tali rifiuti da parte di discariche autorizzate e/o Ditte di riciclaggio autorizzate.

rinterri per la posa delle condotte

Il rinterro degli scavi potrà essere effettuato solo a seguito di avvenuto consenso da parte della D.L. da rilasciarsi caso per caso e previo controllo della regolarità di esecuzione dell'opera.

Il rinterro avverrà dopo la costituzione (secondo quando previsto dalla tavola tipi di posa in opera) del letto e del rinfiacco.

Si precisa che il letto di posa dovrà essere costituito da sabbia idoneamente compattata dello spessore minimo misurato sulla generatrice inferiore della tubazione pari a centimetri 10 ed abbracciare tutta la tubazione, sulla tubazione andrà steso un ulteriore strato di sabbia di spessore 15 cm. da misurare dall'estradosso superiore della tubazione.

Il misto granulare stabilizzato verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 30 cm. e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare le qualità dello strato stabilizzato. verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati compattatori meccanici.

L'idoneità dei compattatori e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento). L'impresa sarà in ogni caso l'unica responsabile nella esecuzione dei rinfianchi e dei rinterri ed avrà anche l'obbligo di provvedere a totale sue spese ai necessari ricarichi.

Le materie comunque residue, dopo l'ultimazione dei lavori, dovranno essere portate a rifiuto.

Sullo strato di stabilizzato compatto in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione del binder, senza far trascorrere, cioè, tra le due fasi di lavoro un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dalla strato di stabilizzato a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione dei materiali fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale dello scavo così tombato che non sia adeguatamente protetto dal traffico o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di stabilizzato alla realizzazione del binder, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

Negli scavi dovrà essere posto in opera il nastro segnaletico di polietilene giallo ubicato sulla proiezione verticale delle condotte a circa 40 cm sopra la loro generatrice superiore. Quanto sopra sarà eseguito sia nel caso di condotte in M.P. che di condotte in B.P., nonché negli allacciamenti d'utenza.

Le pavimentazioni delle strade asfaltate, a mac-adam od altro, saranno ripristinate dall'Impresa a perfetta regola d'arte secondo quanto previsto dal presente Capitolato e dall'Elenco Prezzi o secondo le disposizioni eventualmente impartite dalla Direzione Lavori in conformità delle norme in uso presso l'Ufficio Tecnico Comunale.

La ripresa delle pavimentazioni sia bitumate che a mac-adam già ripristinate e deterioratesi a causa di cali del materiale di riempimento o di rottura del manto sarà a carico dell'Impresa fino al collaudo finale. Così pure è posto a carico dell'Appaltatore l'onere per la fornitura e posa in opera di ghiaia per i successivi ricarichi degli scavi dopo il tombamento in conseguenza di calo dei materiali di riempimento, fino all'esecuzione del ripristino bitumato. Tali ricarichi dovranno essere eseguiti nel numero e nella quantità che saranno ritenuti necessari dalla Direzione Lavori. Nessun compenso accessorio spetta all'Appaltatore per tali lavori, intendendosi compensato l'onere relativo coi prezzi di Elenco relativi.

Oltre agli oneri previsti dai precedenti articoli, l'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle norme del Codice Stradale. Sono a carico dell'Impresa, infatti, tutti gli oneri relativi alle segnalazioni diurne e notturne, che l'Impresa ha l'obbligo di collocare e mantenere nella sede dei lavori in conformità alle disposizioni superiori ed ai regolamentari stradali ed, in particolar modo, i cartelli di preavviso di lavori in corso, cavalletti di sbarramento, segnali luminosi, difese lungo gli scavi e quant'altro necessario per la sicurezza del transito a norma delle vigenti disposizioni del Codice della Strada, nonché al mantenimento e presidio di comodi e sicuri passaggi pedonali e di ingressi carrabili ove occorrono. Dopo il riempimento degli scavi si dovranno segnalare al traffico le strade non ancora ripristinate nella pavimentazione, con regolamentari cartelli di pericolo.

Per tutto quanto riguarda la posa in opera delle condotte del gas metano si richiamano per intero le prescrizioni del D. Lgs. 16.04.2008 ovvero la norma UNI-CIG 9165 relativa a "Reti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minori o uguali a 5 bar – Progettazione, costruzione e collaudo".

demolizioni e rimozioni

Nelle demolizioni e rimozioni l'impresa deve adottare tutte le precauzioni necessarie per salvaguardare le opere circostanti per non deteriorare i materiali risultanti dalle demolizioni stesse, dei quali sia previsto il reimpiego. Quando per mancanza delle necessarie precauzioni venissero demolite parti od oltrepassi i limiti della demolizione prescritte, saranno, a cura e spese dell'impresa, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente distrutte. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della D.L., dovranno con ogni cura essere scalcinati, puliti, custoditi, trasportati e depositati nei luoghi che verranno indicati dalla D.L. stessa.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozione dovranno essere trasportate su aree di scarico con gli stessi vincoli e modalità prescritti per i materiali provenienti dagli scavi.

In particolare l'impresa è responsabile del materiale riutilizzabile risultante dal disfacimento della pavimentazione stradale, fino a quando non venga ricollocato in opera.

Nel caso in cui il rifacimento delle sovrastrutture stradali venga eseguito dalla stessa impresa, ad essa non competerà nessun compenso per le pietre naturali (ciottoli, cubetti di porfido, lastre di granito, ecc.) smarrite, distrutte o danneggiate durante i lavori.

Art. 31 - DEMOLIZIONI

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo. Dovranno essere effettuate con la dovuta cautela per impedire danneggiamenti alle strutture murarie di cui fanno parte e per non compromettere la continuità del transito, che in ogni caso deve essere costantemente

mantenuto a cura e spese dell'Appaltatore, il quale deve, allo scopo, adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari con la adozione di puntellature e sbadacchiature.

I materiali provenienti da tali demolizioni resteranno di proprietà dell'Impresa essendone tenuto conto nella determinazione dei corrispondenti prezzi di elenco.

La D.L. si riserva di disporre, con sua facoltà insindacabile, l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati. I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, ed al più presto, venire trasportati, a cure e spese dell'appaltatore, a rifiuto od a reimpiego nei luoghi che verranno indicati dalla D.L.. Gli oneri sopra specificati si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di elenco. Nell'esecuzione delle demolizioni è assolutamente vietato l'uso delle mine.

Art. 32 - FANGHI BENTONITICI

I fanghi bentonitici da impiegare nello scavo di palificate, di trincee, o per l'esecuzione di paratie e di muri, o comunque per il sostegno delle pareti di un cavo, dovranno essere costituiti da una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8 17 kg di bentonite asciutta per 100 litri d'acqua, salva la facoltà della D.L. di ordinare dosature diverse. Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3 % del peso della bentonite asciutta.

La miscelazione sarà eseguita in impianti automatici con mescolatore ad alta turbolenza e dosatore a peso dei componenti. Circa le caratteristiche della miscela si precisa che questa dovrà avere una gelimetria, a temp. zero, non superiore a 15 cm e non inferiore a 5 cm di affondamento, ed un peso specifico, misurato alla vasca di accumulo, compreso fra 1,05 e 1,10 ton/mc. L'Impresa dovrà disporre in cantiere di una adeguata attrezzatura di laboratorio per il controllo del peso specifico della miscela; mentre per la constatazione delle predette caratteristiche di gelimetria, nonché dei valori del rigonfiamento della bentonite, del pH, della decantazione e della viscosità della miscela, si ricorrerà al Laboratorio ufficiale.

Art. 33 - MALTE

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte, ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni delle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla D.L.. La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle norme UNI 792778.

Di norma, le malte per muratura di mattoni saranno dosate con Kg 400 di cemento per mc di sabbia e passate al setaccio ad evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame saranno dosate con Kg 350 di cemento per mc di sabbia; quelle per intonaci, con Kg 400 di cemento per mc di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'Impresa dovrà fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese. Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno portati a rifiuto.

Art. 34 - CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI E ARMATI (NORMALI E PRECOMPRESSI)

a) GENERALITA'

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e a sue spese alle verifiche di stabilità di tutte le opere incluse nell'appalto elaborandone i particolari esecutivi. Per la determinazione della portanza dei terreni e per la conseguente verifica delle opere di fondazione, l'Impresa provvederà a sua cura e a sue spese all'esecuzione di sondaggi e di appropriate indagini geognostiche. Le verifiche e le elaborazioni di cui sopra saranno condotte osservando tutte le vigenti disposizioni di legge e le norme emanate in materia. In particolare l'impresa sarà tenuta all'osservanza:

della Legge 5 aprile 1971 n.1086 "Norme per la disciplina e per le opere di cemento armato normale, precompresso, ed a struttura metallica" e delle relative norme tecniche emanate in applicazione dell'Art. 2 della predetta legge (D.M. 27/7/1985);

del D.M. 4 Maggio 1990 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali;

della Legge 2 febbraio 1974 n. 64, concernente provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche e D.M. 24/1/1986 recante disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le zone sismiche;

del D.M. 3/12/1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;

del D.M. 11/3/1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni, rocce, ecc., e criteri generali e prescrizioni per la progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

del D.M. 14/2/1992 "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. e c.a.p. e per le strutture metalliche.

del D.M. 20/11/1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".

delle norme C.N.R. 10018/85 "Istruzioni per il calcolo e l'impiego degli apparecchi d'appoggio in gomma e P.T.F.E. nelle costruzioni.

Gli elaborati di progetto, firmati dal progettista e dall'Impresa, dovranno indicare i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare e dovranno essere approvati dalla D.L..

I calcoli statici delle strutture ed i disegni di progetto (comprensivi delle linee di influenza delle deformazioni elastiche) che, come innanzi specificato, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla D.L..

I risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura nei calcoli statici delle opere comprese nell'appalto al fine di comprovare che il conglomerato proposto avrà resistenza non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Tale studio, da eseguire presso un Laboratorio ufficiale, dovrà indicare anche natura, provenienza e qualità degli inerti, granulometria degli stessi, tipo e dosaggio di cemento, rapporto acqua cemento, tipo e dosaggio di eventuali additivi, tipo di impianto di confezionamento, valore previsto della consistenza misurata con il cono di Abrams, valutazione della lavorabilità del calcestruzzo, sistemi di trasporto, getto e maturazione.

La D.L. autorizzerà l'inizio del getto dei conglomerati cementizi solo dopo aver avuto dall'Impresa i certificati dello studio preliminare rilasciati dai Laboratori ufficiali suddetti. L'esame e la verifica, da parte della D.L., dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione, non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per pattuizione di contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla D.L., essa Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

b) COMPONENTI

Cemento

Il cemento impiegato per la confezione dei conglomerati cementizi deve corrispondere ai requisiti prescritti dalle leggi vigenti richiamati al comma b) del precedente Art. "Qualità e provenienza dei materiali".

Nel caso in cui esso venga approvvigionato allo stato fuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità, ed il pompaggio del cemento nei silos deve essere effettuato in modo da evitare miscelazione fra tipi diversi. L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

Inerti

Dovranno corrispondere alle caratteristiche già specificate all'Art. "Qualità e provenienza dei materiali"; inoltre non dovranno essere scistososi o silico-magnesiaci. Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15 % in peso di elementi piatti o allungati la cui lunghezza sia maggiore di 5 volte lo spessore medio. Le miscele di inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).

La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con gli altri requisiti. Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding (essudazione) nel calcestruzzo.

Gli inerti dovranno essere suddivisi in almeno tre pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 5 % di materiale tenuto al setaccio a maglia quadrata da 5 mm di lato. Le singole pezzature non dovranno contenere frazioni granulometriche che dovrebbero appartenere alle pezzature inferiori, in misura superiore al 15 % e frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature superiori, in misura superiore al 10 % della pezzatura stessa. La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto, tenendo conto della lavorabilità dell'impasto, dell'armatura metallica e relativo copriferro, delle caratteristiche geometriche della carpenteria, delle modalità di getto e di messa in opera.

acqua

Proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate all'Art. "Qualità e provenienza dei materiali". L'acqua dovrà essere aggiunta nella minore quantità possibile in relazione alla prescritta resistenza ed al grado di lavorabilità del calcestruzzo tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti, in modo da rispettare il previsto rapporto acqua cemento.

additivi

La D.L. deciderà a suo insindacabile giudizio se gli additivi proposti potranno o no essere usati, in base alle conoscenze disponibili da precedenti lavori o sperimentazioni. Su richiesta della D.L., l'Impresa dovrà inoltre esibire certificati di prove di Laboratorio ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti da impiegare.

c) CONTROLLI DI ACCETTAZIONE DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI

Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati, dovranno seguirsi le prescrizioni di cui all'Allegato n.2, punto 5 delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971 (D.M. 27/7/1985) operando, in particolare, sulla base delle norme UNI 612773 per la preparazione e stagionatura dei provini, UNI 613072 per la forma e dimensione degli stessi e le relative casseformi, UNI 613272 per la determinazione propria della resistenza a compressione.

Ad integrazione di tali norme, la D.L. si riserva la facoltà di ordinare che ciascun prelievo sia costituito da n.3 provini in modo da poter assoggettare uno dei provini a prove preliminari di accettazione presso il laboratorio di cantiere, o altro

posto nelle vicinanze del cantiere stesso; resta inteso che il secondo provino andrà sottoposto a prove presso un Laboratorio ufficiale ed il terzo sarà utilizzato, all'occorrenza, nel caso si rendesse necessario eseguire altre prove. Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra, in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico dell'Impresa. Nel caso che il valore della resistenza caratteristica ottenuta sui provini assoggettati a prove nei laboratori di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direttore dei Lavori, questi potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso Laboratori ufficiali.

Qualora anche dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali risultasse un valore della Rbk inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla D.L., ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine.

Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, fermo restando le ipotesi dei vincoli e di carico delle strutture, la Rbk è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla D.L. il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica trovata. Nel caso che la Rbk non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla D.L.. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la Rbk risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni approvati dalla D.L..

Oltre ai controlli relativi alla Rbk la D.L. preleverà, con le modalità indicate nel punto 2.3 delle norme UNI 612672 e con le frequenze di cui all'allegato II del D.M. 27/7/1985, campioni di materiale e di conglomerati per effettuare controlli, quali:

- a) quelli relativi alla consistenza con la prova del cono eseguita secondo le modalità riportate nell'appendice E delle norme UNI 716379;
- b) quelli relativi al dosaggio del cemento da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme UNI 639372 e 639469

In particolare, in corso di lavorazione, sarà altresì controllata l'omogeneità, il contenuto d'aria ed il rapporto acqua cemento. La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test), come disposto dalla norma UNI 716379. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 20 cm. Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE'.

La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene tramite autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più di 3 cm. La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Essa verrà eseguita con il metodo UNI 639572.

Il rapporto acqua cemento dovrà essere controllato determinando l'acqua contenuta negli inerti e sommando tale quantità all'acqua d'impasto. In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati. La D.L. si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio anche da strutture già realizzate e stagionate, oppure di effettuare, in caso eccezionale, sulle opere finite, armate o non, misure di resistenza a compressione non distruttive, a mezzo sclerometro od altre apparecchiature.

La prova o misura di resistenza a mezzo sclerometro verrà eseguita nel modo seguente:

- 1) nell'intorno del punto prescelto dalla D.L. verrà fissata un'area non superiore a 0,1 mq: su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta;
- 2) si determinerà la media aritmetica di tali valori;
- 3) verranno scartati i valori che differiscono dalla media più di 15 centesimi dell'escursione totale della scala dello sclerometro;
- 4) tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo;
- 5) se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova non sarà ritenuta valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina.

Di norma, per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice; la D.L. si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente su provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione. Per l'interpretazione dei risultati è buona norma procedere anche a prove di confronto su strutture le cui prove di controllo abbiano dato risultati certi.

Nella eventualità di risultati dubbi, si dovrà procedere al controllo diretto della resistenza a rottura per compressione mediante prove distruttive su provini prelevati direttamente in punti opportuni delle strutture già realizzate, mediante carotature, tagli con sega a disco, estrazione di grossi blocchi, ecc. (Norme UNI 613272).

d) CONFEZIONE

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli inerti, dell'acqua, degli eventuali additivi e del cemento: la dosatura del cemento dovrà essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione. La dosatura effettiva degli inerti dovrà essere realizzata con precisione del 3 %; quella del cemento con precisione del 2 %.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno. Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume. La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2 % ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale. Le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

I silos del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato omogeneo.

Per quanto non specificato, vale la norma UNI 716379. L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera). La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggior impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo. Il Direttore dei Lavori potrà consentire l'impiego di aeranti, plastificanti o fluidificanti, anche non previsti negli studi preliminari.

In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo. La produzione ed il getto del calcestruzzo dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura scenda al di sotto di 0°C salvo diverse disposizioni che la D.L. potrà dare volta per volta, prescrivendo, in tal caso, le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

e) TRASPORTO

Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio al luogo d'impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. Saranno accettate, in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua cemento del calcestruzzo alla bocca d'uscita della pompa.

Qualora il trasporto del conglomerato avvenga mediante autobetoniera l'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova indicata al precedente paragrafo C. In ogni caso la lavorabilità dell'impasto verrà controllata con le prove di consistenza al cono di Abrams (slump test) sia all'uscita dell'impianto di betonaggio o dalla bocca dell'autobetoniera, sia al termine dello scarico in opera; la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm e comunque non dovrà superare quanto superato dalla norma UNI 716379, salvo l'uso di particolari additivi. E' facoltà della D.L. di rifiutare carichi di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti.

f) POSA IN OPERA

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro la terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della D.L.. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della D.L.. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tener registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro. Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la D.L., a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno totalmente a carico dell'Impresa. Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetti di compensi a parte. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della

cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm ottenuti dopo la vibrazione. E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto, e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata.

La D.L. avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive. Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi o ne pregiudichi il normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'Impresa.

g) STAGIONATURA E DISARMO

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo.

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni. La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito nelle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'Art. 21 della Legge 5 novembre 1971 n.1086 (D.M. 27/7/1985).

Subito dopo il disarmo si dovranno mantenere umide le superfici in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino a che non siano trascorsi 7 giorni dal getto.

