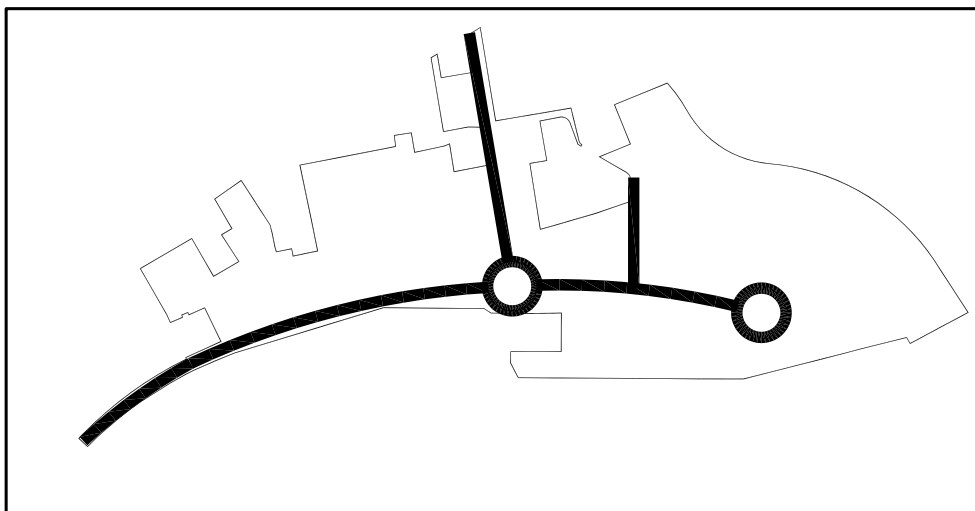


COMUNE DI NICHELINO  
 PROVINCIA DI TORINO



PIANO PER INSEDIAMENTI PRODUTTIVI  
**P.I.P.4**

Legge 22/10/1971 n. 865 art. 27

Legge Regionale 05/12/1977 n. 56 art. 42 e s.m.i.

**PROGETTO ESECUTIVO - OPERE DI URBANIZZAZIONE**

Il Sindaco: Dott. G. Catizone  
 L'Assessore all'Urbanistica: Rag. F. Fattori  
 Il Segretario Comunale: Dott. R. Camarda



progetto  
 con

Ing. Silvano VEDELAGO  
 Arch. Sara DOMINICI  
 Arch. Claudia CEVRERO



STUDIO MEDIAPOLIS s.r.l.  
 Via della Rocca n. 21-10123 TORINO  
 Tel. 011/812.78.37 - Fax 011/812.79.19  
 Internet: <http://www.gruppomediapolis.com>  
 E-Mail: [studio@gruppomediapolis.com](mailto:studio@gruppomediapolis.com)

documento

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

tavola

**AII.D**

sostituisce

scala

commessa 03/0283

note


<b>0</b>	25/01/2006	Emissione				
Revisione	data	oggetto di revisione				

File	0283-Nichelino/0283-PIP/0283-ESE-00UU/0283-PIP-ESE-00UU-D0-CSA	plot				
------	----------------------------------------------------------------	------	--	--	--	--

Il presente disegno è di proprietà esclusiva e non può essere divulgato o riprodotto anche solo parzialmente senza autorizzazione ai sensi della Legge n° 633 del 24/04/1941

**Comune di NICHELINO**



**Provincia di TORINO**



# **PROGETTO ESECUTIVO OPERE DI URBANIZZAZIONE P.I.P. 4 – AREA DI4 DI P.R.G.C.**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

COMMITTENTE:  **so.p.r.in.**

data, 25/01/2006

**IL TECNICO**

**PARTE I**

**NORME CONTRATTUALI**

# CAPITOLO 1

## OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO

### DESCRIZIONE DELLE OPERE

#### Art. 1

#### OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione delle Opere di Urbanizzazione nell'ambito dell'area interessata dal Piano per Insediamenti Produttivi 4 nel Comune di Nichelino (To). Le opere di urbanizzazione previste sono quelle individuate sulle Tavole di progetto e riguardano la viabilità all'interno dell'area, i parcheggi, la sistemazione delle aree verdi, l'illuminazione pubblica, elettrica, telefonica e fognaria.

L'opera così come descritta dall'insieme della documentazione d'appalto, comprendente i diversi progetti esecutivi, deve venire consegnata dall'Appaltatore al Committente completa e finita in ogni sua parte secondo la formula "chiavi in mano" e secondo l'uso a cui è destinata.

Le indicazioni del presente capitolato, i disegni e le specifiche tecniche allegate forniscono la consistenza quantitativa e qualitativa e le caratteristiche d'esecuzione delle opere oggetto del contratto ed hanno lo scopo di permettere all'Impresa di valutare esattamente la consistenza quantitativa e qualitativa, ovvero l'importo delle opere e loro caratteristiche

L'Appaltatore è vincolato ad eseguire tutte quelle opere che, anche se non specificatamente descritte od indicate per errore, semplicità o dimenticanza, siano necessarie per dare i lavori in appalto ultimati e completati in loro parte ed a perfetta regola d'arte.

L'Appaltatore con la sua offerta attesta di avere acquisito tutti gli elementi necessari e sufficienti per effettuare una valutazione esatta delle opere da eseguire, dichiarando altresì di avere valutato ogni e qualsivoglia particolare esecutivo riconoscendone la perfetta fattibilità.

Eventuali inesattezze o indeterminazioni di elementi, discordanze fra dati di tavole diverse e fra indicazioni grafiche e le prescrizioni di Capitolato e/o Capitolati, non potranno dare pretesto a riserve di qualsiasi genere da parte dell'Appaltatore, il quale sarà ritenuto responsabile delle conseguenze che possano derivare per effetto di tali inesattezze, discordanze ed errori.

E' fatto preciso obbligo all'Appaltatore di segnalare tempestivamente ai Progettisti ed alla Direzione dei Lavori qualunque discordanza o incongruenza rilevi negli elaborati di progetto perché possano essere presi gli opportuni provvedimenti chiarificatori.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata nel rispetto della vigente normativa in materia e secondo le regole dell'arte. L'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Nessuna eccezione potrà sollevare l'Appaltatore qualora nello sviluppo dei lavori ritenesse di non avere valutato sufficientemente gli oneri derivanti dal presente Capitolato speciale e dagli elaborati e documenti progettuali, necessario per compiere e realizzare le opere attestando altresì di avere preso conoscenza delle condizioni locali e della natura del terreno e di tutte le circostanze generali e particolari ed elementi che possano avere influito nella determinazione del costo e delle condizioni contrattuali. L'Appaltatore dovrà comunque eseguire tutte le opere nel modo più completo, anche se la descrizione offre elementi sommari per la loro determinazione, nonché eseguire tutti quei lavori complementari che si rendessero necessari per la completa e corretta realizzazione delle opere oggetto del presente appalto, anche se non espressamente indicati o prescritti. Con l'accettazione dei lavori l'assuntore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi, secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.