Dovrà essere controllato che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura. La D.L. potrà prescrivere che le murature in calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione, in tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

h) GIUNTI DI DISCONTINUITA' ED OPERE ACCESSORIE NELLE STRUTTURE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

E' tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari ed imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura (gradonatura della fondazione, ripresa fra vecchie e nuove strutture, attacco dei muri andatori con le spalle dei ponti e viadotti, ecc.). I giunti saranno ottenuti ponendo in opera, con un certo anticipo rispetto al getto, appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in posto, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piane, a battente, a maschio e femmina, ecc.) affioranti in faccia vista secondo linee rette continue o spezzate. I giunti dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa, essendosi tenuto debito conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di elenco relativi alle singole classi di conglomerato. Solo nel caso in cui è previsto in progetto che il giunto sia munito di apposito manufatto di tenuta o di copertura, l'elenco prezzi, allegato al presente Capitolato, prevederà espressamente le voci relative alla speciale conformazione del giunto, unitamente alla fornitura e posa in opera dei manufatti predetti con le specificazioni di tutti i particolari oneri che saranno prescritti per il perfetto definitivo assetto del giunto.

Nell'esecuzione di manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque d'infiltrazione. I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di PVC o simili.

i) PREDISPOSIZIONE DI FORI, TRACCE, CAVITA', ECC.

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla D.L., circa fori, tracce, cavità, incassature, ecc., nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per sedi di cavi, per attacchi di parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti, eventuali fornelli da mina, ecc.. L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Impresa. Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla D.L., saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni e le ricostruzioni di opere di spettanza dell'Impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggior e mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

I) CONGLOMERATI CEMENTIZI PRECONFEZIONATI

E' ammesso l'impiego di conglomerati cementizi preconfezionati, purché rispondenti in tutto o per tutto a quanto avanti riportato. Valgono in proposito le specifiche prescrizioni di cui alla norma UNI 716379 per quanto non in contrasto con le prescrizioni di cui al D.M. 27/7/1985.

Anche per i calcestruzzi preconfezionati si ravvisa la necessità di predisporre ed effettuare i prelievi per le prove di accettazione nei cantieri di utilizzazione all'atto del getto per accertare che la resistenza del conglomerato risulti non inferiore a quella minima di progetto. La garanzia di qualità dei calcestruzzi preconfezionati potrà essere comprovata a seguito di apposite prove sistematiche effettuate dai Laboratori di cui all'Art. 20 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086 e di altri autorizzati con decreto del Ministro dei Lavori Pubblici come previsto dall'articolo citato.

Tuttavia queste prove preliminari o di qualificazione hanno il solo carattere complementare e non possono in nessun caso ritenersi sostitutive delle indispensabili prove di controllo in corso d'opera.

L'Impresa resta l'unica responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere in oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme regolamentari e di legge stabilite sia per i materiali (inerti, leganti, ecc.) sia per il confezionamento e trasporto in opera del conglomerato dal luogo di produzione. Ciò vale, in particolare, per i calcestruzzi preconfezionati i quali, in relazione alle modalità ed ai tempi di trasporto in cantiere, possono subire modifiche qualitative anche sensibili.

m) PRESCRIZIONI PARTICOLARI RELATIVE AI CEMENTI ARMATI ORDINARI

L'Impresa deve presentare, per il preventivo benessere della D.L., i disegni esecutivi ed i calcoli di stabilità delle opere in c.a., redatti da un progettista qualificato. L'esame o verifica da parte della D.L., dei progetti e dei calcoli presentati, non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le pattuizioni del contratto, restando stabilito che malgrado i controlli eseguiti dalla D.L., essa Impresa rimane unica e completa 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, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio.

Nei prezzi di appalto, si intendono comprese e compensate tutte le spese per la compilazione degli elaborati esecutivi, quelle delle prove di carico delle strutture e del collaudo statico delle stesse, nonché delle spese per le prove dei materiali che verranno impiegati nella costruzione, quelle dei saggi e dei rilievi. Durante l'esecuzione delle opere la D.L. avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere, che essa riterrà necessarie nell'interesse della regolarità e sicurezza del transito ed alle quali l'Impresa dovrà rigorosamente attenersi senza poter accampare pretese di indennità o compensi di qualsiasi natura e specie diversi da quelli stabiliti dalle presenti Norme Tecniche e relativo Elenco Prezzi.

n) PRESCRIZIONI PARTICOLARI RELATIVE AI CEMENTI ARMATI PRECOMPRESSI

Oltre a richiamare quanto è stato prescritto agli articoli relativi ai conglomerati cementizi ed ai cementi armati ordinari, si dovranno rispettare le norme contenute nella parte I del D.M. 27/7/1985. In particolare nelle strutture in cemento precompresso con cavi scorrevoli, l'Impresa dovrà curare l'esatto posizionamento delle guaine, in conformità ai disegni di progetto, mediante l'impiego di opportuni distanziatori e, allo scopo di assicurare l'aderenza e soprattutto di proteggere i cavi della corrosione, curerà che le guaine vengano iniettate con malta di cemento reoplastica, fluida e priva di ritiro. Tale malta, preferibilmente pronta all'uso, non dovrà contenere cloruri, polvere di alluminio, né coke, né altri agenti che provocano espansione mediante formazione di gas.

Oltre a quanto prescritto dalle vigenti norme di legge, si precisa quanto segue:

- 1) la fluidità della malta di iniezione dovrà essere misurata con il cono di Marsh all'entrata ed all'uscita di ogni guaina; l'iniezione continuerà finché la fluidità della malta in uscita non sarà uguale a quella della malta in entrata;
- 2) prima di essere immersa nella pompa la malta dovrà essere vagliata con setaccio a maglia di mm 2 di lato;
- 3) l'essudazione non dovrà essere superiore all'1 % del volume;
- 4) l'impastatrice dovrà essere del tipo ad alta velocità (4000 5000 giri/min con velocità tangenziale minima di 14 m/sec). E' proibito l'impasto a mano;
- 5) il tempo d'inizio presa non dovrà essere inferiore a 3 ore;
- 6) è tassativamente prescritta la disposizione di tubi di sfiato in corrispondenza a tutti i punti più elevati di ciascun cavo, comprese le trombette ed i cavi terminali.

Eguale dovranno essere disposti tubi di sfiato nei punti più bassi dei cavi lunghi o con forte dislivello.

Art. 35 - CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE

Per l'esecuzione di tali opere provvisorie, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole, sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'Impresa potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfini alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

L'Impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione. Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D.M. 27/7/1985, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Nella costruzione sia delle armature che delle centinature di qualsiasi tipo, l'Impresa è tenuta ad adottare gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa venire fatto simultaneamente. Nella progettazione e nella esecuzione delle armature e delle centinature, l'Impresa è inoltre tenuta a rispettare le norme e le prescrizioni che, eventualmente, venissero impartiti dagli Uffici competenti circa l'ingombro degli alvei attraversati, o circa le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi di strade e ferrovie.

Art. 36 - MURATURE DI MATTONI

I materiali all'atto dell'impiego dovranno essere abbondantemente bagnati per immersione sino a sufficiente saturazione. Essi dovranno essere messi in opera a regola d'arte, con le connessure alternate in corsi ben regolari, saranno posti sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessure. La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 1 cm, nè minore di 1/2 cm.

Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto si dovrà aver cura di scegliere, per le facce esterne, i mattoni di migliore cottura a spigolo vivo, meglio formati e di colore uniforme, disponibili con perfetta regolarità di piani a ricorrere ed alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento le connessure di faccia a vista non dovranno avere grossezza maggiore di mm 5 e, previa la loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavature.

Art. 37 - MURATURE DI PIETRE E MALTA

La muratura di pietrame con malta cementizia dovrà essere eseguita con elementi di pietrame delle maggiori dimensioni possibili e, ad ogni modo, non inferiore a cm 25 in senso orizzontale, cm 20 in senso verticale e cm 30 di profondità. Per i muri di cm 40 si potranno avere alternanze di pietre minori. Le pietre, prima del collocamento in opera, dovranno essere diligentemente pulite e ove occorra, a giudizio della D.L., lavate.

Nella costruzione della muratura, le pietre dovranno essere battute col martello e rinzeppate diligentemente con scaglie e con abbondante malta, così che ogni pietra resti avvolta dalla malta stessa e non rimanga alcun vano od interstizio. La malta verrà dosata con Kg 350 di cemento per ogni mc di sabbia.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate. In tutte le specie di paramento la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere e da qualche altra materia estranea, lavandole a grande acqua e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

Il nucleo della muratura dovrà essere costruito sempre contemporaneamente ai rivestimenti esterni. Riguardo al magistero ed alla lavorazione della faccia vista in generale viene stabilito che l'Appaltatore è obbligato a preparare, a proprie cure e spese, i campioni delle diverse lavorazioni per sottoporli all'approvazione del D.L..

Senza tale approvazione l'Appaltatore non può dar mano alla esecuzione dei paramenti delle murature di pietrame.

Art. 38 - MANUFATTI TUBOLARI IN LAMIERA ZINCATA

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

L'acciaio della lamiera ondulata dovrà essere della qualità di cui alle norme AASHO M 167 70 e AASHO M 36 70 e dovrà avere un contenuto in rame non inferiore allo 0,20 % e non superiore allo 0,40 %, spessore minimo di 1,5 mm con tolleranza U.N.I. (Norme U.N.I. 3143), con carico unitario di rottura non minore di 340 N/mm² e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo praticata dopo l'avvenuto taglio e piegatura dell'elemento, in quantità non inferiore a 305 gr/mq per faccia. La verifica della stabilità statica delle strutture sarà effettuata in funzione dei diametri e dei carichi esterni applicati, adottando uno dei metodi della Scienza delle Costruzioni (anello compresso, stabilità all'equilibrio elastico, lavori virtuali) sempre però con coefficiente di sicurezza non inferiore a 4.

Le strutture finite dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, ecc. Per manufatti da impiegare in ambienti chimicamente aggressivi, si dovrà provvedere alla loro protezione mediante rivestimento di mastice bituminoso o asfaltico, contenente fibre di amianto, avente uno spessore minimo di mm 1,5 inserito sulla cresta delle ondulazioni e dovrà corrispondere ad un peso di Kg 1,5/mq per faccia a spruzzo od a pennello, ovvero di bitume ossidato applicato mediante immersione a caldo, negli stessi quantitativi precedentemente indicati. Il controllo del peso di rivestimento di zinco sarà effettuato secondo le norme indicate dalle specifiche ASTM A 90 53. Il controllo della centratura della zincatura sarà eseguito immergendo i campioni in una soluzione di CuSO₄ nella misura di gr 36 ogni 100 di acqua distillata (come previsto dalle tabelle U.N.I. 1475, 1476, 4007). Essi dovranno resistere alla immersione senza che appaiano evidenti tracce di rame. L'impresa dovrà presentare alla D.L., per ogni fornitura effettuata, una valida certificazione rilasciata dal produttore o dal fornitore del materiale, attestante la sua composizione chimica e le sue caratteristiche fisicomeccaniche.

La D.L. si riserva inoltre, per ogni fornitura di condotte ondulate in acciaio, di far eseguire apposita analisi, presso un Laboratorio ufficiale, su campioni prelevati in contraddittorio con l'Impresa, per accertare la presenza del rame nell'acciaio nelle prescritte quantità.

Analoghe analisi potranno essere fatte eseguire per l'accertamento del peso del rivestimento di zinco e della relativa centratura. Il controllo dello spessore verrà fatto sistematicamente, ed avrà esito positivo se gli spessori misurati in più punti del manufatto rientrano nei limiti delle tolleranze prescritte. Nel caso gli accertamenti su un elemento non trovino

corrispondenza alle caratteristiche previste ed il materiale presenti evidenti difetti, saranno presi in esame altri 2 elementi; se l'accertamento di questi 2 elementi è positivo si accetta la partita, se negativo la si scarta. Se un elemento è negativo e l'altro no, si controllano 3 elementi, se uno di questi è negativo si scarta la partita. I pesi, in rapporto allo spessore dei vari diametri impiegati, dovranno risultare da tabelle fornite da ogni fabbricante, con tolleranza del $\pm 5\%$.

A titolo orientativo vengono qui di seguito riportati i dati relativi ai tipi commercialmente in uso, non escludendosi la possibilità di adottare, ferme restando le qualità dell'acciaio e la prescrizioni relative alla zincatura, tipi aventi caratteristiche geometriche similari, rispondenti a tutti i requisiti di stabilità che dovranno risultare da verifiche statiche, estese a tutti gli elementi strutturali, tenendo conto dei carichi esterni applicati e con l'adozione dei metodi della Scienza delle Costruzioni.

Le strutture impiegate saranno dei seguenti tipi:

1 AD ELEMENTI INCASTRATI PER TOMBINI.

L'ampiezza dell'onda sarà di mm 67,7 (pollici 2 e 2/3) e la profondità di mm 12,7 (1/2 pollice); la lunghezza dell'intero manufatto, al netto di eventuali testate, sarà un multiplo di m 0,61 (2 piedi). Il tipo sarà costituito da due mezze sezioni cilindriche ondulate, curvate al diametro prescritto; dei due bordi longitudinali di ogni elemento l'uno sarà a diritto filo e l'altro ad intagli, tali da formare quattro riseghe atte a ricevere, ad incastro il bordo del diritto dell'altro elemento. Nel montaggio del tubo le sovrapposizioni circolari dovranno essere sfalsate, facendo sì che ogni elemento superiore si innesti sulla metà circa dei due elementi inferiori corrispondenti.

Gli appositi elementi verranno legati fra loro, in senso longitudinale, mediante appositi ganci in acciaio zincato. Le forme impiegate, nel tipo ad elementi incastrati, saranno: la circolare con diametro variabile da m 0,30 a m 1'50 e che potrà essere fornita con una preformazione ellittica massima del 5 % in rapporto al diametro, e la policentrica, anche ribassata, con luce minima di m 0,40 e luce massima di m 1,75.

2 A PIASTRE MULTIPLE PER TOMBINI E SOTTOPASSI.

L'ampiezza dell'onda sarà di mm 152,4 (pollici 6) e la profondità di mm 50,8 (pollici 2). Il raggio della curva interna della gola dovrà essere almeno di mm 28,6 (pollici 1 e 1/8). Le piastre saranno fornite in misura standard ad elementi tali da fornire, montate in opera, la cui lunghezza sia multiplo di m 0,61. I bulloni di giunzione delle piastre dovranno essere di diametro non inferiore a 3/4 di pollice ed appartenere alla classe G8 (Norme UNI 3740).

Le teste dei bulloni dei cavi dovranno assicurare una perfetta adesione ed occorrendo si dovranno impiegare speciali rondelle. Le forme di manufatti da realizzarsi mediante piastre multiple saranno circolari, con diametro compreso da m 1,50 a m 6,40 e potranno essere fornite con una preformazione ellittica massima del 5 % in rapporto al diametro; ribassate con luce variabile da m 1,80 a m 6,50; ad arco con luce variabile da m 1,80 a m 9,00; policentriche (per sottopassi) con luce variabile da m 2,20 a m 7,00. Peraltro, in base e conformemente all'uso americano, per conseguire una riduzione di peso e quindi in economia per l'Amministrazione, sarà opportuno ammettere la lunghezza delle piastre comprese tra 1,75 e 2,50 m pur non essendo tali multipli esatti di 0,61 come avanti detto. Infine la coppia dinamometrica di serraggio per i bulloni dovrà, al termine del serraggio stesso, risultare tra 180 e 270 Nm.e dovranno avere una zincatura elettrolitica con un quantitativo minimo pari a 25 micron. Le parti terminali dei manufatti potranno essere tagliate obliquamente per adattare alle scarpate del rilevato secondo le indicazioni della D.L..Eventuali irrigidimenti delle testate saranno realizzate con idonei profili metallici calandrati e solidarizzati opportunamente alla struttura ondolata. Per la posa in opera dei suddetti manufatti dovrà essere predisposto un adeguato appoggio, ricavando nel piano di posa (costituito di terreno naturale o eventuale rilevato preesistente) un vano opportunamente profilato, e accuratamente compattato, secondo la sagoma da ricevere ed interponendo, fra il terreno e la tubazione, un cuscinetto di materiale granulare fino (max 15 mm) avente spessore di almeno 30 cm. Il rinterro dei quarti inferiori delle condotte dovrà essere fatto con pestelli meccanici, o con pestelli a mano nei punti ove i primi non sono impiegabili.

Il costipamento del materiale riportato sui fianchi dovrà essere fatto a strati di 15 cm mantenuti alla stessa altezza da ambo i lati della condotta, utilizzando anche i normali mezzi costipanti dei rilevati, salvo che per le parti immediatamente adiacenti alle strutture dove il costipamento verrà fatto con pestelli pneumatici o a mano. Occorrerà evitare che i mezzi costipatori lavorino a contatto della struttura metallica. Il rinterro della condotta dovrà essere composto da materiale possibilmente sabbioso o pietrisco a granulometria regolare che non superi comunque i cm.7 di diametro. Il grado ideale della compattazione dovrà corrispondere al 95% della massima densità con umidità ottimale ottenuta con il metodo AASHO modificato. Le parti terminali dei manufatti dovranno essere munite di testate metalliche prefabbricate, oppure in muratura in conformità dei tipi adottati.

3 TUBI PREFORATI PER DRENAGGI.

I tubi per drenaggio avranno struttura portante costituita da lamiera d'acciaio con profilatura ondolata con onda elicoidale continua da un capo all'altro di ogni singolo tronco, in modo che una sezione normale alla direzione dell'onda rappresenti una linea simile ad una senoide. L'acciaio della lamiera ondolata, dello spessore minimo di mm 1,2, con tolleranza UNI (Norme uni 2634), dovrà avere carico unitario di rottura non inferiore a 340 N/mm², e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura eseguita secondo le norme UNI 5744 66 e 5745 75 con 480 grammi nominali di zinco per metro quadrato. Di norma l'ampiezza dell'onda sarà di mm 38 (pollici 1 1/2) ed una profondità di mm 6,35 (1/4 di pollice). Sulle condotte saranno praticati dei fori del diametro di 0,9 cm (tolleranza 0,1 cm) che saranno distribuiti in

serie longitudinali con interasse di 38 mm, tutti disposti in 1/4 di tubo. I singoli tronchi, di lunghezza non superiore a 9 m, saranno uniti tra loro mediante fasce di giunzione da fissare con bulloni.

Art. 39 - PALANCOLATE DI ACCIAIO

I palancolati metallici saranno costituiti da palancole tipo Larssen, Belvall, Rombas o equivalenti. Sui disegni esecutivi devono essere indicate le sezioni adottate, le lunghezze dei profilati nonché tutti i particolari costruttivi a tutti gli angoli formati dalle paratie, alle giunzioni e ad eventuali elementi speciali. Le qualità dell'acciaio devono essere conformi a quelle previste dalla normativa italiana per l'acciaio tipo Fe 360.

Tali requisiti dell'acciaio dovranno essere comprovati da certificati di prova eseguiti da un laboratorio ufficiale. Gli elementi di paratia dovranno pervenire in cantiere già tagliati secondo le dimensioni imposte dal tipo di intervento e dallo spazio a disposizione dell'attrezzatura idraulica di infissione (sotto impalcati di ponti e viadotti). Le tolleranze di laminazione consentite sono pari a:

5% in eccesso e 2,5% in difetto per quanto riguarda il peso teorico

75 mm in eccesso e 50 mm in difetto per quanto riguarda la lunghezza prevista.

Per l'infissione dei pannelli di palanca dovranno essere impiegati vibratori idraulici o elettrici.

Le vibrazioni per l'infissione dovranno essere dati secondo la direzione assiale della palanca. Si può tener conto dell'effetto dell'attrito del collegamento col pannello precedente con un opportuno spostamento del punto di impatto. I pannelli devono, durante l'infissione, essere convenientemente guidati, in modo da risultare posizionati correttamente. A tale scopo il battipalo deve essere stabile e le guide devono essere sempre parallele alla direzione di infissione. I pannelli devono essere guidati almeno in due punti distanziati il più possibile. Qualora si preveda l'impegno di un battipalo posizionato su un mezzo galleggiante, questo deve essere ormeggiato in maniera sicura, in modo da limitare al massimo i suoi movimenti. Qualora, a causa della natura dei terreni, l'infissione si presenti difficoltosa, si può effettuare una prima infissione parziale, con un maglio leggero, di una serie di pannelli, procedendo quindi con l'infissione, utilizzando un maglio pesante e operando la battitura secondo la sequenza 135246 limitando a 2250 m lo sfalsamento della profondità di infissione tra un pannello e l'altro. In ogni caso sarebbe preferibile operare l'infissione contemporanea di coppie di pannelli collegati in modo da formare un'entità unica (ad esempio premendo o saldando il collegamento intermedio). Particolare attenzione dovrà essere posta nella corretta infissione del primo elemento di palanca in quanto il suo collegamento serve da guida per l'infissione dei pannelli successivi. Durante l'infissione devono essere controllati con continuità sia la posizione che le condizioni delle palancole al fine di individuare immediatamente eventuali variazioni rispetto alle richieste di progetto (inclinazione sulla verticale, scorrimento, deformazioni del profilo) e potere quindi adottare gli opportuni provvedimenti correttivi. L'impiego dei pannelli rastremati può avvenire solo su autorizzazione della Direzione Lavori. In caso di deformazione dei pannelli in fase di infissione la Direzione Lavori potrà richiedere l'asportazione del pannello deformato e la sostituzione con un altro integro. Gli oneri di tali operazioni saranno a completo carico dell'Impresa. Durante l'infissione dovrà essere tenuta costantemente sotto controllo l'entità della penetrazione in relazione ai colpi o all'intensità di vibrazione. I valori così rilevati saranno registrati in appositi grafici. Tali grafici dovranno essere tracciati per i primi tre elementi infissi e, successivamente, almeno ogni 20 elementi. Sono a totale carico dell'Impresa e compensati nei prezzi in elenco: l'approvvigionamento a piè d'opera del materiale del tipo della qualità previsti, compresi tutti gli oneri di trasporto, carico e scarico;

l'attrezzatura completa per l'infissione delle palancole, compreso ogni onere di consumo e manutenzione;

la mano d'opera specializzata con tutti gli oneri relativi;

l'infissione delle palancole;

il controllo delle entità di penetrazione e la stesura dei relativi grafici.

Art. 40 - CONSOLIDAMENTO DI TERRENI MEDIANTE INIEZIONI DI SOSTANZE COESIVE

Tali consolidamenti, qualora ordinati dalla D.L., potranno essere attuati sia all'aperto sia in sotterraneo in zone che, per la loro particolare morfologia, natura e stato idrogeologico, richiedono iniezioni di determinate sostanze coesive allo scopo di conferire, alle masse interessate da lavorazioni di particolari opere, il necessario grado di stabilità. In linea generale tali consolidamenti potranno essere effettuati mediante iniezioni di miscele acqua cemento oppure acqua cemento bentonite; ovvero mediante iniezioni di sostanze chimiche, che saranno stabilite dalla D.L., dopo accurate prove di laboratorio, tenuto conto della granulometria, permeabilità, natura fisico meccanica e chimica dei materiali da trattare. I componenti della miscela chimica da iniettare, la loro reciproca proporzione, nonché il sistema da attuare e le modalità da seguire per l'esecuzione delle iniezioni di consolidamento, saranno stabiliti caso per caso tenuto conto di tutti i fattori che possono influire sulla scelta delle attrezzature da impiegare e sul numero delle iniezioni da praticare.

Art. 41 - DRENAGGI

a) Drenaggi tradizionali.

I drenaggi dovranno essere formati con pietrame o ciottolame o misto di fiume, posti in opera su platea in calcestruzzo del tipo di fondazione; il cunicolo drenante di fondo sarà realizzato con tubi di cemento disposti a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato. Il pietrame ed i ciottoli saranno posti in opera a mano con i necessari accorgimenti in modo da evitare successivi assestamenti. Il materiale di maggiori dimensioni dovrà essere sistemato negli strati inferiori mentre il materiale fino dovrà essere impiegato negli strati superiori. La D.L. dovrà ordinare l'intasamento del drenaggio già costituito con sabbia lavata. L'eventuale copertura con terra dovrà essere convenientemente assestata. Il misto di fiume, da impiegare nella formazione dei drenaggi, dovrà essere pulito ed esente da materiali eterogenei e terrosi, granulometricamente assortito con esclusione dei materiali passanti al setaccio 0,4 della serie UNI.

b) Drenaggi con filtro in "non tessuto".

In terreni particolarmente ricchi di materiale fino o sui drenaggi laterali delle pavimentazioni, i drenaggi potranno essere realizzati con filtro laterale in telo "non tessuto" in poliestere o polipropilene. Il materiale da usare sarà analogo a quello descritto nell'art. "Qualità e provenienza dei materiali", punto y).

I vari elementi di "non tessuto" dovranno essere cuciti tra loro per formare il rivestimento del drenaggio; qualora la cucitura non venga effettuata, la sovrapposizione degli elementi dovrà essere di almeno cm 50. La parte inferiore dei "non tessuti", a contatto con il fondo del cavo di drenaggio e per un'altezza di almeno cm 20 sui fianchi, dovrà essere impregnata con bitume a caldo (o reso fluido con opportuni solventi che non abbiano che non abbiano effetto sul poliestere) in ragione di almeno 2 Kg/mq. Tale impregnazione potrà essere fatta prima della messa in opera nel cavo, del "non tessuto" stesso o anche dopo la sua sistemazione in opera. Dal cavo dovrà fuoriuscire la quantità di "non tessuto" necessaria ad una doppia sovrapposizione della stessa sulla sommità del drenaggio (2 volte la larghezza del cavo).

Il cavo rivestito sarà successivamente riempito di materiale lapideo pulito e vagliato trattenuto al crivello 10 mm UNI, tondo o di frantumazione con pezzatura massima non eccedente i 70 mm. Il materiale dovrà ben riempire la cavità in modo da far aderire il più possibile il "non tessuto" alle pareti di scavo. Terminato il riempimento si sovrapporrà il "non tessuto" fuoriuscente in sommità e su di esso verrà eseguita una copertura in terra pressata.

Art. 42 - SOVRASTRUTTURA STRADALE

In linea generale, salvo diversa disposizione della D.L., la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 2 % raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà assegnata la pendenza trasversale del 2,5%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettili o altre curve dei precedenti e seguenti. L'Impresa indicherà alla D.L. i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono. La D.L. ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta presso Laboratori ufficiali. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere. L'approvazione della D.L. circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro. L'Impresa avrà cura di garantire la costanza, nella massa e nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera. Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,50, disposto secondo due direzioni ortogonali; è ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

A) FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE

a) Fondazione in misto granulare di frantumazione

Lo strato di base dovrà essere costituito da pietrischi, pietrischetti, graniglie e sabbie, tutti provenienti dalla frantumazione meccanica di rocce calcaree. I suddetti materiali dovranno essere classificati secondo una gradazione costante la cui gamma passerà dai materiali grossolani ai materiali fini e conformi alle caratteristiche indicate nella tabella seguente:

setaccio		% in peso di passante
2"	(mm.50,8)	100
1"e1/2	(mm.38,1)	70100
1"	(mm.25,4)	5585
3/4"	(mm.19,1)	5080
3/8"	(mm.9,52)	4070
N.4 ASTM	(mm.4,76)	3060
N.10 ASTM	(mm.2,00)	2050
N.40 ASTM	(mm.0,42)	1030
N.200 ASTM	(mm.0,074)	515

Detti materiali devono essere esenti da qualsiasi materia vegetale o grumi di argilla. La percentuale d'usura dei materiali interni grossolani non dovrà essere superiore a 50 dopo 500 rivoluzioni dell'apparecchiatura prevista dalla prova AASHO 96. Le percentuali granulometriche riportate nella precedente tabella in base alle prescrizioni della AASHO T8857, dovranno potersi applicare al materiale inerte tanto in cava quanto dopo il suo impiego sulla strada. Il

passante al setaccio N.200 non dovrà superare la metà del passante al setaccio N.40. Il passante al setaccio N.40 dovrà avere un limite liquido non superiore a 25 ed un indice di plasticità non superiore a 4. La miscela dovrà avere un valore C.B.R. saturo non inferiore all'80%. Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà fissato dalla D.L. in relazione alla portanza del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore

fini superiore a cm.20 e non inferiore a cm.10.

b) Fondazione in misto granulare naturale di cava o di fiume

Il materiale granulare da impiegare per la formazione dello strato di base dovrà essere privo di terra vegetale, di detriti di sostanze organiche e sali solubili, non contenere inclusioni di argilla o torba e in ogni caso dovrà soddisfare alle prescrizioni granulometriche ed agli altri requisiti di cui all'articolo precedente fatta eccezione per l'indice di plasticità il cui valore non dovrà essere maggiore di 6.

c) Studi preliminari.

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla D.L. mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno. Contemporaneamente l'Impresa dovrà indicare, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno accertati con controlli della D.L. in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

d) Modalità esecutive.

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm, e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa. Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

Il valore del modulo di deformazione M_d , misurato con il metodo stabilito dalle Norme Svizzere, ma nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm², non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm². La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente. Sullo strato di fondazione compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, cioè, tra le due fasi di lavoro un intervallo di tempo troppo lungo che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento e di asportazione del materiale fine legante e di disgregazione, interessanti almeno la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere, ovvero dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

B) MISTO DI CAVA PER BANCHINE

Il misto di cava da impiegare per la formazione delle banchine stradali dovrà essere privo di terra vegetale e di detriti di sostanze organiche (piante, radici), con granulometria sufficiente e con pezzatura massima non superiore a 3 cm.

C) STRATO DI BASE

a) Descrizione.

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo, normalmente dello spessore di 10 cm, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofornitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici. Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della D.L..

b) Materiali inerti.

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR 1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme CNR 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme B.U. CNR n.34 (28/3/1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della D.L. e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime in misura non inferiore al 30% della miscela della sabbia) che dovranno rispondere al seguente requisito: equivalente in sabbia determinato secondo norma B.U. CNR n.27 (3031972) superiore a 50.

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

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

setaccio UNI 0,075 (ASTM n.200): % passante in peso: 90.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

c) Legante.

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60 70.

Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del CNR fasc.II/1951, per il bitume 60 80, salvo il valore di penetrazione a 25°, che dovrà essere compreso fra 47°C e 56°C. Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. CNR n.43 (661974); B.U. CNR n.44 (29101974); B.U. CNR n.50 (1731976).

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra 1,0 e +1,0:

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

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova "palla anello" in °C 25°C;

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

d) Miscela.

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

Serie crivelli e setacci UNI		Passante % totale in peso
Crivello	40	100
Crivello	30	80 100
Crivello	25	70 95
Crivello	15	45 70
Crivello	10	36 60
Crivello	5	25 50
Setaccio	2	20 40
Setaccio	0,4	6 20
Setaccio	0,18	4 14
Setaccio	0,075	4 8

Il tenore del bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% e il 4,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

il valore della stabilità Marshall Prova B.U. CNR n.30 (1531973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;

gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa fra 4% e 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidezza anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione.

La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

e) Controllo dei requisiti di accettazione.

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione. L'Impresa è poi tenuta a presentare con anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale. La D.L. si riserva di approvare i risultati prodotti, o di fare eseguire nuove ricerche. Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esame giornalieri. Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di +/- 0,3%. Le caratteristiche dei conglomerati dovranno essere soddisfatte dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dell'esame delle carote prelevate in sito. In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la D.L. effettuerà,

a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atte ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

f) Formazione e confezione delle miscele.

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti perfettamente funzionanti in ogni loro parte. La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto. Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

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

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati. L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

g) Posa in opera delle miscele.

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

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/mq. La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla D.L., in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici. Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura. I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno sempre essere realizzati previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

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

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa. La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili. Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto il suo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo norma B.U. CNR n.40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove. Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso. La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

D) STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

a) Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla D.L.. Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo la definizione riportate nell'art.1 delle "Norme per l'accettazione dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

b) Materiali inerti

Il prelievo dei materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R.,Capitolo II,fascicolo IV/1953.Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R.1953,con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme B.U. C.N.R.n.34 (28/3/1973), anziché col metodo Deval. L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

Strato di collegamento

perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme A.S.T.M. C 131 AASHO T 96,inferiore al 25%

indice dei vuoti sulle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953,inferiore a 0,80

coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953,inferiore a 0,015.

materiale non idrofilo (C.N.R. fascicolo IV/1953)

Strato di usura

perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C131 AASHO T 96,inferiore od uguale al 20%

almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mmq., nonché resistenza all'usura minima 0,6;

indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953,inferiore a 0,85;

coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953,inferiore a 0,015;

materiale non idrofilo (C.N.R. fascicolo IV/1953) con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art.5 delle norme del C.N.R.

Saranno rifiutati i pietrischi, pietrischetti e graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi piatti ed allungati.

c) Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 6070salvo diverso avviso della D.L., in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà corrispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

d) Miscele

Strato di collegamento

La miscela degli aggregati da adottare per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica che ,a titolo di base, dovrà essere contenuta nel seguente fuso:

Tipo di vaglio	% di passante in peso
1" (mm.25,4)	100
3/4" (mm.19,1)	7095
1/2" (mm.12,7)	5580
3/8" (mm.9,52)	5075
N. 4 ASTM (mm.4,76)	4065
N.10 ASTM (mm.2,00)	2550
N.40 ASTM (mm.0,47)	1030
N.80 ASTM (mm.0,177)	520
N.200 ASTM (mm.0,074)	48

Per il passante al N.40,l'indice di plasticità non deve superare 4.

Il tenore del bitume dovrà essere compreso tra il 5% ed il 6% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà essere comunque il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

la stabilità Marshall eseguita a 60°C,su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere in ogni caso superiore a 300.Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall, dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3% ed il 7%.
elevatissima resistenza all'usura superficiale

sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa

il conglomerato bituminoso, oltre che soddisfare i valori sopra indicati, deve presentare in opera, a cilindratura ultimata, un volume dei vuoti residui non superiore al 12% (dodici per cento).

Strato di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione che, titolo di base, sarà contenuta nel seguente fuso granulometrico:

Tipo di vaglio		% di passante in peso
1/2"	(mm.12,7)	100
3/8"	(mm.9,52)	75100
N.4	ASTM (mm.4,76)	6080
N.10	ASTM (mm.2,00)	4060
N.40	ASTM (mm.0,47)	1835
N.80	ASTM (mm.0,177)	1025
N.200	ASTM (mm.0,074)	510

Resta stabilito che la graniglia di pezzatura 7/12 dovrà essere di natura basaltica e la sua percentuale in peso verrà determinata in funzione del fuso granulometrico sopra indicato. Il passante al N.40 non deve avere indice di plasticità superiore a 4.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5% ed il 7% riferito al peso totale degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari 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 riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

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

il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n.30 del 15/3/1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1000 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra il 3% ed il 6%.

elevatissima resistenza all'usura superficiale;

sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere non superiore all'8% (otto per cento).

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento.

e) Controllo dei requisiti di accettazione

L'impresa, su richiesta della D.L., ha l'obbligo di far eseguire presso un laboratorio ufficiale designato dalla D.L., prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione. L'impresa è poi tenuta a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare, comprovando con certificati di laboratorio la rispondenza della composizione granulometrica e del dosaggio in bitume alle richieste caratteristiche di stabilità, compattezza ed impermeabilità. La D.L. si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. Una volta accettata la composizione proposta l'impresa dovrà attenersi rigorosamente. Le caratteristiche dei conglomerati dovranno essere soddisfatte dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito. In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni, la D.L. effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove, controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

f) Formazione e confezione delle miscele

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre efficienti in ogni loro parte. La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; l'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto. Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo. La zona destinata all'ammanimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura. Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere sotto i 20 secondi. La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150 e 170°C e quella del legante tra 150 e 180°C salvo diverse disposizioni della D.L. in rapporto al tipo di bitume impiegato. Per la

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

g) Posa in opera degli impasti

La posa in opera degli impasti verrà fatta a mezzo di macchine spanditricifinitrici di tipo approvato dalla D.L. in perfetto stato d'uso e dotate di automatismi di autolivellamento. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esenti da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 kg/mq. Nella stesa si dovrà porre massima cura alla formazione dei giunti longitudinali: il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmata con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva. Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura. I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento. La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata in modo che essi risultino sfalsati di almeno 20 cm. e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti. Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto idonei e comunque sempre dotati di teloni di copertura per evitare raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C. La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi dovranno essere rimossi e ricostruiti a spese dell'impresa. La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità. La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4 m. posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi perfettamente. Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

Art. 43 - TRATTAMENTO SUPERFICIALE CON BITUME A CALDO

Quando si voglia seguire questo trattamento, che potrà effettuarsi con due mani di bitume a caldo, si adotterà il medesimo sistema indicato nell'art. *"Trattamenti Superficiali Ancorati Eseguiti con una Prima Mano di Emulsione Bituminosa a Freddo e la Seconda a Caldo"* per la seconda mano di bitume a caldo. Di norma si adopererà per la prima mano 1,5 kg/m² di bitume a caldo, e per la seconda mano 0,800 kg/m² con le adatte proporzioni di pietrischetto e graniglia.

Art. 44 - STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA

Descrizione

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

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo CNR, fascicolo IV/1953, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e metallici lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione dei Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Appaltatore il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

Materiali inerti

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme CNR, Capitolo II del Fascicolo IV/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n° 34 (28.03.1973) anziché con il metodo Deval.