#### Art. 2

#### AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dell'appalto, ammonta a **Euro 3.297.281,43**, IVA esclusa di cui:

- **Euro 3.175.000,00**, IVA esclusa, per i lavori soggetti a ribasso
- **Euro 122.281,43**, IVA esclusa, non soggetti a ribasso d'asta per gli oneri per la sicurezza straordinari.

La prestazione di cui al presente appalto viene effettuata nell'esercizio di impresa e, pertanto, è soggetta all'imposta sul valore aggiunto (DPR n.633/72) da sommarsi agli importi di cui sopra, a carico della Committente, nella misura vigente al momento del pagamento.

Le opere da compensare a corpo come sopra indicate, sono tutte quelle identificate o ricavabili dai disegni allegati al progetto.

Come avanti specificato, nel prezzo delle opere a corpo, si deve intendere compensato all'Appaltatore ogni onere generale e particolare nessuno escluso per dare le stesse perfettamente funzionanti e complete anche nelle parti non esplicitamente descritte e prescritte nel presente Capitolato Speciale e negli elaborati costituenti il progetto esecutivo. Il prezzo offerto non potrà subire variazioni in aumento né per effetto di previsioni incomplete od erronee fatte dall'Appaltatore nella determinazione dell'offerta. Nel valutare l'offerta delle opere, l'Appaltatore dovrà inoltre tener conto degli oneri per:

- fornitura in sito di tutti i materiali;
- prestazione di manodopera;
- noleggio di tutte le attrezzature necessarie di qualunque specie occorrenti allo svolgimento dei lavori;
- spese contrattuali e fiscali;
- posizione del cantiere e condizioni al contorno che possono determinare vincolo all'operatività dell'Appaltatore.

L'importo complessivo di cui sopra è comprensivo di tutti gli oneri previsti nel presente CSA, degli oneri inerenti l'esecuzione, nonché delle opere provvisionali e dei ponteggi, degli oneri di sicurezza per il rispetto delle norme preesistenti e già previsti all'interno dei prezzi unitari di computo metrico estimativo, e degli oneri aggiuntivi per la sicurezza ex D.Lgs.494/96 e s.m.i., nonché di tutti gli oneri che si rendessero comunque necessari per dare ultimate a perfetta regola d'arte le opere secondo le previsioni di progetto e le disposizioni date all'atto pratico dal Direttore dei Lavori e dal Coordinatore della Sicurezza per l'Esecuzione dei Lavori, anche se non espressamente indicate nel presente Capitolato e negli elaborati progettuali, ma comunque necessarie per l'esecuzione dei lavori nei termini contrattuali.

N. D'ORDINE	DESIGNAZIONE DELLE DIVERSE CATEGORIE DI LAVORO	Importo complessivo di ogni categoria di lavoro al netto degli oneri per la sicurezza straordinari	Incid. %
1	Demolizioni	49.580,90	1,6 %
2	Strade e marciapiedi	1.398.425,15	44,0 %
3	Verde	238.245,58	7,5 %
4	Rete fognaria	750.628,30	23,6 %
5	Rete illuminazione pubblica	603.142,26	19,0 %
6	Rete energia elettrica	34.970,00	1,1 %
7	Rete Telecom	100.000,00	3,1 %
<b>IMPORTO TOTALE DELL'APPALTO €.</b>		<b>3.174.992,19</b>	<b>100%</b>

Le cifre, che indicano gli importi delle diverse categorie di lavori a corpo, potranno variare tanto in più quanto in meno per effetto di variazioni nelle rispettive quantità, a seguito di modifiche che il Committente riterrà necessario apportare nei limiti e con le prescrizioni del presente capitolato, senza che l'Impresa possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato, purché l'importo complessivo dei lavori resti entro i limiti stabiliti dagli artt. 13 e 14 del Capitolato Generale d'Appalto dei LL.PP. approvato con D.P.R. 16 luglio 1962 n° 1063, e successiva modificazione come da art. 10 del D.M. 19 aprile 2000 n° 145, ai sensi dell'art. 3 comma 5 della L. 11 febbraio 1994 n° 109 e successive modifiche, nonché dalla vigente normativa sui LL.PP., L. 18 novembre 1998 n° 415.

### **Art. 3**

#### **DESCRIZIONE DEI LAVORI**

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come di seguito, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite alla Direzione Lavori.

- Demolizione dei fabbricati e delle murature all'interno dell'area;
- Diserbamento dell'area ed abbattimento alberi;
- Scavi generali lungo i profili stradali;
- Getti di letti di posa e rinfianchi tubazioni;
- Posa di cavidotti, pozzetti e tubazioni;
- Reinterri;
- Realizzazione carreggiate stradali;
- Realizzazione marciapiedi;
- Piantumazione alberi e formazione prati e aree verdi;
- Posa apparecchi illuminanti;
- Sistemazioni esterne e opere di finitura.

L'esecuzione dei lavori dovrà avvenire nel rispetto degli elaborati progettuali, del Capitolato Speciale, nonché di tutte le norme di legge o regolamenti vigenti applicabili ai lavori in oggetto.

La Ditta appaltatrice dovrà tener conto, nel programmare il proprio intervento, della esecuzione delle opere di urbanizzazione primaria relative alle reti di distribuzione del gas e dell'acquedotto, che saranno realizzate direttamente dagli Enti e Società erogatrici di pubblici servizi.

Pertanto, l'esecuzione delle opere inerenti all'appalto deve essere coordinato con gli Enti sopraccitati.

Non sarà in ogni caso riconosciuto alla Ditta appaltatrice alcun compenso per l'esecuzione di lavori ed opere che non abbiano tenuto in debita considerazione l'esecuzione delle opere relative alle reti dei pubblici servizi.

Sono a carico dell'Appaltatore le somme da pagare agli enti preposti a titolo di contributo per l'allacciamento degli impianti di cantiere alle reti urbane dell'acqua, dell'energia elettrica ed altri pubblici servizi.

### **Art. 4**

#### **OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO**

Restano quindi escluse dall'appalto le opere che la Committente di riserva di affidare tutto o in parte ad altre ditte senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno e precisamente :

- Elettrificazione del comprensorio
- Linee acquedotto
- Linee del gas

Circa le opere escluse dall'appalto, si precisa che l'Appaltatore dovrà permettere l'accesso al cantiere alle altre ditte e collaborare con le stesse al fine di ottenere un elevato standard qualitativo dell'intero complesso senza alcun compenso speciale.

L'assuntore non potrà muovere eccezioni o pretendere compensi per eventuali intralci o ritardi del proseguimento dei lavori dipendenti dall'esecuzione di dette opere, salvo il risanamento di eventuali danni causati dalle ditte di cui sopra, nella misura stabilita dalla Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio.