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

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

Per strati di collegamento

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi o invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

Per strati di usura

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguito sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm², nonché resistenza all'usura minima di 0.6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953 inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

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

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione che dovranno in particolare soddisfare ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia determinato con la prova AASHTO T 176 non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2- 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

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

Per lo strato di usura, richiesta della Direzione dei Lavori il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25° C inferiore a 150 dmm. Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Legante

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

Miscela

1) Strato di collegamento (BINDER).

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI Miscela passante:

% totale in peso

Crivello 25 100
 Crivello 15 65-100
 Crivello 10 50-80
 Crivello 5 30-60
 Crivello 2 20-45
 Crivello 0.4 7-25
 Crivello 0.18 5-15
 Crivello 0.075 4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati ([UNI EN 12697-34](#)).

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 900 kg. (950 kg. per conglomerati Confezionati con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra il 3% ed il 7%.

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

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi di usura che per quelli tipo Binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) Strato di usura.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci UNI Miscela passante:

% totale in peso

Crivello 15 100

Crivello 10 70-100

Crivello 5 43-67

Crivello 2 25-45

Crivello 0.4 12-24

Crivello 0.18 7-15

Crivello 0.075 6-11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5.0% e il 6.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata ([UNI EN 12697-34](#)).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall -Prova B.U. CNR n°. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 1000 kg. (1050 kg. per conglomerato confezionato con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300.

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

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

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

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

d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%.

Controllo dei requisiti di accettazione

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche.

L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Dopo che la Direzione dei Lavori ha accettato la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con controlli giornalieri. Non saranno ammesse variazioni del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore $\pm 3\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$.

Tali valori dovranno essere verificati con le prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Formazione e confezione degli impasti

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

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

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

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

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

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

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

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

Il tempo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

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

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

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

Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti di produzione, è tanto distante da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa.

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

Il dosaggio sarà variabile in funzione del tipo di prodotto tra lo 0.3% e lo 0.6% rispetto al peso del bitume.

Tutte le scelte e le procedure di utilizzo dovranno essere approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massiciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

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

Art. 45 - FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Sarà facoltà della Direzione dei Lavori accettare eccezionalmente l'impiego di attrezzature tradizionali quali ripper, demolitori, escavatori ecc.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e funzionamento approvato preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivo aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Art. 46 - TRATTAMENTO DI SEMIPENETRAZIONE CON DUE MANI DI BITUME A CALDO

Preparato il piano stradale con cilindratura a secco nella quale il mosaico superficiale sia sufficientemente aperto, si procederà allo spandimento del bitume riscaldato a 180 °C con innaffiatrici o distributrici a pressione in quantità di 2,5 kg/m² in modo da avere la regolare e compiuta penetrazione nei vuoti della massicciata e l'esatta ed uniforme distribuzione della detta quantità: allo spandimento si provvederà gradualmente ed a successive riprese in modo che il legante sia per intero assorbito.

Mentre il bitume è ancora caldo si procederà allo spargimento uniforme di pietrischetto di elevata durezza, pezzatura da 15 a 20 mm, sino a coprire totalmente il bitume in quantità non inferiore a 20 l/m² provvedendo poi alla cilindratura in modo da ottenere il totale costipamento della massicciata, i cui interstizi dovranno, in definitiva, risultare totalmente riempiti di bitume e chiusi dal pietrischetto.

Ove si manifestassero irregolarità superficiali l'Appaltatore dovrà provvedere ad eliminarle a sue cure e spese con ricarico di pietrischetto e bitume sino alla normale sagoma stradale. Se affiorasse in seguito il bitume, l'Appaltatore sarà tenuto, senz'altro compenso, allo spandimento di graniglia sino a saturazione.

Si procederà in tempo successivo alla spalmatura del manto di usura con 1,2 kg/m² di bitume dato a caldo usando per il ricoprimento 15 l/m² di pietrisco e graniglia della pezzatura da 5 a 15 mm di elevata durezza provenienti da rocce di resistenza alla compressione di almeno 1500 kg/m² e coefficiente di qualità Dèval non inferiore a 14, e provvedendo alla cilindratura sino ad ottenere un manto uniforme.

Art. 47 - IMPERMEABILIZZAZIONE DI MANUFATTI IN C.A. CON GUAINE BITUMINOSE ARMATE

Il supporto o piano di posa dovrà essere stagionato, pulito, privo di asperità e/o muschi, lisciato e dovrà provvedere all'arrotondamento di tutti gli spigoli, rilievi (marciapiedi) destinati ad essere rivestiti dall'impermeabilizzazione. Gli avvallamenti dovranno essere rivestiti con malte epossidiche, e in caso di supporto di calcestruzzo prefabbricati i raccordi con le travi dovranno essere eseguiti sempre con malte epossidiche. Tutta la superficie da impermeabilizzare verrà trattata a spazzolone, con una mano di "primer" in ragione di circa 400 g.al mq.

Dopo almeno 24 ore dall'applicazione del "primer" si salderà su tutta la superficie una membrana prefabbricata di spessore mm 5 +/- 0,35.

I teli verranno completamente saldati al piano di posa e le sormonte saranno, sia di lato che di testa, di almeno cm 10 al di sopra della quota prevista per lo "strato carrabile". Successivamente si potrà stendere e costipare il conglomerato, tenendo presente che la temperatura dello stesso dovrà essere sufficientemente elevata in modo da poter fare un corpo unico con l'impermeabilizzazione.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI PRODOTTI

- primer

Descrizione : Pittura nera a base di bitume ossidato e solventi aromatici alifatici elaborati, avente la funzione di creare uno strato di collegamento fra il supporto cementizio e la guaina bituminosa.

Caratteristiche : Norme di riferimento UNI CIN viscosità a 25° c. Tazza Ford N 4 20 30 secondi

Residuo secco = 50% tempo di essiccazione su metallo al tatto = 30 primi.

- guaina prefabbricata

Descrizione: Membrana impermeabile prefabbricata con supporto di non tessuto poliestere da fili continui a struttura isotropica e da una miscela di bitume di petrolio modificato con plastomeri ed elastomeri ed altri additivi. La membrana è trattata sulla faccia inferiore con un film termoplastico a bruciare; sulla faccia superiore il trattamento è ottenuto con una talcatura.

Classificazione BPE. 11.55.32 Normativa di riferimento.

UNI 8202/3	Lunghezza del rotolo	cm	1.000	+/	10
UNI 8202/4	Lunghezza del rotolo	mm	1.000	+/	10
UNI 8202/6	Spessore	mm	5	+/	0,35
UNI 8202/6	Flessibilità al freddo			C°	10
UNI 8202/8	Resistenza trazione longitudinale	N/5 cm	=		650
	" " trasversale	N/5 cm	=		650
UNI 8202/8	Allungamento longitudinale				%50
	" " trasversale				%50
UNI 8202/16	Scorrimento a caldo	mm			0
UNI 8202/21	Impermeabilità all'acqua	KPA	=		0
UNI 8202/9	Resistenza longitudinale	N			160
	" " trasversale	N	=		150
UNI 8202/11	Resistenza al punzonamento statico	Kg	30		(PS5)
UNI 8202/17	Stabilità dimensionale a caldo				%0,2

Art. 48 - BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO

Le barriere verranno installate lungo tratti saltuari dei cigli della piattaforma stradale, secondo le disposizioni che impartirà la D.L. Le barriere con o senza mancorrente dovranno avere caratteristiche tali da resistere agli urti di veicoli e da presentare una deformabilità pressoché costante in qualsiasi punto. Secondo quanto disposto dalla Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 11/7/1987 e **D.M. 18/02/1992 n. 223**, dovranno essere verificati i seguenti requisiti:

a) tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360, zincata a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 gr/mq per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa U.N.I.5744/66, ed avere le seguenti caratteristiche minime:

nastro: spessore minimo 3 mm., profilo a doppia onda, altezza effettiva non inferiore a 300 mm., sviluppo non inferiore a 475 mm. modulo di resistenza non inferiore a 25 cmc;

paletti di sostegno: se metallici come è preferibile devono avere profilo a C di dimensioni non inferiori a 80x120x80 mm., spessore non inferiore a 5 mm., lunghezza non inferiore a 1,65 m. per le barriere centrali e 1,95 m. per le barriere laterali;

distanziatori: altezza 30 cm., profondità non inferiore a 15 cm., spessore minimo 2,5 mm, salvo l'adozione di distanziatori del "tipo europeo".

piastrina: copriasola antisfilamento di dimensioni 45x100 mm. e spessore 4 mm.

bulloneria :a testa tonda ed alta resistenza

b) la barriera deve essere posta in opera in modo che il suo bordo superiore si trovi ad una altezza non inferiore a 70 cm. sul piano viabile. I paletti devono essere posti a distanza reciproca non superiore a 3,60 m. ed infissi nel terreno di normale portanza per una lunghezza non inferiore a 0,95 m. per le barriere centrali e 1,20 m. per le barriere laterali; i nastri devono avere una sovrapposizione non inferiore a 32 cm.

c) per il dimensionamento delle barriere di sicurezza in corrispondenza dei margini esterni di opere d'arte, si dovrà ottemperare a quanto disposto dal D.M. 4/5/90 e comunque si dovranno utilizzare paletti con caratteristiche statiche minime pari a quelle del profilo scatolare A100 e posti ad interasse non superiore a 1,50 m. Tali paletti dovranno essere ancorati alla struttura in c.a. per una profondità non inferiore a 30 cm., in fori predisposti di sezione quadrata appena più larga del palo così da richiedere pochissima malta cementizia (antiritiro ed alta resistenza) di riempimento. Il corrimano dovrà essere verificato secondo quanto stabilito dal D.M. 4/5/90 e comunque con caratteristiche non inferiori al tubo d=60mm., spessore minimo 3,2 mm. solidarizzato al montante con spinotto e bulloni. Il tubo corrimano dovrà essere posizionato ad un'altezza non inferiore a m.1 dal piano di calpestio del marciapiede o dal piano finito della carreggiata stradale in caso di mancanza di marciapiedi.

d) Il collegamento delle fasce tra loro ed i loro sostegni deve assicurare per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua ed i bulloni ed i sistemi di attacco debbono impedire che, per effetto dell'allargamento dei fori, da parte dei bulloni, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce. I sistemi di collegamento delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera, sia in caso di cedimento del terreno, consentendo un movimento verticale di più o meno cm.2 ed orizzontale di più o meno cm.1. Le fasce ed i sistemi di collegamento ai sostegni dovranno consentire la installazione delle barriere lungo curve di raggio non inferiore a m.50 senza ricorrere a pezzi o sagomature speciali. Ogni tratto sarà completato con pezzi terminali curvi, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce. In proposito si fa presente che potrà essere richiesta anche una diversa sistemazione (interramento delle testate)fermi restando i prezzi di elenco.

e) Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre elementi(in media ogni quattro sostegni)dovrà essere eseguita la installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a cmq.50, in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

Art. 49 - SEGNALETICA STRADALE

Ai sensi della Circolare del Ministero LL. PP. N° 2584 del 9/6/1995, tutti i cartelli stradali forniti dovranno essere prodotti da Ditte specializzate.

Tutti i segnali dovranno essere regolarmente conformi ai tipi, dimensioni, misure prescritte dal Regolamento di Esecuzione del Codice della strada approvato con D.P.R. 16/12/1992 n.495 e successive modifiche ed integrazioni di cui al D.P.R. n° 610 del 16/9/96, nonché dal disciplinare tecnico "livelli di qualità delle pellicole retro riflettenti" contenuto nel D.M. del 31/03/1995 ed alle successive Circolari Ministeriali.

I segnali saranno costruiti in lamiera di alluminio semicrudo di prima scelta dello spessore non inferiore a 25/10 di mm, o, se in progetto, in lamiera di ferro con spessore non inferiore ai 10/10 di mm.

Se costruiti in alluminio, la lamiera dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura e sgrossatura a fondo e quindi sottoposta a procedimento di FOSFO - CROMAZIONE per immersione su tutte le superfici, o ad altro procedimento di pari affidabilità.

A tale materiale grezzo, dopo i suddetti processi di preparazione dovrà essere applicata a spruzzo una mano di vernice di fondo anticorrosiva tipo "WACH PRIMER" su entrambe le facciate del segnale; successivamente, la verniciatura del retro e della scatola del segnale dovrà essere eseguita con mano di smalto sintetico del colore neutro opaco a finire anteriormente con cotture a forno con temperature di circa 140 gradi centigradi.

Se costruiti in ferro, la lamiera dovrà essere prima decappata e quindi fosfatizzata mediante procedimento di bonderizzazione per ottenere sulla superficie della lamiera uno strato di cristalli salini protettivi ed ancorati per la successiva verniciatura.

Il materiale grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernice tipo WASH PRIMER, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo, e la cottura a forno raggiungerà una temperatura di 140 gradi centigradi.

- Iscrizioni

A tergo di ogni segnale dovranno essere indicati, a cura del fornitore, una serie di iscrizioni che, globalmente, in conformità di quanto disposto al punto 7 dell'Art.77 del D.P.R. n.495 del 16.12.1992, non dovranno occupare una superficie maggiore di cmq.200:

- la scritta Comune di Cavriglia,
- il marchio della Ditta che ha fabbricato il segnale,
- l'anno di fabbricazione,
- il numero dell'autorizzazione concessa dal Ministero dei LL.PP. alla Ditta medesima per la fabbricazione dei segnali stradali, in ottemperanza all'Art.77 comma 7 del Regolamento di attuazione del Nuovo C.d.S. e a quanto disposto dalla Circolare Ministeriale LL.PP. n.2823/94;
- gli estremi dell'ordinanza di apposizione, se sono di prescrizione.
- Ancoraggio

Ad evitare forature tutti i segnali dovranno essere muniti di attacco standard universale (adatto a sostegni in ferro tubolare del diametro di mm.60, dotati anche di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno) composto da staffe a corsoio della lunghezza utile di cm. 12 saldate al segnale da controstaffe in acciaio zincato dello spessore di mm. 3 con due fori, nonché da bulloni pure zincati e relativi dadi interamente filettati da cm. 7,5.

A fine dell'assemblaggio la facciata del cartello, in pelliccia, non dovrà presentare depressioni o rilievi.

- Sostegni

I sostegni saranno in ferro tubolare e previo decappaggio del grezzo, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5101 e ASTM 123, che per il diametro di 60 mm. il rapporto è di kg. 2,95/ml. di tubo, la sommità dei sostegni dovrà essere chiusa con apposito tappo a pressione in resina sintetica.

- Frecce direzionali

Le frecce direzionali, i preavvisi di bivio, i cartelli per i triangoli di prescrizione del diametro di cm. 90 ed i pannelli segnaletici di curva, perché presentino la necessaria rigidità, dovranno essere rinforzati con traverse in lamiera di alluminio scatolato con sezione a "U" di lunghezza corrispondente alle dimensioni dei segnali, saldate o chiodate sul retro dei cartelli; esse dovranno portare attacchi speciali per due o più pali secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Le frecce direzionali, ed i preavvisi di bivio potranno essere muti o con iscrizioni;

- Per muti si intende che i cartelli non dovranno portare sulla facciata anteriore nessuna scritta o simbolo, pur essendo perfettamente finiti, anche nei bordi e nelle punte, in pellicola rifrangente a pezzo unico;
- Con iscrizioni, si intendono sia le frecce direzionali che i preavvisi, perfettamente finiti con iscrizioni, simbologie, inserti anche a più colori.
- Pellicole.

Sui triangoli ed i dischi della segnaletica di pericolo, divieto e obbligo, la pellicola retro riflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate, e nere opache per i simboli. La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti e i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retro riflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola retro riflettente.

Per quanto riguarda la segnaletica di indicazione (frecce, preavvisi di bivio, ecc...) essa dovrà essere interamente riflettorizzata, sia per quanto concerne il fondo del cartello che per i bordi, i simboli e le iscrizioni, in modo che tutti i segnali appaiano di notte secondo lo schema dei colori con il quale appaiono di giorno, in ottemperanza all'Art.79 del regolamento di Esecuzione (Art.39 C.d.S.).

Per i segnali di indicazione il codice colore, la composizione grafica, i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni devono rispondere a quanto stabilito dagli articoli 78 e 125 del regolamento d'esecuzione (Art.39 C.d.S.).

In ogni caso, l'altezza dei caratteri alfabetici componenti le iscrizioni (determinabili come dalla tabella II 16 del C.d.S.) deve essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a mt.100 ed allo scopo di mantenere un sufficiente potenziale di "Bersaglio Ottico" e richiamo visivo, i segnali di preavviso di bivio dovranno avere dimensioni non inferiori a 1,50 ml. per 1,00 ml.

(classe 2°)

I segnali da realizzare obbligatoriamente in pellicola ad elevata efficienza in conformità all'Art.79 comma 12 del regolamento d'Esecuzione sono quelli delle Fig.36, 37, 40, 48, 52, nonché i segnali di preavviso e di direzione.

(classe 1°)

Tutti gli altri segnali dovranno essere realizzati interamente in pellicola di classe 1°.

Su richiesta della D.L., anche questi potranno essere realizzati con pellicole ad elevata efficienza: varranno in ogni caso le modalità d'esecuzione già sopra descritte relativamente ai segnali a pezzo unico e a quelli di indicazione.

Le pellicole retroriflettenti da usare per la fornitura oggetto del presente appalto dovranno essere esclusivamente quelle aventi le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche e di durata previste dal Disciplinare Tecnico approvato dal Ministero LL.PP. con D.M. del 31/03/1995 e dovranno risultare prodotte da Aziende in possesso di un sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI-EN 29000.

Le certificazioni di conformità relative alle pellicole retroriflettenti proposte devono contenere gli esiti di tutte le analisi e prove prescritte dal suddetto Capitolato e, dalla descrizione delle stesse, dovrà risultare in modo chiaro ed inequivocabile che tutte le prove ed analisi sono state effettuate secondo le metodologie indicate, sui medesimi campioni per l'intero ciclo, per ambedue i tipi previsti ai punti 2-3 e 2-4 del disciplinare tecnico summenzionato e per tutti i colori previsti dalla tab.1 dello stesso.

Inoltre, mediante controlli specifici da riportare espressamente nelle certificazioni di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di individuazione delle pellicole retroriflettenti (di classe 1° e classe 2°) sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile anche dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale.

Art. 50 - TUBI DI CLORURO DI POLIVINILE

I tubi di cloruro di polivinile devono essere ottenuti per trafilatura, avere resistenza minima alla trazione di 480 Kg/cm². (da potersi verificare con prove sia meccaniche sia idrauliche): tolleranza + 10% sia sul peso (calcolato in base al peso specifico 1,46) sia sugli spessori; tolleranza + 2,50% sul diametro interno; resistenza minima al calore (secondo Vicat) 88 gradi.

Tubi per fognature

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme U.N.I. 7447-75 tipo 303 e U.N.I. 7448-75; la direzione dei lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facilità di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

I tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme U.N.I. 7448-75, ed inoltre dovranno essere muniti del «marchio di conformità» I.I.P. n. 103 U.N.I. 312.

Tubi per acquedotti

I tubi devono essere in polivinilcloruro, rigido, della classe di pressione PN prescritta in progetto atossici ed idonei al trasporto di acque potabili, a norma della circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2.12.1978 e successivi aggiornamenti e integrazioni. e idoneità.

La Stazione Appaltante si riserva di far eseguire controlli di atossicità da parte del presidio Multizonale di Igiene e Profilassi su spezzoni dei tubi forniti.

L'appaltatore rimane comunque unico responsabile, anche nel tempo, dell'idoneità dei tubi da essa forniti.

I tubi devono essere prodotti in conformità alle norme UNI 7441-75 - Tipo 312 e UNI 7448-75 e successivi aggiornamenti. I giunti devono essere a bicchiere, con anello di tenuta in elastomero inserita in sede, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

I tubi devono essere marchiati in modo indelebile con: denominazione della Ditta produttrice, indicazione del materiale, della categoria del tipo, diametro esterno, pressione e, data di fabbricazione, marchio di garanzia IIP.

I pezzi speciali in PVC devono essere di classi non inferiori a quella dei tubi e presentare le stesse caratteristiche previste per i tubi stessi.

Art. 51 - TUBAZIONI IN PEAD PER ACQUEDOTTI

I tubi devono essere in polietilene ad alta densità, classe di pressione indicata PN 16, atossici ed idonei al trasporto di acque potabili, a norma della circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2.12.1978.

Tale idoneità deve essere esplicitamente dichiarata e garantita per iscritto dall'Appaltatore, allegando copia di attestato rilasciato da un Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi.

La Stazione Appaltante si riserva di far effettuare controlli di atossicità da parte del locale Laboratorio di Igiene e Profilassi su spezzoni dei tubi forniti.

L'Appaltatore rimane comunque unico responsabile, anche nel tempo, dell'idoneità igienica dei tubi da esso forniti.

I tubi devono essere prodotti in conformità alle norme UNI 7611-76 e 7615-76 - Tipo 312; devono essere in polietilene vergine al 100%, con attestato rilasciato dalla Ditta produttrice.

In caso di depressione interna i tubi non devono subire deformazioni.

I tubi devono essere a testate lisce per giunzione con polifusione e con manicotti elettrici autosaldanti o con bigiunti.

Tutti i tubi devono portare impressa per l'intera lunghezza in modo indelebile la seguente marchiatura: denominazione della Ditta produttrice, indicazione del tipo, diametro esterno, pressione nominale, indicazione provenienza polimero, marchio di garanzia dell'Istituto Italiano dei Plastici.

Tutti i pezzi speciali devono essere di norma dello stesso materiale e classe dei tubi; su autorizzazione della Direzione Lavori possono essere utilizzati pezzi speciali in ghisa verniciata con resine epossidiche o zincata a caldo o in ottone o in bronzo; i pezzi speciali metallici devono comunque essere di tipo pesante di marche e caratteristiche da approvarsi preventivamente dalla Direzione Lavori, in base all'esame dei campioni presentati; tali pezzi speciali devono essere tali da conservare la perfetta tenuta alle pressioni prescritte per i tubi ed anche in caso di depressione interna. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme U.N.I. o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Art. 52 - TUBAZIONI IN PEAD CORRUGATO PER FOGNATURE

Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate civili ed industriali a doppio strato, corrugato esternamente e liscio internamente, ottenuti mediante coestrusione e rispondenti al progetto di norma CEN/TC 155 (WI 011), in barre bicchierate da 6 metri, e da 6 o 12 metri senza bicchiere, con giunzione a bigiunto e guarnizioni di tenuta oppure con saldatura di testa.

Art. 53 - TUBAZIONI CORRUGATE PER CAVIDOTTI

Per la formazione di cavidotti per reti elettriche o tlc si dovranno utilizzare tubi in polietilene corrugato antischiacciamento in barre o rotoli.

Tutti i tubi devono portare impressa per l'intera lunghezza in modo indelebile la seguente marchiatura: denominazione della Ditta produttrice, indicazione del tipo, diametro esterno, marchio di garanzia IMQ.

Art. 54 - TUBAZIONI PREFABBRICATE DI CALCESTRUZZO

Le tubazioni prefabbricate saranno del tipo a sezione circolare ovvero ovoidale, delle dimensioni trasversali previste in progetto, in elementi della lunghezza di almeno metri 1,00 e forniti di base di appoggio.

Saranno realizzati in impianti di prefabbricazione, mediante centrifugazione o vitrocompressione e successiva adeguata maturazione, atti a fornire un calcestruzzo di grande compattezza, con peso specifico di almeno 2,5 kg/dm³, avente resistenza alla compressione a 28 giorni di almeno 350 kg/cm², misurata su provini cubici di 8 cm di lato effettuata la media dei tre migliori risultati sulla serie di quattro provini.

La superficie interna dovrà essere perfettamente liscia, compatta, non intonacata né ritoccata e priva di qualsiasi porosità.

L'impresa dichiarerà presso quali impianti, propri o di altri produttori, intenda approvvigionarsi, affinché la direzione lavori possa prendere visione delle attrezzature di confezione e delle modalità di manutenzione, presenziare alla confezione e marcatura dei provini a compressione ogni qualvolta ritenga ciò necessario, dare il proprio benestare ai manufatti proposti, prelevare i campioni di tubazioni che saranno depositati presso l'Amministrazione. Tutta la fornitura dovrà corrispondere ai campioni depositati e dovrà presentare una stagionatura pari ad almeno 28 giorni a temperatura di 15 °C in ambiente umido.

Le tubazioni circolari di diametro superiore a 15 cm e quelle ovoidali dovranno essere munite di un fognolo di cunetta di grès o di cemento fuso, secondo la prescrizione, della ampiezza di 90° per i tubi circolari e di 120° per quelli ovoidali.

I pezzi speciali per curve ed immissioni dovranno essere in un solo pezzo, di calcestruzzo delle medesime caratteristiche ma tassativamente dosato a 400 kg del legante per mc di impasto costipato.

I tubi saranno confezionati con conglomerato pressato a fondo negli stampi e composto come segue:

— Sabbia in pezzatura varia da mm 0,5 a mm 0,8 mc 1.000

— Acqua litri 100 circa

— Cemento ferrico pozzolanico kg. 500

— Prodotto impermeabilizzante (tipo Sanus, Barra o simili), nella qualità che indicherà la direzione lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei tubi.

Saranno provvisti di battentatura all'estremità per l'unione a maschio e femmina ed avranno rispettivamente gli spessori minimi:

— Per il diametro interno di cm 15: spessore cm 2,5

— Per il diametro interno di cm 20: spessore cm 3

— Per il diametro interno di cm 30: spessore cm 3.5

— Per il diametro interno di cm 40: spessore cm 4

— Per il diametro interno di cm 50: spessore cm 4.5

— Per il diametro interno di cm 60: spessore cm 5

Dovranno essere forniti perfettamente lisciati e stagionati e privi di cavillature, fenditure, scheggiature, od altri difetti. Inoltre dovranno possedere, quando necessario, il vano per l'innesto di fognoli del diametro inferiore.

Art. 55 - TUBAZIONI IN ACCIAIO

I tubi da impiegare per la costruzione delle condotte devono essere fabbricati con acciaio di qualità, ottenuto al forno elettrico, al Martin-Siemens, al convertitore basico ad ossigeno o simili e possono essere senza saldatura oppure con saldature longitudinali o con saldatura elicoidale. I procedimenti di saldatura ammessi sono i seguenti:
saldatura elettrica a resistenza, ad induzione ed a scintillio;
saldatura ad arco protetto (usando almeno due passate di salda. tura, una delle quali deve essere all'interno del tubo);
- saldatura per accostamento.

L'acciaio impiegato per la fabbricazione dei tubi deve rispondere ai seguenti limiti di composizione chimica, riferiti all'analisi di colata:

- | | | |
|-----------------|---|-----------------------|
| -Carbonio | | non superiore a 0,29% |
| - Fosforo | » | » a 0,045% |
| - zolfo | » | » a 0,06% |
| - Zolfo+fosforo | » | » a 0,09% |
- Carbonio Equivalente (CE) = $C + Mn$ non superiore a 0,52% 6

Sui tubi devono essere controllati a campione:

il valore del carico unitario al limite di allungamento totale (Rt) - il valore del rapporto tra il carico unitario al limite di allungamento totale ed il carico unitario di rottura, che non deve essere superiore a:

0,85 per acciai con $R_t \min \leq 413 \text{ N/mm}^2$

0,90 per acciai con $R_t \min > 413 \text{ N/mm}^2$.

Lo spessore dei tubi non deve essere inferiore ai valori sotto riportati:

1,8 mm	per diametri esterni fino a 30 mm
2,3 mm	» » » oltre 30 e fino a 65 mm
2,6 mm	» » » oltre 65 e fino a 160 mm
3,5 mm	» » » oltre 160 e fino a 325 mm
4,5 mm	» » » oltre 325 e fino a 450 mm
1% De	» » » oltre 450 mm

e dovranno risultare idonei anche agli effetti delle sollecitazioni esterne.

Ogni tubo deve essere contrassegnato col nominativo della Ditta produttrice, il diametro nominale, la data di fabbricazione.

I tubi devono essere forniti con testate protette da appositi tappi in plastica.

Il rivestimento esterno deve essere di tipo pesante, secondo UNI-ISO 5256/87, sostanzialmente così costituito:

- uno strato di primer a base di bitume o catrame, applicato sulla superficie del tubo ben pulita;
- una prima fasciatura di feltro di lana di vetro ben impregnata a caldo di bitume o catrame, in modo che il feltro disti dalla superficie del tubo di almeno mm 1;
- una seconda fasciatura di tessuto di lana di vetro del peso di 220 gr/M², ben impregnata a caldo di bitume o catrame.

I rivestimenti devono risultare perfettamente aderenti alla superficie metallica e di spessore uniforme; devono sopportare scariche al detector di almeno 10.000 Volt.

I materiali per il ripristino dei rivestimenti danneggiati e per le fasciature dei giunti saldati devono essere della migliore qualità e precisamente:

- tessuto in rotoli di circa cm 15 di altezza con fili intrecciati di fibre di vetro e maglie rettangolari con non meno di 20 fili su cm 10 nel senso longitudinale e trasversale, senza apprettatura bituminosa, del peso medio non inferiore a 220 gr/M²;
- bitume tipo asfaltico ossidato con punte di rammollimento compreso tra 80 e 90 gradi centigradi, penetrazione a 25 gradi centigradi minore di 30 decimi di millimetro.

La rispondenza dei materiali ai requisiti prescritti dal presente capitolato e dalle Normative vigenti per le condotte di 4.a specie dovrà essere documentata con appositi certificati della ditta fornitrice

Le curve, i raccordi e gli altri pezzi speciali devono essere di acciaio, con esclusione degli acciai di base, ed essere atti a resistere alla pressione nelle condizioni d'esercizio previste per la condotta sulla quale vanno inseriti. Le curve, i raccordi e gli altri pezzi speciali possono essere previsti per unione a flange o per unione mediante saldature di testa

Art. 56 - TUBAZIONI PER GAS METANO

trasporto, saldatura, posa in opera delle tubazioni

Durante le operazioni di carico e scarico i tubi, singoli o in fascio, non dovranno essere sostenuti con funi o con catene, ma con larghe bande di tela imbottita; se i tubi hanno un diametro nominale maggiore di 100 mm verranno manovrati singolarmente agganciandoli alle due estremità.

Durante il trasporto su autocarro e comunque in qualsiasi altra movimentazione, i tubi non dovranno appoggiare su spigoli o superfici dure tali da danneggiare il rivestimento.

I tubi dovranno essere accatastati interponendo tra i vari strati dei listoni di legno di protezione, in modo da ottenere una distanza sufficiente ad impedire l'incollamento fra i rivestimenti dei tubi.

Il numero, l'intervallo e la forma dei listelli di protezione devono essere tali da impedire la flessione dei tubi e da limitare la pressione di contatto.

Si dovrà limitare l'altezza delle cataste per evitare lo schiacciamento del rivestimento dei tubi posti negli strati inferiori, tenendo presenti le condizioni ambientali, in particolar modo la temperatura ambiente.

I tubi non saranno lasciati cadere a terra, rotolati o strisciati, ma sollevati e trasportati sul luogo di impiego con cura per evitare danni al rivestimento.

La zona di accatastamento deve avere una superficie di appoggio piana e priva di ghiaia, pietre od altri oggetti acuminati che possano penetrare nel rivestimento, deve inoltre essere eventualmente sgomberata dalla gramigna. Le tubazioni saranno prelevate dalle cataste opportunamente dislocate man mano che si renderanno necessarie e verranno deposte lungo il tracciato. In linea di massima le operazioni di sfilamento precederanno l'apertura dello scavo, salvo ordine contrario.

L'Impresa dovrà quindi aver cura di disporre i tubi in modo da non intralciare le operazioni di scavo.

Prima di essere assiemati i tubi saranno accuratamente esaminati, con particolare riguardo alle estremità ed al rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati deteriorati o deformati, nel qual caso l'Impresa dovrà provvedere a ripristinare la sezione circolare dei tubi. I tubi devono anche essere puliti all'interno per eliminare ogni materia che vi si fosse eventualmente introdotta.

Di norma dovrà essere vietato il taglio dei tubi, tuttavia, qualora risulti necessario, si dovrà effettuare con ogni diligenza e con utensili e mezzi appropriati per ogni tipo di materiale, in modo da ottenere una sezione regolare senza scheggiature o slabbature e perfettamente normale all'asse del tubo.

I tubi verranno posati entro le fosse in modo che il loro peso sia uniformemente distribuito sul fondo del cavo con o senza interposizione di sottofondi, e le nicchie per le giunzioni dovranno avere l'ampiezza necessaria per poter operare a regola d'arte.

In opera i tubi dovranno essere perfettamente in linea con i vertici, e mantenere esatte pendenze indicate in progetto evitando qualsiasi nuova livelletta che non sia regolarmente autorizzata.

L'impresa è tenuta sotto la sua più completa responsabilità ed a suo carico a:

- compiere livellazioni di controllo di quella di progetto in modo da rispettare quote, pendenze e quanto altro;
- a curare che in nessun modo acqua di falda o piovana possa entrare sia nelle tubazioni che nei pozzetti (o nella giunzione fra tubazioni e pozzetti). Ove per questo occorran murature particolari o altro (oltre quanto prescritto agli artt. dell'elenco prezzi relative ai pozzetti), saranno pagate con i prezzi di elenco o nuovi prezzi, ma spetterà comunque all'impresa le tempestive richieste di autorizzazione ad eseguire dette protezioni, restandone totalmente responsabile a lavoro finito.

Nell'innesto fra tubi in plastica e pozzetti in muratura il tubo dovrà avere una guarnizione in gomma immersa nella muratura in modo da compensare le diverse dilatazioni dei materiali e non permettere infiltrazioni dall'esterno, se necessario il tubo nel tronco interno alla muratura dovrà essere spalmato di colla (tangit) ed insabbiato in modo da rendere la superficie scabra e quindi più idonea all'attacco con le malte.

Per gli allacciamenti dell'acquedotto si dovranno utilizzare esclusivamente giunzioni utilizzando raccordi a compressione o filettati PN 16 in ottone.

I principali tipi di giunti saranno eseguiti come appresso indicati.

Tubazioni gas metano in acciaio

Durante le operazioni di saldatura il saldatore qualificato operante dovrà avere sempre a disposizione presso di sé le WPS (o specifica equivalente) relative alla saldatura in corso; il saldatore dovrà operare sempre in accordo alla qualifica di saldatura conseguita.

I tubi verranno collegati fra loro mediante saldatura di testa eseguita esclusivamente con saldatura elettrica ad arco. L'accoppiamento delle estremità da saldare dovrà essere fatto con idonee apparecchiature in modo che i due tubi da collegare siano perfettamente allineati e coassiali.

I lembi da saldare verranno accostati alla distanza indicata nella WPS (o specifica equivalente), dopo di che si procederà alla puntatura su tre punti disposti a 120 gradi uno dall'altro sulla circonferenza.

Prima della saldatura le estremità da congiungere dovranno risultare completamente esenti da scorie, vernici, grasso, ruggine, terra, ecc.

Le impurità eventualmente presenti dovranno essere accuratamente rimosse con spazzole metalliche, decapaggio o fiamma od altri mezzi idonei.

Il numero delle passate, il materiale di apporto, gli elettrodi impiegati ed il loro diametro, la velocità di avanzamento e l'ampereaggio della corrente di saldatura saranno scelti nel rispetto della WPS (o specifica equivalente).

Il materiale di apporto per la prima passata di saldatura dovrà comunque essere obbligatoriamente costituito da rivestimenti cellulosici, mentre per le passate successive potranno essere adottati materiali diversi purché nel rispetto della WPS (o specifica equivalente) e della qualifica del saldatore.

Durante le operazioni di saldatura il personale qualificato dovrà conservare gli elettrodi in contenitori stagni, tali da poter garantire una conservazione ottimale degli stessi.

Il numero di passate per saldature normali non sarà mai inferiore a due, e dovrà comunque essere pari a quello indicato sulla WPS (o specifica equivalente). 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 corretta esecuzione e continuità del lavoro, nonché sicurezza del personale.

Le saldature non potranno mai essere effettuate con temperatura ambiente inferiore a +3 C; per temperature più basse dovrà essere concordato con la Direzione Lavori un opportuno trattamento di preriscaldamento, comunque sempre nel rispetto della WPS (o specifica equivalente); si dovrà inoltre evitare di effettuare saldature quando le condizioni atmosferiche di pioggia, forte umidità, vento, siano giudicate pregiudizievoli per la buona esecuzione delle saldature stesse.

La prima passata dovrà assicurare una sufficiente ed uniforme penetrazione del materiale di apporto.

Durante la prima passata il tubo deve essere tenuto fermo e libero da vincoli, in modo che la saldatura non risenta di sollecitazioni esterne.

Si avrà cura di eseguire almeno la seconda passata immediatamente dopo la prima.

Dopo ogni passata e prima delle successive dovrà essere eliminata ogni traccia di ossido o scoria a mezzo di appositi utensili (martellina e spazzola meccanica). Crateri di estremità, irregolarità di ripresa, ecc. saranno asportati mediante molatura.

Tutte le saldature dovranno essere eseguite da operai qualificati secondo le norme UNI EN 287, ed il lavoro di ciascun saldatore dovrà essere identificato tramite punzonatura.