### **Art.5**

#### **MODALITA' DI AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO**

Le modalità di aggiudicazione dell'appalto sono quelle indicate nel Bando e Disciplinare di Gara predisposto

dall'Committente, particolare verra' adottata la procedura del pubblico incanto (asta aperta) ai sensi dell'art. 20, comma 1 della Legge 11/02/1994 n° 109 e s.m.i.

#### **Art.6 STIPULAZIONE DEL CONTRATTO**

Il contratto verra' stipulato "a corpo" ai sensi degli articoli 19 comma 4 e 21 comma 1 lettera b) della Legge 109/94 e s.m.i.

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

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 25 della L. 109/1994 e artt. 134 e 135 del DPR 554/99 e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti, nonché ai lavori in economia.

L'Committente, espletato il procedimento di aggiudicazione, notificherà all'Impresa vincitrice il risultato della gara invitandola a:

- costituire, nelle forme di legge, la cauzione definitiva;
- costituire polizza assicurativa per danni e responsabilità civile

Ove l'Impresa entro la data indicata nel suddetto invito non abbia ottemperato a quanto sopra richiesto, o non si sia presentata alla stipulazione del contratto nel giorno all'uopo stabilito, l'Committente disporrà la risoluzione per inadempimento, riservandosi di chiedere il risarcimento danni e di attuare le procedure previste dalla normativa in vigore di cui ai commi 2° e seguenti dell'art. 5 della legge 8 ottobre 1984 n. 687.

#### **Art.7 DISPOSIZIONI RELATIVE AI PREZZI E LORO INVARIABILITA'**

Il prezzo contrattualmente convenuto e' invariabile e comprende tutte le opere, i lavori ed ogni altro onere, anche se non previsti dal contratto e dal presente capitolato, necessari a dare compiute a regola d'arte le opere appaltate. I prezzi unitari e globali, standardizzati per tipo di lavoro, come da art. 4 comma 16 della L. 415/98 e da art. 34 comma 1 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n° 554, in base ai quali saranno pagati i lavori appaltati risultano dall'Elenco prezzi allegato al presente capitolato e desunti dal Prezziario Regione Piemonte anno 2004 (valido per l'anno 2005), da analisi dei costi derivanti da indagini di settore e preventivi specifici di Enti e dalle indicazioni del C.P.T. di Torino per le opere provvisorie relative alla sicurezza sui cantieri; resta inoltre convenuto e stabilito contrattualmente che in tali prezzi, nonostante diversa consuetudine locale, si intendono compresi e compensati:

Materiali: tutte le spese per la fornitura, trasporti, imposte, perdite, nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro.

- b) Operai e mezzi d'opera: tutte le spese per fornire operai, attrezzi e macchinari idonei allo svolgimento dell'opera nel rispetto della normativa vigente in materia assicurativa, antinfortunistica e del lavoro.
- c) Lavori: le spese per la completa esecuzione di tutte le categorie di lavoro, impianti ed accessori compresi nell'opera.

I prezzi stabiliti dal contratto ed indicati nel presente capitolato, si intendono accettati dall'Appaltatore e sono comprensivi di tutte le opere necessarie per il compimento del lavoro ed invariabili per tutta la durata dell'appalto

#### **Art.8 REVISIONE PREZZI**

I prezzi del presente appalto si intendono fissi ed invariabili per tutta la durata dei lavori e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

Non è ammessa la facoltà di procedere alla revisione dei prezzi contrattuali.

Trova applicazione il disposto dell'articolo 26, comma 4, della Legge 109/94.

Dovendosi procedere alla definizione di nuovi prezzi si applica l'articolo 136 del DPR 554/1999 e dall'art. 10 del D.M. 145/2000 che qui si richiama.

Le variazioni ed addizioni al progetto approvato e da realizzarsi, sono consentite esclusivamente e soltanto nelle

ipotesi previste e nel modo in cui sono regolate.

### **Art.9 NUOVI PREZZI**

Qualora, relativamente alle varianti che si rendessero necessarie in corso d'opera, sia richiesta la formulazione di prezzi non contemplati dall'Elenco prezzi allegato, i nuovi prezzi saranno desunti dall'elenco Prezzi Regione Piemonte 2004 (valido per l'anno 2005) e si procederà ai sensi dell'art. 34 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n° 54 e dell'art. 136 del D.P.R. 554/99.

### **Art.10 QUALIFICAZIONE DELLE IMPRESE – CATEGORIA PREVALENTE**

La qualificazione dell'impresa appaltatrice e la categoria delle opere sono normate dagli artt. 72, 73, 74 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554, e da quanto previsto dal Disciplinare di gara.

Ai sensi del combinato disposto dell'art.2 del DPCM n.55/1991 e del DPR n. 34/2000, i lavori sono classificati come risulta dal seguente prospetto:

1) Categoria prevalente

OG3- strade, parcheggi, verde, predisposizione infrastrutture a rete: 1.686.251,63 Euro;

2) Categoria a qualificazione obbligatoria scorporabile e/o subappaltabile

OG10 - illuminazione pubblica, impianti elettrici: 638.112,26 Euro;

OG11 – impianti tecnologici: 100.000,00 Euro;

3) Categoria a qualificazione obbligatoria scorporabile e non subappaltabile

OG6 - fognature acquedotti: 750.628,30 Euro

### **Art.11 GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE – CATEGORIE CONTABILI**

Descrizione categorie di lavoro	Importo	Incidenza %	Cat.
Demolizioni	49.580,90	1,6	OG3
Strade e marciapiedi	1.398.425,15	44,0	OG3
Verde	238.245,58	7,5	OG3
Rete fognaria	750.628,30	23,6	OG6
Rete illuminazione pubblica	603.142,26	19,0	OG10
Rete energia elettrica	34.970,00	1,1	OG10
Rete Telecom	100.000,00	3,1	OG11



## **CAPITOLO 2**

### **DISCIPLINA CONTRATTUALE**

#### **Art.12**

#### **OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E DI ALTRE NORME GENERALI**

Per tutto ciò che non è previsto nel presente capitolato si fa riferimento alle norme generali.

In tutto ciò che non sia in opposizione con le condizioni espresse nel presente Capitolato, l'Appalto è soggetto all'esatta osservanza delle seguenti statuizioni:

- DECRETO MINISTERO LL.PP. 19 aprile 2000 n° 145 - Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'art. 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modificazioni;
- legge 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modificazioni, per quanto in vigore al momento dell'appalto;
- D.P.R. 21 dicembre 1999 n° 554 – Regolamento d'Attuazione della Legge Quadro in materia di Lavori Pubblici;
- articoli vigenti della Legge 20 marzo 1865, n.2248 - Legge sulle Opere Pubbliche, per quanto non contemplato dalla L. 415/98;
- disposizioni in materia di accelerazione delle procedure per l'esecuzione di opere pubbliche (articoli vigenti delle leggi 1/78 e 741/81, legge 131/83, legge 55/91, con le relative modifiche, integrazioni e circolari esplicative);
- tutta la legislazione in materia di lotta alla delinquenza mafiosa vigente (in particolare legge 646/82, legge 936/82, legge 55/90 e relative integrazioni e modifiche) e quella che dovesse essere emanata nel corso dei lavori;
- Norme emanate dal C.N.R., norme U.N.I., norme C.E.I., norme I.S.O. e testi citati nel presente Capitolato.