E' fatto obbligo al personale qualificato per la saldatura di non gettare i rifiuti costituiti da mozziconi e residui di elettrodi nonché residui derivanti dalle operazioni di fasciatura della giunzione all'interno dello scavo, ma di raccogliere gli stessi per favorirne l'allontanamento quotidiano dal cantiere come definito all'art. 12 del presente Capitolato.

Solitamente i tubi, quando ciò sia possibile per la conformazione del terreno e per la disponibilità delle attrezzature, verranno accostati e saldati fra loro a piè d'opera fuori dallo scavo, in modo da preconstituire delle colonne formate da alcuni elementi che verranno successivamente calate negli scavi (tramite l'esclusivo impiego di cinghie od altri mezzi simili) e fra loro collegate, eseguendo la saldatura di collegamento in opera.

Durante tutte le operazioni di posa delle condotte si dovrà porre la massima attenzione al controllo ed alle eventuali riparazioni dei rivestimenti, dalla cui integrità, a condotta posata, dipende la durata delle tubazioni.

Perciò, ancora prima di calare i tubi nello scavo, si deve procedere ad una accurata revisione del rivestimento per individuarne e ripararne gli eventuali difetti.

La riparazione si eseguirà asportando accuratamente tutta la parte danneggiata, pulendo a mezzo di spazzola metallica la superficie scoperta.

Le riparazioni ed il ripristino in campo del rivestimento isolante esterno dovranno essere effettuate normalmente con prodotti termorestringenti (manicotti, nastri, fasce, etc.) o con nastri di polietilene autoadesivi a due o tre strati.

I prodotti per le riparazioni ed il ripristino del rivestimento in cantiere dovranno essere compatibili con il rivestimento della tubazione, essere applicati secondo le indicazioni del costruttore, essere stati sottoposti alla preventiva approvazione della D.L., essere conformi alle normative UNI esistenti. Prima del loro utilizzo dovranno essere consegnate alla D.L. le schede informative e le schede di sicurezza.

Particolare cura dovrà essere rivolta alla preparazione della superficie da proteggere e delle zone di raccordo col rivestimento esistente sui due tubi collegati.

La fasciatura deve sopravanzare sufficientemente gli orli del rivestimento intatto dei due tubi collegati.

Nel caso di tubazione con giunzione saldata eseguita fuori terra, tanto la revisione dell'integrità del rivestimento e le relative riparazioni, quanto la protezione dei giunti verranno eseguite sulla tubazione prima di calarla nello scavo in quanto è più facile un accurato controllo ed una buona esecuzione delle eventuali riparazioni e della ricopertura dei tratti scoperti nella zona delle giunzioni.

Il controllo della continuità elettrica del rivestimento dovrà essere eseguito con apposito detector tarato ad una tensione non inferiore ai 12.500 Volts.

Il suddetto controllo dovrà essere effettuato sistematicamente su tutte le superfici del rivestimento da parte di personale adeguatamente preparato e secondo le procedure previste dalle Norme UNI ISO 5256. Qualora vengano riscontrate discontinuità elettriche, si dovrà procedere alla loro eliminazione ed alla ripetizione del controllo.

Dopo la verifica del rivestimento dei tubi, si procederà alla posa in opera della condotta sul fondo dello scavo avendo cura che tutta la generatrice inferiore appoggi in modo uniforme su un adeguato letto di sabbia. Nel tombamento dello scavo si dovrà avere cura che a contatto del tubo non vi siano pietre o sassi appuntiti ma solo terreno sciolto; ove la natura del terreno lo richieda, si dovrà procedere al completo rinfianco con sabbia.

Il lavoro dovrà essere effettuato con attrezzi idonei e con la massima precauzione, onde evitare guasti al rivestimento.

Nella posa delle tubazioni di B.P. e M.P. sullo stesso scavo si fa obbligo all'Impresa di posare la condotta di M.P. sempre verso il centro della strada come evidenziato dalle sezioni tipo di scavo facenti parte del progetto.

Nella posa delle tubazioni non è ammessa la piegatura delle condotte e/o l'utilizzo di macchine piegatubi.

In corso d'opera la D.L. preleverà ed analizzerà tramite controllo radiografico un campione di saldatura per ogni saldatore qualificato operante nel cantiere. Successivamente la D.L. si riserva il diritto di far prelevare, durante le operazioni di saldatura, dei campioni nella misura massima del 2% dei giunti eseguiti e sottoporli, a cura e spese dell'Appaltatore, a prove di pressione e prova radiografica. I campioni prelevati avranno lunghezza di cm 50 con la saldatura in mezzzeria. Complessivamente il numero di campioni di saldatura da prelevare nel cantiere non dovrà essere inferiore a due.

I criteri di valutazione delle saldature radiografate saranno conformi alle prescrizioni UNI 7278-74 paragrafo A 4.7. cat. 1 raggruppamento E.

Qualora le saldature risultassero difettose, la Direzione Lavori potrà richiedere l'immediata sostituzione del saldatore che ha eseguito il lavoro. Tutte le saldature precedentemente eseguite dagli operai di cui sopra dovranno essere accuratamente controllate a cura e spese dell'Impresa, anche con successive prove radiografiche decise a campione dalla D.L.. L'impresa avrà comunque l'onere della riparazione di tutte le saldature difettose e comunque non eseguite nel rispetto delle WPS (o specifica equivalente).

Tubazioni gas metano in PEAD

Saldatura e posa

I tubi verranno allineati approssimativamente, tanto in senso planimetrico che altimetrico, ricalzandoli in vicinanza dei giunti. In seguito si fisserà la loro posizione definitiva riferendosi ai picchetti di quota e di direzione ed in modo che non abbiano a verificarsi contropendenze rispetto al piano di posa.

Curve, raccordi, collettori, tappi e simili devono essere ancorati in modo da impedirne lo slittamento durante la prova a pressione.

I pezzi speciali, quali valvole d'arresto, barilotti raccogli-condensa e simili che possono sollecitare i tubi con il loro peso, devono essere sostenuti con supporti autonomi in modo da non trasmettere le loro sollecitazioni alla condotta.

Dopodiché i tubi verranno fissati definitivamente nella loro posizione, ricalzandoli opportunamente lungo tutta la linea senza impiegare cunei di metallo, di legno o pietrame.

Per non sollecitare il materiale in maniera eccessiva, le barre di tubo in PE possono essere curvate ai seguenti raggi di curvatura

Serie S	12,5	=	40 D
Serie S	8	=	30 D
Serie S	5	=	20 D

Qualora i raggi di curvatura richiesti fossero inferiori a quelli summenzionati, si dovranno utilizzare curve stampate o formate a settori.

La curvatura a caldo della tubazione è assolutamente vietata.

Ultimata la posa dei tubi nello scavo, sarà posato il cavo tipo "butile" sopra le condotte e saldamente fissato alle stesse tramite nastro adesivo a tratti di 3 m. I cavi elettrici saranno attestati su un apposita scatola stagna in modo da consentire la loro accessibilità per controlli e misure. Il cavo da utilizzare deve essere adatto alla posa interrata, pertanto sarà del tipo in butile da 1x6 mmq..

In seguito si dispone sopra di essi uno strato di sabbia non inferiore a cm 10 misurati sulla generatrice superiore del tubo. Il compattamento dello strato fino a circa 2/3 del tubo deve essere particolarmente curato, eseguito a mano, cercando di evitare lo spostamento del tubo.

La sabbia compattata dovrà presentare un'ottima consistenza ed una buona uniformità rinfiando il tubo da ogni lato.

Tenuto conto che il tubo, a causa del suo coefficiente di dilatazione (uniformandosi alla temperatura del terreno) assume delle tensioni, se bloccato alle estremità prima del riempimento dello scavo, si dovrà procedere come segue: Il riempimento (almeno per i primi cm 50 sopra il tubo) dovrà essere eseguito per tutta la condotta nelle medesime condizioni di temperatura esterna e si consiglia sia fatto nelle ore meno calde della giornata;

Si procede sempre a zone di m 20-30 avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita; si lavorerà su tre tratte consecutive e verrà eseguito contemporaneamente il ricoprimento (fino a cm 50 sopra il tubo) in una zona, il ricoprimento (fino a cm 15-20) nella zona adiacente e la posa della sabbia attorno al tubo nella tratta più avanzata; Si potrà procedere su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costanti.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere sempre mantenuta libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali o all'altra estremità della condotta dovrà essere eseguito solo dopo che il ricoprimento è stato portato a m 5-6 dal pezzo stesso.

Nella posa delle tubazioni di BP o MP sullo stesso scavo si fa obbligo all'Impresa di posare le condotte di MP sempre verso il centro della strada come evidenziato dalle sezioni tipo di scavo facenti parte del progetto.

Le operazioni di saldatura e posa in opera dovranno essere eseguite da personale specializzato, munito di certificato di abilitazione all'esecuzione di giunti saldati sui tubi di materia plastica di cui alla UNI 9737, e con idonee attrezzature al

quale potrà essere richiesta una dimostrazione delle proprie capacità. La realizzazione dei giunti per il collegamento di tubi e di questi con pezzi speciali dovrà essere realizzata preferibilmente mediante elementi elettrosaldabili. Saranno consentite saldature testa-testa, per diametri superiori a De 90. Questo tipo di saldatura dovrà essere espressamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Non sono accettate saldature per polifusione nel bicchiere o giunzioni mediante serraggio meccanico.

Manicotti elettrici

I manicotti per la realizzazione della giunzione elettrosaldata dovranno essere in polietilene (PE) ed avere uno spessore costante, essere provvisti di fermo centrale o scontro ed avere la resistenza elettrica completamente annegata ed isolata entro il corpo del manicotto. I terminali della resistenza elettrica dovranno essere fissi e completamente protetti contro l'ossidazione entro boccole fisse in polietilene.

Esecuzione delle saldature con manicotto elettrico

Prima di eseguire la saldatura vera e propria è necessario eseguire le seguenti operazioni.

L'esecuzione delle saldature dovrà avvenire in un luogo possibilmente asciutto, al riparo da agenti atmosferici sfavorevoli (umidità, correnti d'aria e temperature inferiori a 0°C). Ove ciò non fosse possibile, è indispensabile adottare opportuni accorgimenti atti a proteggere l'operazione di saldatura;

Verifica delle testate, affinché le estremità da saldare siano tagliate piane ed ortogonali al proprio asse;

Eventuali ovalizzazioni dei tubi superiori all'1,5% saranno da correggere, mediante appositi congegni arrotondatori e/o allineatori, onde riportare le dimensioni entro i lavori;

Pulire con stracci o carte morbide, le parti da saldare eliminando tracce di fango, polvere, unto ecc.;

Sulle zone da saldare, sia dei tubi che dei raccordi, immediatamente prima della saldatura, dovrà essere mediante specifici raschiatori automatici, semiautomatici o manuali, tolto lo strato di ossidazione superficiale.

Questa operazione dovrà avvenire per esteso e su tutta la zona di saldatura e per una profondità di 0,10 mm dello spessore della parete.

L'utilizzo di tela smeriglio, raspe o altri attrezzi di fortuna per l'asportazione dello strato di ossidazione non è consentito.

Pulizia, se necessaria, delle zone raschiate mediante panni di cotone bianco ed apposito liquido decapante, e più precisamente:

Cloruro di metilene

Alcool isopropilico

Acetone

Alcool etilico > 99%

I manicotti a saldatura elettrica dovranno essere prelevati dalla propria confezione protettiva contro le radiazioni UV poco prima dell'impiego. Per non danneggiare i filamenti isolati della resistenza è proibito raschiare il manicotto interno, mentre invece dovrà essere pulito con il solvente.

Prima di inserire il manicotto nelle testate dei tubi, si dovrà segnare sulle stesse la profondità di innesto del manicotto (necessario solo in caso di tubi), usando una matita grassa: Si inserirà quindi il manicotto a saldatura elettrica sulla testa della conduttura già in opera e fissata nel posizionario. Per inserire il tubo da collegare nel manicotto elettrico, appoggiarlo sulla seconda parte del posizionario e farlo scorrere, battendo sulla testata opposta con un martello, frapponendo un pezzo di legno duro per non danneggiare la testata del tubo. L'inserimento completo del manicotto elettrico sulle due testate del tubo si avrà quando le stesse saranno contro il fermo del manicotto, ciò si potrà constatare dalla precedente marcatura con la matita grassa: Tale controllo sui raccordi lo si ottiene quando il rinforzo del raccordo corrisponde alla profondità di incastro del manicotto. Si dovrà quindi bloccare la seconda parte del posizionario ed eseguire la saldatura del complesso tubi e manicotto con l'apposita saldatrice.

Durante il procedimento di saldatura e la successiva fase di raffreddamento (20 minuti) sono da evitare tutte le possibili sollecitazioni esterne.

Esecuzione delle saldature testa-testa

La macchina per saldare testa-testa (saldatrice) è costituita generalmente da un basamento, sulla quale sono fissate le ganasce fisse (generalmente 2).

La parte fissa è collegata tramite due guide longitudinali al carrello, provvisto anche questo di morse, che mediante pressione oleodinamica, scorre nelle guide stesse.

La pressione per la traslazione delle morse scorrevoli è fornita da una centralina con pompa e distributore a funzionamento manuale o elettroidraulico.

Sono vietate per queste saldature, macchine saldatrici in cui la traslazione delle morse avviene per movimento meccanico manuale e la pressione di saldatura avviene mediante molle.

Il congegno di spianatura delle testate (fresa) potrà essere sia manuale che elettrico, atto in ogni caso a lavorare le testate da saldare in maniera piana ed ortogonale all'asse del tubo e/o raccordo.

Il termoelemento (specchio) e nel caso di fresa elettrica (strumenti portatili) dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme elettriche di sicurezza.

Il termoelemento dovrà mantenere una temperatura costante, sulle superfici piane ricoperte con appropriati rivestimenti (teflon o simili).

In ogni caso le saldatrici dovranno essere in grado di garantire:

Una perfetta coassialità delle testate;
Una sicura messa a punto della pressione.

Le due superfici da saldare dovranno essere spianate immediatamente prima di effettuare la saldatura, avendo cura di asportare preventivamente eventuali tracce di sporcizia e di unto; successivamente le superfici di saldatura non dovranno più essere toccate.

Dovrà essere scrupolosamente controllato il parallelismo delle superfici spianate, avvicinando le parti e controllando che in nessun punto si abbia un distacco superiore allo 0,2% del diametro del tubo.

Il disassamento massimo fra le due teste non dovrà essere superiore al 10% dello spessore del tubo.

Prima di iniziare l'operazione di saldatura, si dovrà calcolare la spinta da imprimere per le fasi di preriscaldamento, riscaldamento e saldatura; esse saranno rispettivamente 0,15, 0,02 e 0,15 N/mm² riferite alla superficie della corona circolare del tubo.

Questi valori potranno esser rilevati dalle tabelle approntate dal costruttore della macchina. Le indicazioni fornite dal manometro della macchina dovranno corrispondere alle spinte calcolate o indicate dalla tabella e dovranno essere aumentate del valore dell'attrito (forza di traino) che la macchina incontra, sia per l'avvicinamento delle testate, sia per il trascinarsi della barra e/o raccordo da saldare. Tale valore deve essere verificato dall'operatore prima di ogni saldatura.

Prima di iniziare ogni saldatura, si dovrà altresì controllare la temperatura del termoelemento mediante termometro incorporato, oppure con termometro ad indicazione rapida.

Questo dovrà essere

$T = 210\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$

Per tubi e/o raccordi con spessore della parete minore di 12 mm.

$T = 200\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$

Per tubi e/o raccordi con spessore della parete maggiore di 12 mm.

Prima di ogni saldatura, il termoelemento dovrà essere pulito a fondo con liquidi detergenti (alcohol) e con carta assorbente di adeguata resistenza, ed assicurarsi tramite la spia di controllo del termostato, che questo abbia eseguito almeno 5 o 6 interventi.

Il procedimento di saldatura prevede:

fase 1 accostamento e preriscaldamento delle testate;

fase 2 riscaldamento;

fase 3 rimozione del termoelemento;

fase 4 raggiungimento della pressione di saldatura;

fase 5 saldatura;

fase 6 raffreddamento.

Nella fase di preriscaldamento le superfici di saldatura dovranno essere premute contro il termoelemento con una forza di 0,15 N per ogni mm² di superficie della corona circolare interessata alla saldatura, a cui va aggiunta la forza di traino, fino al formarsi di un cordoncino regolare su tutta la circonferenza, la cui dimensione è specificata in tabella.

Durante la fase di riscaldamento, le superfici dovranno aderire al termoelemento ad una pressione minima (0,01 N/mm²).

Trascorso il tempo di riscaldamento (rilevato sulla tabella) le superfici di saldatura dovranno essere allontanate rapidamente dal termoelemento, che dovrà essere tolto e quindi riavvicinate in un tempo rilevabile da tabella.

Avvenuto l'avvicinamento delle superfici di saldatura, la pressione dovrà essere aumentata gradualmente e senza sbalzi fino a 0,15 N/mm² a cui va aggiunta la forza di traino.

Il tempo necessario per raggiungere la pressione ottimale è correlato allo spessore del tubo (rilevabile in tabella).

I tempi e le pressioni di preriscaldamento, riscaldamento e saldatura sono rilevabili dalla tabella della macchina e sono validi a temperatura ambiente (20°C) in assenza di correnti d'aria.

Si dovrà evitare nel modo più assoluto qualsiasi raffreddamento brusco della saldatura (ottenuto, ad esempio, con aria o acqua).

Al termine del tempo di saldatura in pressione è possibile liberare il tubo dalle ganasce avendo cura di non sottoporlo ad apprezzabili sollecitazioni.

Il cordolo formatosi durante la saldatura deve essere, per quanto possibile, regolare e rotondo.

Solo ad avvenuto raffreddamento è possibile liberare il tubo dalle ganasce.

In corso d'opera la D.L. si riserva il diritto di far prelevare, durante le operazioni di saldatura, dei campioni nella misura massima del 2% dei giunti eseguiti e sottoporli a cure e spese dell'Appaltatore, a prova meccanica secondo le norme UNI 9736 con particolare riferimento alla prova di sfilamento a trazione (punto 7.8).

Qualora le saldature risultassero difettose, la D.L. potrà richiedere l'immediata sostituzione del saldatore che ha eseguito il lavoro. Tutte le saldature precedentemente eseguite dagli operai di cui sopra dovranno essere accuratamente controllate a cure e spese dell'Impresa.

prova in opera delle tubazioni

collaudo pneumatico condotte gas metano

Ogni tratto di condotta verrà provato due volte, la prima a scavo aperto, la seconda dopo l'ultimazione di tutta la rete. L'impresa è inoltre obbligata al collaudo periodico del tratto di rete eseguito secondo le specifiche sotto riportate, ed ai sensi del precedente Art. 12 lett. B.