Dal punto di vista delle normative tecniche, l'Impresa è in particolare obbligata anche alla osservanza:

- a) di tutte le norme per la sicurezza e l'igiene del lavoro sotterraneo emanate ed emendate, in particolare alle norme di cui al Decreto del Presidente della Repubblica n° 320 del 20.03.1956; di tutte le norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro di cui al D.P.R. n° 547 del 27.04.1955 ed al D.P.R. n° 303 del 19.03.1956, alla legge 19.03.1990 n. 55 art. 18 e del D.Lgs. n° 626 del 19.09.1994 e successive integrazioni e modifiche (decreti legislativi 14.08.1996 n° 493 e 494 come aggiornato dal D.Lgs. 19/11/1999 n° 528) che qui si intendono integralmente trascritte;
- b) delle disposizioni di leggi e regolamenti intorno alle opere idrauliche;
- c) delle vigenti leggi e del regolamento sulla Polizia mineraria;
- d) di tutte le norme di qualsiasi genere applicabili all'Appalto in oggetto, emanate ed emanande ai sensi di leggi dalle competenti autorità governative, regionali, provinciali, comunali, dalle Amministrazioni delle Ferrovie dello Stato, delle Strade Statali, delle Poste e Telegrafi che hanno giurisdizione sui luoghi in cui devono eseguirsi le opere, restando contrattualmente convenuto che anche se tali norme o disposizioni dovessero arrecare oneri e limitazioni nello sviluppo dei lavori, egli non potrà accampare alcun diritto o ragione contro l'Committente, essendosi di ciò tenuto conto nello stabilire i patti ed il prezzo a corpo del presente Capitolato;
- e) delle seguenti Leggi: Legge 26.05.1965 n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici"; D.M. 3.06.1968 "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi"; D.M. 31.08.1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calce idrauliche"; D.M. 12.12.85 "Norme tecniche relative alle tubazioni";
- f) del D.C.P.S. 20.12.1947 n. 1516 nonché del D.M. 27.07.1985 e successive modifiche ed integrazioni riguardanti: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", nonché della circolare n. 6487 emanata il 26.02.1970 dal Ministero dei LL. PP. (Consiglio Superiore);
- g) del D.M. 09.01.96 e relativa circolare 15.10.96 n° 252 del Ministero dei LL.PP.;
- h) delle norme generali concernenti l'impiego e l'esecuzione della saldatura autogena emanate dal Ministero della Comunicazioni con decreto del 26.02.1936, integrato con la circolare in data 20.11.1939;
- i) delle Norme della Associazione Elettrotecnica Italiana (A.E.I.) e del Comitato Elettronico Italiano (C.E.I.) per quanto riguarda linee ed apparecchiature elettriche, nonché impianti telefonici e

telecomunicazioni senza filo.

Per quanto riguarda l'impiego di materiali da costruzione per i quali non si abbiano norme ufficiali, l'Impresa - su richiesta della Direzione Lavori - è tenuta all'osservanza delle più recenti norme che pur non avendo carattere ufficiale, fossero raccomandate dai competenti organi tecnici.

L'osservanza di tutte le norme sopra indicate in maniera sia esplicita che generica si intende estesa a tutte quelle già emanate e non richiamate o che potranno essere emanate durante l'esecuzione dei lavori e riguardano l'accettazione e l'impiego di materiali da costruzione e quanto altro attiene ai lavori.

### **Art.13 DOCUMENTI CONTRATTUALI**

L'appalto viene affidato sotto l'osservanza delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal Capitolato Speciale d'appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportate, trascritte ed accettate

Fanno parte del contratto, art. 110 del D.P.R. 554/94 e si intendono allegati allo stesso, ancorché non materialmente e fisicamente uniti al medesimo ma depositati agli atti della committente, i seguenti documenti, oltre al presente Capitolato Speciale d'Appalto:

- Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici approvato con DM 19 aprile 2000 n. 145
- progetto esecutivo composto da tutti gli elaborati grafici, ai quali si aggiungeranno gli altri eventuali disegni e particolari costruttivi che il Direttore Lavori consegnerà all'Impresa nel corso dei lavori o che l'Impresa dovrà eseguire a norma di questo Capitolato;
- l'elenco dei prezzi unitari;
- il piano di sicurezza e di coordinamento ai sensi del D.Lgs. 14-8-1996, n. 494 e s.m.i;
- piano di manutenzione;
- fascicolo di manutenzione dell'opera;
- cronoprogramma dei lavori;
- l'offerta della ditta aggiudicatrice.

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme attualmente vigenti in materia di lavori pubblici.

L'elenco degli elaborati costituenti il progetto esecutivo è di seguito riportato:

- Tav. 1.I) Estratto PRG vigente e inserimento del progetto
- Tav. 1.II) Planimetria con piano quotato esistente
- Tav. 1.III) Planivolumetrico
- Tav. 2.I.I) Verde e viabilità pubblica
- Tav. 2.I.II) Verde e viabilità pubblica
- Tav. 2.II) Profili longitudinali strada
- Tav. 2.III) Strade: particolari e sezioni trasversali
- Tav. 2.IV) Strade e sezioni tipo
- Tav. 2.V) Tabella volumi sterri e riporti
- Tav. 3.I) Planimetria impianto di illuminazione stradale e rete elettrica
- Tav. 3.II) Cabina MT/BT: pianta, prospetti e sezioni
- Tav. 3.III) Schemi elettrici
- Tav. 3.IV) Illuminazione stradale: particolari

- Tav. 4.I.I) Planimetria fognatura bianca e nera
- Tav. 4.I.II) Planimetria fognatura bianca e nera
- Tav. 4.I.III) Planimetria fognatura bianca e nera
- Tav. 4.II) Profili fognatura bianca
- Tav. 4.III) Profili fognatura nera
- Tav. 4.IV) Fognatura bianca e nera: particolari
- Tav. 5.I) Planimetria generale Rete Telecom
- Tav. 5.II) Planimetria generale Rete Idrica
- Tav. 5.III) Planimetria generale Rete Gas
- Tav. 6.I) Computo metrico estimativo
- Tav. 6.II) Elenco prezzi Unitari
- Tav. 6.III) Analisi Prezzi
- Tav. 7.I) Opere di Completamento

Allegati:

- A1) Fognatura bianca e nera: Relazione Tecnica e Relazione Idraulica
- A2) Impianti elettrici: Relazione di calcolo
- A3) Impianti elettrici: Quadri elettrici
- A4) Illuminazione pubblica: Relazione tecnica
- B) Relazione Generale
- C) Cronoprogramma
- D) Capitolato Speciale d'Appalto
- E) Quadro Economico
- F) Schema di Contratto
- G) Piano di Sicurezza e di Coordinamento
- H) Fascicolo della Manutenzione
- I) Piano di Manutenzione

Non fanno parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- il computo metrico e il computo metrico estimativo;
- l'analisi prezzi;
- le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'art. 25, L. 109/1994;
- le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

#### **Art.14**

#### **INTERPRETAZIONE E VARIAZIONI DELLE OPERE**

Le variazioni ed addizioni al progetto approvato e da realizzare, sono consentite esclusivamente e soltanto nelle ipotesi previste e nel modo in cui sono regolate dall'art. 25 della L. 109/94 e s.m.i. , dagli artt. 134 e 136 del DPR 554/99 e dall'art. 10 del DM 145/2000 che qui si richiama.

Le eventuali variazioni saranno valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale. Qualora fosse necessario eseguire specie di lavorazioni non previste nel contratto, si procederà con le modalità di cui all'art. 136 comma 1, del DPR 554/99.

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto è valevole anche per l'esecuzione delle eventuali varianti che in qualsiasi momento l'Committente intendesse apportare al progetto sopra indicato, nonché per tutte le prestazioni complementari che l'committente stesso intendesse richiedere all'Appaltatore fino al collaudo e che l'Appaltatore si obbliga fin da ora a soddisfare.

L'Committente si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti ai tracciamenti, alla ubicazione e natura delle opere stesse, alle strutture, ai materiali, ai modi di esecuzione che riterrà opportuno nell'interesse della buona riuscita dei lavori e per una maggiore economia, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per avanzare pretese di compenso o indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Tali varianti potranno comunque essere ammesse nel rispetto delle condizioni e quando ricorrono i motivi di cui all'art. 25, comma 1, della legge 109/94 e s.m.i,

Non sono considerate varianti e modificazioni ai sensi dell'art. 25, comma 3 della Legge sopra richiamata, gli interventi disposti dal direttore Lavori per risolvere aspetti di dettaglio e che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) delle categorie di lavoro dell'appalto, semprechè non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera. Le varianti derivanti da errori od omissioni in sede di progettazione sono quelle di cui all'art. 25, comma 5 bis della legge 109/94 e s.m.i; se tali varianti eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, si dovrà andare alla risoluzione del contratto ed alla indizione di una nuova gara, alla quale dovrà essere invitato a partecipare l'aggiudicatario iniziale. La risoluzione darà luogo al pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti calcolato fino all'ammontare dei 4/5 dell'importo del contratto.

Sempre ai sensi dell'art. 25, comma 3, della legge suddetta, sono comunque ammesse, nell'esclusivo interesse dell'Committente, le varianti in aumento o diminuzione finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, semprechè non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può comunque superare il 5% (cinque per cento) dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

#### **Art.15**

#### **VARIANTI IN DIMINUZIONE MIGLIORATIVE PROPOSTE DALL'APPALTATORE – DIMINUZIONE DEI LAVORI**

L'Appaltatore durante il corso dei lavori può proporre al Direttore dei Lavori eventuali variazioni migliorative. In tal caso si procederà nei modi e nei limiti previsti dall'art. 11 del DM 145/2000 che qui si richiama.

Per la diminuzione dei lavori si applicherà il disposto dell'art. 12 del DM 145/2000 che qui si richiama.

#### **Art.16**

#### **CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI D'APPALTO**

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'Appaltatore la conoscenza degli elaborati progettuali, compreso il computo metrico e lo schema di contratto, delle condizioni locali, per essersi recato sul luogo di esecuzione dei lavori, del suolo e del sottosuolo (scavi, condotte, ecc.), della viabilità d'accesso, delle cave eventualmente necessarie e delle discariche autorizzate, degli oneri relativi alla raccolta, trasporto e smaltimento dei rifiuti e/o residui di lavorazione nonché degli obblighi e degli oneri relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di assicurazione, di condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori nonché di tutte le circostanze generali, particolari e locali,

nessuna esclusa ed eccettuata, suscettibili di influire sulla determinazione dei prezzi, sulle condizioni contrattuali e sull'esecuzione dei lavori e di aver giudicato i lavori stessi realizzabili, gli elaborati progettuali adeguati ed i prezzi nel loro complesso remunerativi

Ai sensi dell'art. 71, 3° c. del D.P.R. 554/1999, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere alla esecuzione dei lavori, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

#### **Art.17**

### **NORME GENERALI SU MATERIALI, COMPONENTI, SISTEMI ED ESECUZIONE**

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge, regolamento e normative in genere in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato Speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano, rispettivamente, gli artt. 15, 16 e 17 del Capitolato Generale d'appalto.

#### **Art.18**

### **NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

- a) L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto e con riferimento all'art. 6 del Capitolato generale D.M. 19 aprile 2000 n. 145.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro indicate dal piano di sicurezza e di coordinamento e da eventuali integrazioni e modifiche approvate dal coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva.

L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi.

- b) Ordine da tenersi nell'avanzamento lavori.

L'Impresa ha la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più opportuno per darli perfettamente compiuti nel termine stabilito dal programma di avanzamento lavori e nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Committente.

Pertanto non dovrà per esempio avvenire che lunghi tratti di trincea rimangano aperti in attesa della esecuzione delle canalizzazioni, ovvero che il riempimento delle trincee, i ripristini stradali, lo sgombrò delle materie di scavo dalla via, ecc. siano eseguiti con eccessivi ritardi, e così via.

L'Committente ha diritto di prescrivere l'esecuzione ed il compimento di determinati lavori entro un ragionevole termine, anche in difformità delle indicazioni del citato programma, specialmente in relazione ad esigenze di ordine od interesse pubblico, senza che l'Impresa possa rifiutarsi ed avanzare pretese di particolari compensi.

La mancata ed incerta osservanza delle norme fondamentali suddette, equivarrà alla constatazione di assoluta incapacità dell'Impresa a condurre lavori del genere, ed in base a ciò potrà essere liquidata per imperizia, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

- c) Lavori eseguiti ad iniziativa dell'Impresa.

Qualora l'Impresa, di propria iniziativa, anche senza opposizione del Direttore dei Lavori, eseguisse lavori od impiegasse materiali di dimensioni eccedenti, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quelli previsti od autorizzati, e sempre che l'Committente accetti le opere così come eseguite, l'Impresa non avrà diritto ad alcun aumento dei prezzi e comunque ad alcun compenso, quali che siano i vantaggi che possano derivare all'Committente stessa, ed i materiali e le lavorazioni suddette si considereranno delle dimensioni e qualità previste in progetto.