La pressione di prova sarà in relazione al regime di esercizio al quale sarà sottoposta la rete. Tali regimi sono:

bassa pressione : fino a 40 mbar (condotta di 7^a specie)

media pressione : da 40 mbar a 5 bar (condotta di 4^a-5^a-6^a specie)

alta pressione : superiore a 5 bar (condotta di 1^a-2^a-3^a specie)

Per le condotte a bassa e media pressione la prova a scavo aperto sarà fatta per tronchi della lunghezza di 500-1000 ml o in ogni caso al termine di ogni settimana lavorativa, con aria o gas inerte ad una pressione di 5 bar che sarà mantenuta per un periodo di tempo non inferiore a 4 ore. Di ogni collaudo parziale dovrà essere redatto apposito verbale firmato dal Direttore dei Lavori e dal tecnico della Ditta appaltatrice.

Per le tubazioni ad alta pressione il collaudo verrà eseguito idraulicamente alla pressione richiesta dalla SNAM ed in ogni caso non inferiore a 105 Ate.

Le prove generali di tenuta delle reti saranno eseguite dopo la posa in opera di tutte le condotte alla pressione di almeno 1 bar per la 6^a e 7^a specie e di 7,5 bar per la 4^a e 5^a specie, per una durata di 24 ore.

Durante le prove generali di collaudo, la pressione della rete dovrà essere registrata mediante manografo con fondo scala di 2,5 bar per la 6^a e 7^a specie e di 10 bar per la 4^a e 5^a specie.

Il collaudo verrà considerato favorevole se al termine della prova la pressione si sarà mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura. In merito al risultato della prova verrà redatto dall'impresa un verbale di collaudo sottoscritto dal Direttore dei Lavori e dal tecnico della Ditta appaltatrice.

In mancanza dei verbali che attestino la perfetta tenuta delle condotte, non si potrà in alcun modo procedere alla costruzione degli allacciamenti alle utenze né tantomeno mettere in esercizio l'impianto. Nel caso di esecuzione in successione di rete ed allacciamenti da parte della stessa Impresa o da Imprese diverse, si dovrà suddividere in diversi lotti l'impianto provvedendo a collaudi di tenuta separati e sottoscrivendo gli appositi verbali prima dell'inizio della costruzione degli allacciamenti su ogni singolo lotto.

Gli eventuali punti di sezionamento della rete dovranno essere concordati con la Direzione Lavori e realizzati secondo i disegni di progetto.

Le parti risultanti di tenuta imperfetta durante le prove dovranno essere riparate e sottoposte poi con ogni cura e diligenza ad una nuova prova.

Quando il lavoro viene interrotto, il tratto di tubo saldato e non ancora collaudato dovrà essere accuratamente fondellato, con l'impiego di tappi a vite ad espansione o con fondelli in acciaio saldati, onde evitare che nella condotta entrino polvere, terriccio, acqua, animali, ecc. Solo dopo aver accertato il favorevole collaudo di tutte le tubazioni si procederà al loro lavaggio con aria con l'impiego di compressori a grande portata secondo le disposizioni della D.L., e successivamente all'installazione delle valvole di intercettazione e degli impianti di riduzione della pressione precedentemente predisposti.

Dovrà inoltre essere effettuato uno spurgo finale con aria compressa prima della ultimazione dei lavori e comunque prima della messa in esercizio della rete, ai sensi dell'art. 12 lett. B del presente Capitolato; i tempi e le modalità dello spurgo saranno impartite dalla D.L., mentre l'impresa appaltatrice provvederà a mettere a disposizione il personale operativo, le attrezzature ed i mezzi necessari per la sua esecuzione. Lo spurgo dovrà essere effettuato con compressore di idonea potenza ed attraverso l'installazione di candelo provvisorio munito di valvola passaggio pieno. I punti di immissione dell'aria compressa e di spurgo saranno definiti esclusivamente dal personale della D.L..

Collaudo elettrico del rivestimento condotte gas metano

Successivamente al completamento della posa di uno o più tratti di condotta elettricamente omogenei, cioè isolati e isolabili elettricamente dal resto delle condutture dopo un adeguato periodo di tempo necessario per permettere un buon assestamento del terreno intorno alla condotta stessa verrà eseguito il collaudo elettrico del rivestimento secondo i criteri previsti dalle NORME UNI EN 12954 e UNI-CEI 7.

Il collaudo del rivestimento, che avverrà in contraddittorio, sarà effettuato tramite incaricati dalla Direzione lavori.

I valori minimi della resistenza d'isolamento media, presi a riferimento per valutare la qualità del rivestimento, saranno in accordo a quelli dettati dalla specifica n. 158, allegata al presente progetto esecutivo.

I valori che scaturiranno dal collaudo saranno opportunamente valutati dalla Direzione Lavori tenendo conto dei parametri che possono influenzare la misura.

Qualora la Direzione Lavori giudichi insufficienti i valori ottenuti, la ditta Appaltatrice dovrà provvedere a sua cura e spese alla ricerca ed alla eliminazione dei difetti del rivestimento.

Dopo l'eliminazione dei difetti si provvederà ad un nuovo collaudo il cui esito finale favorevole risulterà da apposito verbale scritto.

allacciamenti e derivazioni

allacciamenti gas metano in B.P. e M.P.

Le opere per la costruzione degli allacciamenti alle utenze verranno così eseguite:

Gli scavi avranno la larghezza minima compatibile al diametro delle condotte ed alla natura del terreno scavato (dovrà comunque essere garantito lo spessore minimo di 10 cm tra tubazione e lato scavo) ed una profondità minima di 100 cm conforme sia alle prescrizioni del D.M. 16.04.2008, che alla norma UNI-CIG 9860, al D.Lgs. 30/04/1992 n. 285 e

s.m.i. (Nuovo Codice della Strada) nonché ai particolari costruttivi di progetto. Le opere di scavo, rinterro, ripristino, posa tubazioni, saranno realizzate con le stesse modalità adottate per le tubazioni principali.

Nel tombamento dello scavo si dovrà avere cura che a contatto del tubo non vi siano pietre o sassi appuntiti ma solo terreno sciolto; ove la natura del terreno lo richieda, si dovrà formare un idoneo letto di sabbia con rinfianco completo. Al di sopra dello strato di sabbia lo scavo verrà riempito con ghiaia ben costipata con le modalità sopra descritte.

Per la formazione del punto di presa sulle **tubazioni in acciaio** si procederà alla saldatura diretta della derivazione d'utenza nella condotta stradale se la rete non contiene gas, oppure, in caso contrario, in caso di allacciamenti in B.P. mediante l'applicazione di un pezzo ad Y in acciaio sulla parte superiore della tubazione stradale; a tale pezzo speciale deve essere saldata la tubazione di presa, che dovrà avere pendenza uniforme verso la tubazione stradale, evitando accuratamente le controtendenze; in caso di allacciamenti in M.P. tramite l'inserimento di un pezzo speciale a T.

Il tubo di acciaio rivestito verrà portato fuori terra nella posizione definita dalla Direzione Lavori e terminerà con giunto dielettrico, manicotto termorestringente; inoltre nel caso di allacciamento in B.P. vi saranno rubinetto colonna, manicotto saldato e tappato ad un'altezza da terra non superiore a 20 cm; invece in caso di allacciamento in M.P. il tubo sarà fondellato sempre ad un'altezza da terra non superiore a 20 cm.

Negli allacciamenti in B.P., sul manicotto va applicato il giunto dielettrico di utenza, del tipo PN 10 ad estremità filettata direttamente collegato al rubinetto di intercettazione del tipo a sfera con cappuccio per la piombatura e quindi la colonna montante.

Per la formazione del punto di presa sulle **tubazioni in PEAD** si procederà alla saldatura diretta della derivazione d'utenza nella condotta stradale se la rete non contiene gas, oppure, in caso contrario, in caso di allacciamenti in B.P. mediante l'applicazione di un pezzo speciale di derivazione a T elettrosaldabile completa di capsula di chiusura e manicotto elettrosaldabile per giunzione con la tubatura in PE/A di rete; a tale pezzo speciale deve essere saldata la tubazione di presa, che dovrà avere pendenza uniforme verso la tubazione stradale, evitando accuratamente le controtendenze.

Il tubo di PEAD interrato avrà nella parte terminale un giunto di transizione PE-Fe che verrà portato fuori terra nella posizione definita dalla Direzione Lavori, e verrà fasciato con un manicotto termorestringente; inoltre vi saranno rubinetto colonna, manicotto saldato e tappato ad un'altezza da terra non superiore a 20 cm.

Le colonne montanti in tubo in acciaio zincato con estremità filettate saranno posate in vista ed ispezionabili. Solamente in casi eccezionali (muri perimetrali direttamente posti sul ciglio stradale), la colonna montante potrà essere messa in tagliola fino all'altezza massima di m 2,50.

Prima della posa della tubazione zincata, la tagliola dovrà essere opportunamente intonacata e rigata in modo che l'intera tubazione resti incassata ma a vista. Solo dietro autorizzazione della D.L. le tubazioni potranno essere messe sotto traccia tenendo però a vista le giunzioni filettate.

I tronchi verticali dovranno essere perfettamente a piombo, mentre le derivazioni orizzontali avranno pendenza verso la tubazione di alimentazione pari all'1%.

Le derivazioni per ogni utenza in B.P. saranno munite di rubinetto di intercettazione, sempre del tipo a sfera, posto all'esterno dell'edificio possibilmente in posizione accessibile. I pezzi speciali (curve, riduzioni, ecc.) saranno in ghisa malleabile e bordata. Le colonne montanti saranno munite di derivazioni a T ad ogni piano dell'edificio, anche se inizialmente non sono previsti utenti al piano.

Alla base di ogni tratto verticale (esclusa la colonna principale) dovrà essere installato un Te con l'estremità inferiore chiusa con tappo filettato per lo scarico di eventuali condense. All'estremità di ogni allacciamento presso l'utente verrà installata l'apposita mensola di sicurezza con serratura per il contatore dotata di raccorderia in ottone da 1" x 1"1/4 con rubinetto di intercettazione a sfera. Ogni mensola dovrà essere marcata con un numero in modo tale che sia possibile l'identificazione della chiave della serratura per un eventuale riproduzione della stessa in caso di smarrimento. Si dovrà provvedere inoltre alla installazione di un tappo a tenuta dopo il rubinetto di intercettazione posto sulla mensola per i successivi collaudi.

Le tubazioni zincate verranno fissate mediante staffe o zanche murate nelle pareti esterne, alla distanza di m 2,50 - 3,00 una dall'altra, a seconda del diametro del tubo.

Le valvole filettate installate nel sottosuolo dovranno essere complete di cavo elettrico di cavallottamento per consentire la continuità elettrica e rivestite in modo analogo a quanto previsto per i giunti di connessione delle tubazioni.

I fori nei muri per le entrate negli edifici dovranno tassativamente essere eseguiti con trapano elettrico, avendo cura di mantenere una distanza di almeno cm 30 da tubi e cavi di altri servizi.

Solo in presenza di murature particolari (pietrame, sassi, ecc.) e previa autorizzazione della D.L., e fori murali potranno essere realizzati in altri modi.

Il ripristino delle filette dei marciapiedi stradali, delle opere murarie su proprietà pubblica manomesse durante l'esecuzione dei lavori e la formazione di tagliole per la posa del tratto di tubo terminante ad una altezza da terra di circa 20 cm, dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte a cura e spese dell'Impresa esecutrice.

La parte terminale della tubazione compresa tra la curva ed il manicotto a saldare dovrà essere adeguatamente protetto con guaina plastica flessibile grigia libera all'estremità.

Tutte le tubazioni costituenti l'allacciamento dovranno risultare a perfetta tenuta. Il relativo collaudo sarà eseguito in due fasi:

a) una volta ultimati tutti gli allacciamenti interrati in B.P. si procederà ad un collaudo generale compresa tutta la rete di distribuzione alla pressione di 1 bar da effettuarsi con registratore per la durata di 24 ore. La perfetta tenuta si avrà soltanto quando il registratore non accuserà la minima caduta dall'inizio alla fine delle 24 ore, salvo le accertate variazioni di temperatura. Di tale collaudo si dovrà redarre verbale da sottoscrivere sia da parte della D.L. che da parte dell'Impresa; mancando questo documento non si potrà mettere in esercizio l'impianto.

Le parti che risulteranno ad imperfetta tenuta saranno senz'altro sostituite con altre in perfette condizioni, dopodiché si procederà alla ripetizione della prova fino all'accertata tenuta.

b) una volta ultimati tutti gli allacciamenti aerei si procederà ad un collaudo generale di tutta la rete di distribuzione alla pressione di 2000 mm.c.a. da effettuarsi con registratore per la durata di 24 ore. La perfetta tenuta si avrà soltanto quando il registratore non accuserà la minima caduta dall'inizio alla fine delle 24 ore, salvo le accertate variazioni di temperatura. Di tale collaudo si dovrà redarre verbale da sottoscrivere sia da parte della D.L. che da parte dell'Impresa; mancando questo documento non si potrà mettere in esercizio l'impianto.

Le parti che risulteranno ad imperfetta tenuta saranno senz'altro sostituite con altre in perfette condizioni, dopodiché si procederà alla ripetizione della prova fino all'accertata tenuta.

c) ogni allacciamento in M.P. prima di essere collegato alla condotta stradale dovrà essere collaudato ad una pressione non inferiore a 7,5 bar. Con apposito manometro registratore per una durata di 24 ore.

d) Una volta ultimati tutti gli allacciamenti in M.P. si procederà ad un collaudo generale compresa tutta la rete di distribuzione alla pressione minima di 7,5 bar da effettuarsi con manometro registratore per una durata di 24 ore. La perfetta tenuta si avrà soltanto quando il registratore non accuserà la minima caduta dall'inizio alla fine delle 24 ore, salvo le accertate variazioni di temperatura. Di tale collaudo si dovrà redarre verbale da sottoscrivere sia da parte della D.L. che da parte dell'Impresa, mancando questo documento non si potrà mettere in esercizio l'impianto. Le parti che risulteranno di imperfetta tenuta saranno senz'altro sostituite con altre in perfette condizioni, dopodiché si procederà alla ripetizione della prova fino all'accertata tenuta.

e) Il collaudo elettrico del rivestimento sarà effettuato con le stesse modalità previste per la rete principale.

Attraversamenti e parallelismi delle condotte gas metano

In caso di attraversamento di fogne, fossi, canali sotterranei, cavi elettrici o telefonici, ecc. la condotta verrà inguainata con un tubo in acciaio con rivestimento analogo a quello dei tubi gas, di spessore non inferiore a mm 3 e di diametro tale da lasciare una intercapedine conforme al D. Lgs. 16.04.2008 fra i due tubi o, in alternativa, con un tubo in P.V.C. della serie normale eventualmente rinfiato con calcestruzzo. Il tubo gas non dovrà mai trovarsi a contatto con la tubazione guaina, ma dovrà essere mantenuto centrato mediante distanziatori in plastica. Il tubo guaina sarà opportunamente ancorato al terreno e collegato all'atmosfera mediante idonei sfiati. In corrispondenza dell'estremità del tubo guaina in acciaio, dovrà essere predisposto un punto di misura di protezione catodica con cavi distinti collegati sia alla tubazione sia al tubo guaina.

Per tratti inguainati superiori a 30 m i punti di misura devono essere predisposti alle due estremità così come previsto dalle Norme UNI 10166.

Opere per la protezione delle condotte contro la corrosione

Allo scopo di proteggere le tubazioni interrate contro la corrosione, l'Impresa dovrà osservare scrupolosamente tutte le prescrizioni precedentemente descritte in merito: al controllo dello stato del rivestimento delle tubazioni, al ripristino del rivestimento medesimo in corrispondenza delle giunzioni saldate e di eventuali rotture accidentali, alla protezione catodica provvisoria.

Ultimata la posa di tutta la rete di alimentazione e distribuzione del gas, compresi gli eventuali allacciamenti alle utenze, l'Amministrazione provvederà direttamente per l'esecuzione dell'impianto di protezione catodica.

Opere murarie

Per l'esecuzione di tutte le opere murarie si intende qui richiamato, come riportato per intero, il Capitolato Speciale d'appalto per le opere di edilizia normalmente utilizzato per le opere di competenza del Ministero dei Lavori Pubblici. Tutte le opere murarie saranno realizzate secondo quanto indicato nei disegni di progetto e secondo quanto prescritto in corso d'opera dalla Direzione Lavori ad integrazione o modifica di quanto previsto in progetto.

Le opere dovranno essere eseguite in conformità delle disposizioni emanate con il D. Lgs. 16.04.2008 e secondo quanto stabilito dal locale comando dei Vigili del Fuoco

Le malte saranno confezionate con gli elementi e nelle proporzioni volumetriche appresso indicate:

Malta cementizia per opere murarie

Cemento tipo "325" a lenta presa Kg. 350 per ogni metro cubo di sabbia asciutta e non compressa.

Malta cementizia per intonaci

Cemento tipo "325" a lenta presa Kg. 400 per ogni metro cubo di sabbia asciutta e non compressa.

Malta cementizia per intonaci impermeabili

Quantità come alla lettera precedente ma con eventuale aggiunta di idrofugo secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori.

Conglomerato di cemento per le opere in cemento armato comunque portanti in elevazione

Avrà la seguente composizione: cemento tipo "425" Kg. 300 e 350; ghiaietto (asciutto) decimetri cubi 800; sabbia (non compressa) decimetri cubi 400.

Conglomerato di cemento per sottofondazioni

Cemento tipo "325" Kg. 200; ghiaietto (asciutto) decimetri cubi 800; sabbia (non compressa) decimetri cubi 400. Quando la Direzione dei Lavori intendesse variare tali proporzioni, l'appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a secco sopra aree convenientemente pavimentate, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente rimescolando continuamente con la minima quantità di acqua sufficiente a dare all'ammasso il grado di coerenza e plasticità necessaria per l'uso, oppure a mezzo di macchina impastatrice e mescolatrice.

Gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nel R.D. 16/11/1939, n. 2229 e con la osservanza della L. 25/5/1965, n. 595 del DM 9/1/1996 e successive modificazioni e integrazioni.

Fresatura di strati in conglomerato bituminoso

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Potranno essere eccezionalmente impiegate anche attrezzature tradizionali quali ripper, escavatore, demolitori ecc. a discrezione della D.L. ed a suo insindacabile giudizio.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori.