**Art.19****MORTE O FALLIMENTO DELL'APPALTATORE**

In caso di morte o fallimento dell'appaltatore si applicano le norme previste al riguardo rispettivamente dagli articoli 1674 e 1675 del Codice Civile e dell'art. 8 del R.D. 16.03.1942 n° 267.

In caso di fallimento dell'appaltatore l'Committente si avvale, salvi ogni altro diritto ed azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli artt. 340 e 341 della L. 2248/1865

Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione, rispettivamente, i commi 1° e 2° dell'art. 94 del D.P.R. 554/1999.

**Art.20****RESCISSIONE DEL CONTRATTO**

L'Committente ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei casi di cui agli artt. 118, 119 e 120 del D.P.R. 554/1999 e, in particolare, nei seguenti casi:

- le situazioni di cui agli articoli 118, 119 e 120 del DPR 554/99;
- frode nell'esecuzione dei lavori;
- inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- proposta motivata dal coordinatore della sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'articolo 5, comma 1, lettera e) del D.Lgs 494/1996;
- sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al D.Lgs. 626/1994, come mod. e int., o ai piani di sicurezza di cui agli artt. 39 e 40 del capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal Direttore dei Lavori, o dal coordinatore per la sicurezza;
- penali maturate superiori al 10% dell'importo contrattuale

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

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

In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dall'Committente si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore dei Lavori e l'appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali,

attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione dell'Committente per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

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

- ponendo a base del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
  - a) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
  - b) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
  - c) l'eventuale maggiore onere per l'Committente 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.

Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, come definite dall'art. 25, 5° c.-bis, L. 109/1994, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del 3° c., si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

Comunque la committente ha diritto a recedere il contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite, in base all'art. 122 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554.

L'avviso di rescissione avrà efficacia di certificato di ultimazione dei lavori.

Nel caso di risoluzione resta stabilito che nessun compenso, indennità od altro spetta all'appaltatore il quale è altresì sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili, anche eccedenti la penale

## **CAPITOLO 3**

### **TERMINI DI ESECUZIONE**

#### **Art.21**

#### **SOPRALLUOGHI E ACCERTAMENTI PRELIMINARI**

Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori oggetto del presente Capitolato, l'Impresa dovrà ispezionare il luogo per prendere visione delle condizioni di lavoro e dovrà assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare, con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche e alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimenti di terra e sistemazione ambientale in genere.

Di questi accertamenti e ricognizioni l'Impresa è tenuta a dare in sede di offerta, esplicita dichiarazione scritta: non saranno pertanto presi in considerazione reclami per eventuali equivoci sia sull'andamento del lavoro da eseguire, sia sul tipo di materiali da fornire (Regolamento 25.05.1895 n. 350 artt. 5 e 11, e D.P.R. 16.07.1962 n. 1063 art.1).

La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'Impresa di ogni condizione riportata nel presente Capitolato e relative specifiche risultanti dagli eventuali elaborati di progetto allegati.

#### **Art.22**

#### **CONSEGNA LAVORI**

L'esecuzione dei lavori ha inizio entro il 30 aprile 2006 dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi, come previsto dall'art. 129 e 131 del D.P.R. 554/1999 e dall'art. 9 del DM 145/2000 che qui si richiama.

Nel giorno fissato le parti si troveranno sul luogo di esecuzione dei lavori per fare, ove occorra, il tracciamento delle opere da eseguire secondo i piani, i profili e disegni relativi.

Le spese relative alla consegna dei lavori sono a carico dell'Appaltatore.

Se, nel giorno fissato e comunicato, l'appaltatore non si presenta è facoltà della Committente di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario - salva l'applicazione della deliberazione consiliare n. 122 del 10.12.1997 in tema di esclusione dalla gare - è comunque escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

E' facoltà dell'Committente procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi degli artt. 337, 2° c. e 338 della L. 2248/1865, dell'art. 129, 1° e 4° c. del D.P.R. 554/1999 e degli artt. 29 e 30 del capitolato generale d'appalto; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Qualora si renda necessaria la consegna parziale, nel caso in cui la natura o l'importanza dei lavori o dell'opera lo richieda, ovvero si preveda una temporanea indisponibilità delle aree, sia applicherà l'articolo 130 del regolamento di cui al DPR 554/99. In caso d'urgenza l'Appaltatore è tenuto a cominciare i lavori per le sole parti già consegnate, In caso di consegna parziale, l'Appaltatore è tenuto a presentare un cronoprogramma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal cronoprogramma, qualora permangono le cause di indisponibilità, si applica la disciplina prevista dall'art. 129, comma 10 e 133 del DPR 554/99.

All'atto della consegna saranno forniti all'Appaltatore:

- a) gli occorrenti disegni di progetto;
- b) l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nella esecuzione dei lavori.



L'Impresa è tenuta a verificare i capisaldi che le sono stati consegnati, segnalando alla Direzione Lavori, non oltre sette giorni dalla consegna, eventuali difformità che avesse in essi riscontrate rispetto alle indicazioni del relativo elenco. Essa sarà inoltre responsabile della conservazione di tali capisaldi, che non potrà rimuovere senza il preventivo consenso della Direzione dei Lavori.

L'appaltatore deve trasmettere all'Committente, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.

### **Art.23**

#### **IMPIANTO DEL CANTIERE ED INIZIO DEI LAVORI – PROGRAMMA ED ANDAMENTO DEI LAVORI**

L'Appaltatore, dovrà provvedere, entro 7 giorni dalla data di consegna, all'impianto del cantiere ed all'inizio dei lavori.

Entro 15 giorni dalla data del verbale di consegna e, comunque, prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predisporre e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro 15 giorni dal ricevimento.

Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione, ai sensi dell'art. 45, 10° c., D.P.R. 554/1999.

Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dall'Committente, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dall'Committente, 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 medesima Committente 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 citata Committente;
- 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;
- qualora sia richiesto dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori, in ottemperanza all'art. 5 del D.Lgs. 494/1996, come mod. e int.. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto dell'eventuale cronoprogramma predisposto all'Committente e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla medesima Committente.

In genere l'Impresa vincitrice dell'appalto avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Committente.

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

L'appaltatore dovrà garantire un perfetto coordinamento con le altre imprese interessate (Enel, Italgas, Società Acque Potabili), in modo tale da garantire un risultato finale di valore sia estetico che funzionale.

Particolare cura andrà posta nelle finiture, nei parallelismi, nei punti di sormonto di canalizzazioni; la Direzione Lavori avrà cura di ordinare il rifacimento di tutte quelle opere che non raggiungono lo standard del livello estetico funzionale prefissato.

L'Appaltatore presenterà alla Direzione Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori, il programma operativo dettagliato delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione delle opere.

#### **Art.24**

#### **DIREZIONE TECNICA DEL CANTIERE E DIREZIONE LAVORI**

L'Impresa è tenuta ad affidare la Direzione Tecnica del cantiere, in base agli artt. 123, 124 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554, ad un Professionista qualificato, che assumerà ogni responsabilità civile e penale relativa a tale incarico. Il direttore lavori potrà a suo insindacabile giudizio, nominare dei direttori operanti e degli ispettori di cantiere in base agli artt. 125, 126 del D.P.R. sopracitato.

Il predetto Professionista dovrà dimostrare di essere iscritto ad un albo professionale e, nel caso che non fosse stabilmente alle dipendenze dell'Impresa, dovrà rilasciare una dichiarazione scritta per accettazione dell'incarico.

In corso d'opera, a suo insindacabile giudizio, la Direzione Lavori impartirà le ordinanze, precisazioni ed indicazioni che riterrà più idonee per una interpretazione migliore del progetto stesso e garantire la perfetta realizzazione dell'opera.

L'Assuntore non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione, sia che le stesse riguardino il modo di esecuzione dei lavori ovvero il rifiuto o la sostituzione di materiali, salva la facoltà di fare le sue osservazioni.

Nessuna variante od aggiunta nell'esecuzione dei lavori e delle forniture sarà ammessa o riconosciuta se non risulterà ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori.

L'Impresa ha l'obbligo di far risiedere permanentemente sul cantiere un suo legale rappresentante con ampio mandato. Essa è tenuta ad osservare gli ordini e le decisioni del Direttore dei Lavori, sia in linea tecnica che in linea amministrativa.

La Direzione Lavori, nominata dalla Committente, è unicamente responsabile del controllo della corrispondenza al progetto esecutivo e della relativa contabilità.

#### **Art.25**

#### **SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI**

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatiche od altri simili circostanze speciali impedissero, in via temporanea, il procedere dei lavori, la direzione lavori, d'ufficio o su segnalazione dell'Appaltatore, potrà ordinare la sospensione dei lavori disponendone la ripresa quando siano cessate le ragioni che determinarono la sospensione, ai sensi dell'art. 133 del D.P.R. 554/99 e dagli artt. 24 e 25 del D.M. 145/2000.

Fuori dei casi previsti dal precedente comma, la direzione lavori potrà, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori per un periodo di tempo che, in una sola volta, o nel complesso se a più riprese, non superi un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi e mai per più di sei mesi complessivi.

Per la sospensione disposta nei casi, modi e termini indicati dal primo e secondo comma del presente articolo, non spetterà all'Appaltatore alcun compenso o indennizzo.

In ogni caso la durata della sospensione non sarà calcolata nel termine fissato nel contratto per l'ultimazione dei lavori.

L'Appaltatore, qualora per cause ad esso non imputabile non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, potrà chiedere con domanda motivata, proroghe che, se riconosciute giustificate, saranno concesse dal Committente purché le domande pervengano, pena la decadenza, prima della data fissata per l'ultimazione dei lavori.

Per le eventuali proroghe si applicheranno le disposizioni contenute nell'art. 26 del D.M. 145/2000.

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

- il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

#### **Art.26**

#### **TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI – PENALE PER IL RITARDO**

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 375 (trecentosettantacinque) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna, anche parziale, dei lavori**, comprensivi dei giorni di andamento stagionale sfavorevole, eventuali scioperi dei trasporti, ferie estive ed ogni altra festività, ai sensi dell'art. 21 del D.P.R. 554/99

In detto tempo è compreso quello occorrente per l'impianto del cantiere, quello dovuto a sospensioni normalmente prevedibili per inclemenza stagionale del tempo e per ottenere dalle competenti autorità le eventuali concessioni, licenze e permessi di qualsiasi natura e per ogni altro lavoro preparatorio da eseguire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

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 Committente ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione parziale e/o totale dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori viene applicata una penale pari allo **2,00 per mille** (euro due ogni mille euro) dell'importo contrattuale

La penale, nella stessa misura percentuale di cui sopra, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi;
- b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
- c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
- d) nel rispetto delle soglie temporali fissate a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori;

Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione dal Conto Finale.

L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi precedenti non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale, fatta salva la facoltà dell'Committente di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore con richiesta all'Appaltatore del maggior danno subito a qualsivoglia titolo, ai sensi degli artt. 117 e 119 del DPR 554/99

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Committente a causa dei ritardi.

#### **Art.27**

### **NORME PARTICOLARI PER LA REGOLAMENTAZIONE DEL TRAFFICO**

L'Appaltatore assumerà a proprio carico l'onere e l'obbligo dell'installazione e fornitura di tutta la cartellonistica, anche a carattere provvisorio, per la segnalazione "lavori in corso", di deviazione del traffico e di preavviso "chiusura tratto strada", il tutto in conformità alle disposizioni del Codice della Strada.

A tal fine l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. un cronoprogramma dei lavori, dal quale risulterà chiaramente quali, e per quale periodo, saranno i tratti di viabilità pubblica interessati da eventuali interruzioni; ottenutone quindi il benessere, dovrà provvedere ad ottenere le relative autorizzazioni da parte dei Vigili Urbani.

#### **Art. 28**

### **VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE**

La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto.

La Committente si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie.

Gli interventi disposti dal Direttore Lavori, a soluzione di problematiche di dettaglio, non sono considerati Varianti quando l'importo non supera il 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e il 5% per tutti gli altri lavori delle categorie di lavoro in Appalto e non determinano un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera.

Nel caso di ulteriori varianti potrà essere concordata, se necessario, una opportuna proroga per l'Ultimazione dei Lavori.

## **CAPITOLO 4**

### **DISCIPLINA ECONOMICA**

#### **Art.29**

##### **ANTICIPAZIONE SULL'IMPORTO CONTRATTUALE**

L'appaltatore ha diritto alla corresponsione di anticipazione pari al 10% dell'importo netto di aggiudicazione entro 15 giorni dal rilascio della garanzia prevista dall'art. 102, comma 1, del DPR 554/99, in conformità ai modelli di cui al D.M. n.123/2004, con applicazione di quanto previsto dall'art. 102, comma 2 del DPR 554/99.

L'anticipazione è revocata se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, e sulle somme restituite sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

#### **Art.30**

##### **PAGAMENTI DEL CORRISPETTIVO D'APPALTO**

I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano un **importo netto non inferiore al 30% del corrispettivo contrattuale**, con ultimo certificato di pagamento pari al 10% emesso entro 30 giorni dalla data del a fronte del Certificato di Collaudo provvisorio e dalla fidejussione di cui al comma 3 dell'art. 102 del DPR 554/99.

A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento - di cui all'articolo 7, 2° c. del capitolato generale approvato con D.M. 145/2000 - da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale. Sulle rate di acconto verrà altresì applicata la ritenuta del 10% per il recupero dell'anticipazione.