Nel corso dei lavori la stessa potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

L'Appaltatore si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione. Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Appaltatore sarà tenuto a darne immediata comunicazione al Direttore lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio. Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediante l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Modalità ripristini binder

Gli impasti saranno eseguiti in impianti fissi, approvati dalla Direzione Lavori e tali da assicurare il perfetto essiccamento, la separazione dalla polvere ed il riscaldamento uniforme dell'aggregato grosso e fino; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura; la perfetta dosatura degli stessi; il riscaldamento del bitume e dell'additivo. Ove si impiegasse bitume di penetrazione 80/100 la temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 150 e 170 ° C (155-180 ° C per bitume 60/80), quella del legante tra 150 e 180 ° C. La temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore, non dovrà essere inferiore a 150 ° C.

A cura e spese dell'Appaltatore potrà a richiesta della Direzione lavori essere effettuata:

la verifica della composizione del conglomerato (inerti, additivo, bitume);

la verifica della stabilità Marshall, prelevando la miscela all'uscita del mescolatore (e confezionando i provini senza alcun riscaldamento, per un ulteriore controllo sulla temperatura di produzione) od alla stesa;

la verifica delle caratteristiche del conglomerato steso e compattato (massa volumica e percentuale dei vuoti residui).

Prima di procedere all'estesa degli strati di pavimentazione si procederà ad un'accurata pulizia della superficie preesistente. Sulla superficie stessa sarà steso un velo di emulsione tipo ER 55 o ER60, in ragione di 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 ambiente a 120° C. Le operazioni di stesa dovranno essere interrotte ove le condizioni atmosferiche non fossero tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro ed in particolare quando il piano di posa si presentasse comunque bagnato o avesse temperatura inferiore 5° C ; per temperatura tra 5° C e 10° C la Direzione potrà prescrivere alcuni accorgimenti quali l'innalzamento della temperatura di confezionamento e 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'Appaltatore.

Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale; ove il bordo di una striscia fosse stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita.

In corrispondenza dei giunti di ripresa del lavoro e del giunto longitudinale tra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superficie di contatto. Per

il giunto longitudinale tale operazione potrà venire comunque evitata ove la stesa avvenisse ad opera di macchine vibrofinitrici affiancate. 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, con massa 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 tale operazione si potranno a richiesta della Direzione Lavori effettuare controlli di compattezza, operando su campioni prelevati dallo strato finito (tasselli o carote).

A lavoro ultimato la superficie dovrà presentarsi assolutamente priva di ondulazione; un'asta rettilinea lunga 4,00 m posta a contatto della superficie in esame, dovrà aderirvi con uniformità e comunque non dovrà presentare scostamenti di valore superiore a 8 mm.

Non sarà ammessa alcuna tolleranza in meno sugli spessori di progetto di ciascuno degli strati di pavimentazione; che verranno di volta in volta stabiliti dalla Direzione Lavori in accordo ai vari Disciplinari di Concessione rilasciati dai vari Enti.

Modalità dei ripristini tappeti stradali

Gli impasti saranno eseguiti e posti in opera con le stesse modalità di cui al precedente punto i) che tratta dei ripristini con binder.

Qualora nella esecuzione dello strato di usura venisse a determinarsi, a causa di particolari condizioni ambientali, una sensibile differenza di temperatura fra il conglomerato della striscia già posta in opera e quello da stendere, la Direzione Lavori potrà ordinare il preriscaldamento, a mezzo degli appositi apparecchi a raggi infrarossi del bordo terminale della prima striscia contemporaneamente alla stesa del conglomerato della striscia contigua.

I tappeti nelle strade interessate dai successivi lavori di costruzione degli allacciamenti d'utenza verranno eseguiti dopo il completamento degli stessi senza che l'Impresa possa richiedere altri compensi aggiuntivi d'indennità oltre il pagamento previsto per l'esecuzione dei tappeti medesimi.

Modalità di esecuzione segnaletica orizzontale

I segni nella carreggiata verranno eseguiti con le norme e le modalità previste dal Regolamento di esecuzione del Codice della Strada, approvato con Decreto del P.R. n. 495 del 16 dicembre 1992.

Le dimensioni in esso indicate debbono essere rigorosamente rispettate, e pertanto, qualora senza esplicito ordine scritto della Direzione dei Lavori verranno eseguite con dimensioni diverse, saranno rifiutate e non ammesse a contabilizzazione.

La segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita con compressori a spruzzo con l'impiego di Kg.1 di vernici per mq 1,2-1,5 di superficie coperta e la qualità della vernice rifrangente distesa sulla pavimentazione dovrà essere tale da ricoprirla in modo omogeneo e continuo, sia nel caso di superficie ruvida che liscia.

Il modulo fra vuoto e pieno delle strisce bianche o gialle discontinue sarà, di volta in volta, stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere messe in atto tutte le precauzioni e le segnalazioni atte ad assicurare la continuità e la sicurezza del transito, a norma delle disposizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada emanato con D.Lgs. 30.04.1992 n.285 e del regolamento di esecuzione e di attuazione (D.P.R. 16.12.1992 n. 495).

Cautele dovranno inoltre essere prese al fine di evitare il sorpasso delle strisce da parte dei veicoli prima della loro completa essiccazione.

Il piano stradale sul quale le strisce verranno tracciate, dovrà essere preventivamente ripulito ed essere completamente asciutto.

Per quanto non precisato specificamente ai punti precedenti saranno valide le disposizioni contenute nel D. Lgs. 16.04.2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8" e nella norma UNI 9034 relativa a "CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS CON PRESSIONI MASSIME DI ESERCIZIO 5 bar - Materiali e sistemi di giunzione" e nella norma UNI 9860 relativa a "IMPIANTI DI DERIVAZIONE DI UTENZA. PROGETTAZIONE, COSTRUZIONE E COLLAUDO (E DI TUTTE LE NORMATIVE VIGENTI IN MATERIA)".

Art. 57 - VALVOLE PER TUBAZIONI

Il corpo delle valvole deve essere di acciaio, con esclusione degli acciai di base. Le valvole devono resistere alla pressione nelle condizioni d'esercizio previste per la condotta sulla quale vanno inserite. Le valvole possono essere previste per unione a flange o per unione mediante saldatura di testa; in quest'ultimo caso, le estremità devono essere di acciaio saldabile in campo.

Le valvole devono essere sottoposte in officina:

alla prova idraulica di resistenza del corpo, ad una pressione almeno 1,5 volte la pressione massima di esercizio;
alla prova idraulica di tenuta, ad una pressione pari almeno alla pressione massima di esercizio.

Art. 58 - MANUFATTI PREFABBRICATI DI CEMENTO

Salvo diverse prescrizioni contenute nelle descrizioni di Elenco prezzi saranno costruiti in conglomerato cementizio, vibrato, avente i seguenti dosaggi di cemento "tipo 425" per metro cubo di miscuglio secco di inerti (costituito da sabbia e ghiaietto, vagliati e lavati, con adatta composizione granulometrica):

ql. 3,00 per i pozzetti di raccolta, le cassette di raccordo, le botole e le caditoie da giardino;

ql. 4,00 per tubi, le botole stradali, le cordonature, i paracarri e le barriere "tipo ANAS";

ql. 5,00 per le caditoie da carreggiate.

Le armature di ferro tondo acciaiolo dovranno anch'esse corrispondere, sia come diametri che come disposizione dei ferri, ai "tipi" sopra richiamati.

Art. 59 - OPERE IN PIETRA NATURALE

Le opere in marmo, pietre naturali o artificiali, dovranno corrispondere alle forme e dimensioni indicate; la direzione dei lavori avrà facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi, la formazione e disposizione, lo spessore delle lastre, la posizione dei giunti e quanto necessario alla perfetta esecuzione del lavoro.

Sulla larghezza e lunghezza degli elementi, salvo diverse prescrizioni, è ammessa una tolleranza non superiore allo 0,5%; per le lastre, gli scarti nelle misure non dovranno superare il valore di 0,5-1mm. per le dimensioni lineari e del 5% per lo spessore.

Tutte le lastre di marmo ed i pezzi di pietre naturali od artificiali dovranno essere opportunamente ancorati con perni, staffe in acciaio inossidabile od in rame (nelle dimensioni e forme richieste) e malte speciali.

Dopo il fissaggio al supporto, gli eventuali vuoti saranno riempiti solo con malta idraulica, restando vietato l'uso di gesso o cementi a rapida presa.

Sarà vietato, salvo altre prescrizioni, il taglio a 45° dei bordi delle lastre che saranno ancorate, nei punti di incontro, con speciali piastre a scomparsa.

I tempi e le modalità di posa verranno fissati, di volta in volta, dalle specifiche prescrizioni o dalla direzione lavori.

Le lastre impiegate per la realizzazione di soglie, orlature di balconi, elementi di scale, coperture esterne, etc. dovranno avere uno spessore non inferiore ai 3 cm. e, nel caso di piani di appoggio o copertura esterni, adeguate inclinazioni e gocciolatoi (di sezione non inferiore ad 1x1 cm.) che saranno ancorati con zanche di acciaio inossidabile ai relativi supporti.

La messa in opera delle parti in pietra per stipiti, architravi, gradini dovrà essere eseguita con malta di cemento, eventuali parti in muratura necessarie, stuccature, stilature e suggellature dei giunti realizzate sempre con malta di cemento o con mastice speciale atto a creare giunti elastici di dilatazione oltre alle grappe di ancoraggio già indicate. Tutti i marmi ed i materiali impiegati saranno conformi alla normativa vigente e dovranno avere caratteristiche di omogeneità e compattezza, dovranno essere esenti da screpolature, venature o imperfezioni e sostanze estranee ed avranno le resistenze indicate dalla tabella seguente:

Materiale	Rottura a trazione N/mmq.	Rottura a compressione N/mmq.	Massa volumica kg/.mc.
arenarie	1,5	20/60	1.800/2.700
calcare	3	40/100	2.400/2.700
granito	3	80/150	2.300/2.600
marmo	2,5	40/80	2.700/2.800
porfido	5,5	100/250	2.400-2.700

Tutte le forniture, in lastre, blocchi, cubetti, etc., dovranno rispondere ai requisiti suddetti ed avere le caratteristiche di uniformità e resistenza adeguate alle condizioni d'uso o richieste dalle specifiche prescrizioni.

Art. 60 - CORDOLI IN CALCESTRUZZO

I cordoli prefabbricati in calcestruzzo potranno avere varie forme e dimensioni tra cui quella trapezoidale (base=cm. 30, lato verticale= cm. 10, lato obliquo=cm. 13 e bordi arrotondati) quella prismatica con smussatura (base= cm. 30

con lato in vista a profilo curvo, altezza sui bordi=cm. 11 ed altezza al centro=cm. 11,5). Potranno inoltre essere previsti cordoli aventi speciali dimensioni e caratteristiche indicate nel progetto esecutivo da realizzarsi tramite realizzazione di speciale cassaforma in metallo od altro materiale ritenuto idoneo.

Tutti gli elementi avranno una lunghezza standard di cm. 100 che dovrà essere modificata sulle curve o sui raccordi circolari.

Lo strato superficiale della facciata superiore (quella in vista) potrà essere realizzato, secondo le specifiche del progetto, con un impasto di graniglia bianca mescolata a 350 kg. di cemento bianco per metro cubo di impasto ed avrà uno spessore complessivo di cm. 2; il resto del cordolo (o l'intero cordolo quando non è richiesta la graniglia in vista) sarà realizzato con cemento normale pressato.

Art. 61 - CANALETTE IN CALCESTRUZZO

Per la raccolta delle acque di deflusso saranno realizzate, ai bordi dei percorsi stradali e/o pedonali, delle canalette costituite da elementi prefabbricati con misure, salvo diverse indicazioni progettuali o particolari costruttivi, di cm. 40x20 con lunghezza di cm. 50 e spessore di cm. 4 in conglomerato cementizio vibrato con resistenza di 24 N/mm². (250 kg./cm²).

Prima della posa in opera dovrà essere effettuato uno scavo con forma il più possibile vicina alla sezione delle canalette e si dovrà compattare adeguatamente il piano di posa.

L'ancoraggio degli elementi sarà realizzato con l'infissione di n° 2 tondini di acciaio per ciascuna canaletta; questi tondini avranno una lunghezza di ca. ml. 0,80, un diametro non inferiore a mm. 20 e dovranno essere infissi nel terreno per almeno cm. 60. I restanti cm. 20 fuori dal livello del terreno compattato avranno la funzione di rendere stabili gli elementi prima dei getti di completamento. Il numero complessivo dei tondini da utilizzare dovrà essere in ragione di 2 per canaletta per ogni 3 elementi prefabbricati.

Ultimate le operazioni di posizionamento e fissaggio provvisorio delle canalette si dovranno effettuare i getti integrativi con calcestruzzo del tipo per fondazioni (24 N/mm². = 250 kg./cm².) per formare il raccordo tra le canalette stesse ed i bordi delle pavimentazioni da cui confluisce l'acqua di deflusso. Tali raccordi dovranno essere realizzati perfettamente a livello delle fasce perimetrali delle pavimentazioni per facilitare il convogliamento delle acque.

Art. 62 - CONDUTTORI ELETTRICI

Tutti i cavi usati devono portare il contrassegno dell'Istituto italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.) o altro marchio equivalente, dovranno essere del tipo definito in elenco prezzi e comunque conformi alle norme CEI 20-13

Art. 63 - SOSTEGNI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Si impiegheranno pali in acciaio rastremati o conici, secondo quanto previsto negli elaborati progettuali, in acciaio zincato a caldo del tipo indicato nelle tavole progettuali.

Le altezze fuori terra e le misure di eventuali sbracci o appendici sono definite in elenco prezzi e negli altri elaborati progettuali.

I pali debbono, comunque essere conformi alle norme UNI-EN 40

Art. 64 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere il grado di protezione minimo:

apparecchi per illuminazione chiusi: vano ottico IP54, vano ausiliare IP23

proiettori su torre faro IP65

Gli apparecchi dovranno altresì essere realizzati in Classe II ed essere rispondenti all'insieme delle norme:

- CEI 34-21 fascicolo n. 1034 Novembre 1987 e relative varianti
- CEI 34-30 fascicolo n. 773 luglio 1986 e relative varianti "proiettori per illuminazione"
- CEI 34-33 fascicolo n. 803 Dicembre 1986 e relative varianti "apparecchi per illuminazione stradale"

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

Il tipo di apparecchio di illuminazione dovrà comunque essere approvato dalla D.L.

Pertanto l'appaltatore provvederà al l'approvvigionamento del campione da sottoporre all'approvazione con il corredo di tutta la documentazione fotometrica di cui sopra.

Art. 65 - TERRENI

Ai fini dell'esecuzione delle opere a verde, per "terreno" si intende lo strato detritico superficiale della terra, in grado di ospitare le piante. Per maggiore chiarezza, andrà inteso che:

terreno naturale o vergine o vegetale è quello formatosi in seguito a soli processi naturali o con modesti interventi di agronomici, con un proprio contenuto in humus e microrganismi, e spontaneamente colonizzatosi di piante, che hanno una parte fondamentale nell'evidenziarne il particolare contenuto in elementi chimici;
terreno agrario o coltivato è quello nella cui evoluzione vi ha avuto parte preponderante l'intervento dell'uomo con l'attuazione di varie pratiche agronomiche, in grado di modificarne artificialmente le caratteristiche fisico-chimiche e il contenuto in elementi fertilizzanti.

La distinzione è fondamentale quando si vorrà prendere in considerazione, per l'esecuzione dei lavori, un approvvigionamento di terreno esterno al cantiere, da sottoporre o meno a interventi agronomici di lavorazione e fertilizzazione prima di reputarlo idoneo ad ospitare piante.

Tutti i terreni utilmente impiegabili durante i lavori, siano essi di scavo sul cantiere o di riporto, dovranno possedere (o essere lavorati e fertilizzati al fine di possedere) le migliori caratteristiche fisiche e chimiche in relazione al tipo di utilizzazione che ne verrà fatto, con attenzione a:

contenuto percentuale in volume dello scheletro, cioè di particelle di terreno indivisibili con diametro maggiore di mm. 2;

contenuto in sostanza organica ed elementi nutritivi;

reazione acida, basica o neutra, in relazione al tipo di piante che il terreno dovrà ospitare.

In ogni caso il terreno da utilizzare sarà sottoposto ad insindacabile giudizio da parte della Direzione Lavori.

Nei casi ritenuti dubbi, la Direzione Lavori potrà stabilire l'esecuzione di analisi chimiche, da effettuarsi a cura dell'Impresa, per stabilirne le principali caratteristiche fisiche e chimiche, nonché il contenuto in elementi utili, agenti patogeni o sostanze tossiche.

Art. 66 - ALTRI MATERIALI NON SPECIFICATI

Dovranno essere di prima qualità e comunque di gradimento della D.L. Questa si riserva il diritto di esigere dall'Assuntore tutti i documenti atti ad accertare in modo sicuro la provenienza dei materiali. Potrà pure prelevare campioni di materiali depositati in cantiere ed anche già collocati in opera per sottoporli a prove atte a verificare le caratteristiche dei materiali stessi.

Le prove saranno eseguite dal Laboratorio Sperimentale della Scuola di Ingegneria locale o di altro Istituto ufficialmente riconosciuto e le relative spese saranno sostenute dall'Assuntore dei lavori.

Art. 67 - LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI

Per tutti gli altri lavori non specificati e descritti nei precedenti articoli, l'Appaltatore si atterrà a quelle speciali prescrizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

La Direzione dei Lavori si riserva inoltre la possibilità di fare eseguire in economia opere non previste nel progetto esecutivo che saranno anch'esse regolate dal presente Capitolato Speciale. In tal caso l'Impresa è obbligata a fornire la manodopera e i mezzi necessari per l'esecuzione dei lavori stessi, senza per questo pretendere compensi aggiuntivi di qualsiasi sorta oltre il pagamento dei lavori realmente eseguiti e valutati in base ai prezzi contrattuali.

CARTELLO DI CANTIERE (articolo 61)

Ente appaltante: _____

Ufficio competente: _____

SERVIZIO MANUTENZIONI

LAVORI DI

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

Progetto esecutivo:

Direzione dei lavori:

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in
c.a.

Progetto esecutivo e direzione lavori impianti

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione: _____

Durata stimata in uomini x _____ Notifica preliminare in _____
giorni: _____ data: _____

Responsabile unico dell'intervento: _____

IMPORTO DEL PROGETTO: euro _____

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro _____

ONERI PER LA SICUREZZA: euro _____

IMPORTO DEL CONTRATTO: euro _____

Gara in data _____, offerta di ribasso del _____ %

Impresa
esecutrice: _____

con sede _____

Qualificata per i lavori delle categorie: _____, classifica _____

_____, classifica _____

_____, classifica _____

direttore tecnico del cantiere: _____

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

Intervento finanziato con fondi propri (*oppure*)

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

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio _____

telefono: _____ fax: _____ http: // www . _____ .it E-mail: _____

@ _____