Entro i 30 giorni successivi dalla redazione dello stato di avanzamento lavori da parte della Direzione Lavori verrà emesso, , il conseguente certificato di pagamento.

Il pagamento degli acconti sarà effettuato entro 60 giorni dall'emissione dei Certificati di Pagamento.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori e dopo che il Direttore Lavori avrà compilato, e l'Impresa sottoscritto per accettazione, il conto finale.

Il pagamento dell'ultima rata di acconto non costituisce, comunque, presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, 2° c. del codice civile

#### **Art.31**

##### **CONTO FINALE E COLLAUDO DEI LAVORI**

Il conto finale dei lavori è redatto entro 2 mesi dalla data del certificato di fine lavori redatto dal Direttore Lavori.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 102, comma 3 del DPR 554/99 e conforme al modello di cui al D.M. n.123/2004, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, 2° c. del codice civile.

La garanzia fideiussoria di cui al precedente comma deve avere validità ed efficacia non inferiore a 24 (ventiquattro) mesi dalla data del collaudo provvisorio.

Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

Le operazioni di collaudo sono regolate dal titolo XII del DPR 554/99.

**Art.32**

**CESSIONE DEL CONTRATTO – CESSIONE DEI CREDITI**

Ai sensi dell'art.22, secondo comma del D.L. 152/91 e s.m.i. è assolutamente vietata la cessione del contratto d'appalto.

Sono vietate le cessioni di credito e/o le procure salvo quanto previsto dall'articolo 115 del DPR 554/99 e dell'art.3, comma3 e 4 del D.M. 145/2000.

## **CAPITOLO 5**

# **CRITERI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 33**

#### **MISURAZIONE DEI LAVORI E CONTABILIZZAZIONE**

La contabilizzazione dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.

Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

In particolare, la contabilizzazione è effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto all'aliquota relativa alla stessa categoria, rilevata dal capitolato speciale d'appalto. Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonome del direttore dei lavori che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico; in ogni caso, tale computo metrico non ha alcuna rilevanza contrattuale e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto 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.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella, allegata al presente capitolato speciale per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

I materiali approvvigionati in cantiere e approvati dalla Direzione Lavori, verranno compresi nei SAL, per il calcolo degli acconti, per una quota non superiore al 50% del prezzo di contratto comprensivo della messa in opera fatti salvi i limiti di cui all'art. 28 del DPR 145/2000 che qui si richiama.

E' facoltà della Direzione Lavori, previo specifico accertamento, inserire in contabilità una quota non superiore al 30% del prezzo contrattuale comprensivo della posa in opera del valore dei manufatti prefabbricati eseguiti in stabilimento.

In ogni caso l'importo complessivo degli acconti non potrà superare il limite di cui all'art. 12 del RD 2440/1923 e s.m.i. Sulle somme di cui sopra saranno praticate le previste ritenute, fino all'esito dei collaudi, con le modalità di legge.

Ai sensi dell'art. 160 del D.P.R. 554/99 la direzione lavori potrà procedere in qualunque momento

all'accertamento e misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti.

In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

#### Art.34

### **MATERIALI ED APPARECCHIATURE A PIE' D'OPERA ED ESECUZIONE DEI LAVORI: CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE E PROVE DI CONTROLLO**

I materiali, i manufatti e le apparecchiature da impiegarsi devono tutti soddisfare ai requisiti indicati o richiamati nel presente Capitolato riportato nel Contratto ed essere di completo gradimento della Direzione Lavori.

L'Impresa, su richiesta di quest'ultima, ha l'obbligo di prestarsi in ogni tempo a sottoporre i materiali e le apparecchiature impiegati o da impiegarsi alle prove normali e regolamentari ed a quelle che prescriverà la Direzione Lavori per l'accertamento della loro qualità, resistenza e affidabilità.

La Direzione Lavori ha la facoltà di rifiutare i materiali e le apparecchiature che non ritenesse rispondenti alle norme indicate o richiamate nel presente Capitolato o giudicasse inadatti alla buona riuscita dei lavori.

**L'accettazione in cantiere di qualsiasi materiale o apparecchiatura non pregiudica alla Direzione Lavori il diritto di rifiutare in qualunque tempo, anche se posti in opera e fino ad approvazione del collaudo, i materiali, le apparecchiature ed i lavori in genere che ritenesse non rispondenti alle condizioni contrattuali.**

I materiali, le apparecchiature ed i lavori in genere rifiutati dovranno essere rispettivamente allontanati o rifatti nel perentorio termine che di volta in volta fisserà la Direzione Lavori.

Non ottemperando l'Impresa a tali disposizioni, si procederà d'ufficio a tutte spese dell'Impresa stessa, delle quali quindi verrà fatta immediata detrazione sulla contabilità dei lavori.

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno corrispondere per dimensioni, peso, numero, qualità, specie, lavorazione ed eventuale provenienza alle indicazioni del presente Capitolato Speciale riportato nel Contratto.

#### Art. 35

### **VALUTAZIONE DEI LAVORI - GENERALITÀ**

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi, richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali, che l'Appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella più completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela dei lavoratori, di sicurezza, etc., includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto delle specifiche generali e particolari già citate.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura geologica, tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.

Le eventuali varianti, che comportino modifiche sostanziali al progetto (ampliamenti o riduzioni di cubatura, aggiunta o cancellazione di parti dell'opera, etc.), dovranno essere ufficialmente autorizzate dalla direzione lavori e contabilizzate a parte secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, in questa categoria, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti a totale carico e spese dell'Appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e' comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in



periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

Queste norme si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'Appaltatore; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco Prezzi indicato dai documenti che disciplinano l'appalto.

**Art. 36**  
**VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA**

L'Committente, ricorrendo nelle condizioni di legge, si riserva la facoltà di eseguire lavori in economia ai sensi e nei limiti degli articoli 142 e seguenti del DPR 554/99. In tal caso l'Appaltatore è tenuto a fornire materiali, macchinari e mano d'opera nella quantità, nel numero e per il tempo richiesto.

La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dal D.P.R. 554/1999. I lavori in economia saranno retribuiti con i criteri dell'art. 162 del DPR 554/99.

## CAPITOLO 6

### GARANZIE

#### Art. 37

#### CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA

Ai sensi dell'art. 30 comma 1 e 2 bis della Legge 109/94 e s.m.i. è richiesta una **cauzione provvisoria pari al 2% dell'importo preventivato dei lavori da appaltare**, da prestare al momento della partecipazione alla gara anche mediante fidejussione bancaria o assicurativa, o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del DLgs n.385/93 che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie a ciò autorizzati dal Ministero del bilancio e della programmazione economica.

La fidejussione dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta dell'Committente e l'impegno del fidejussore a rilasciare la garanzia di cui al comma 2 dell'art. 30 della Legge 109/94 e s.m.i. qualora l'offerente risultasse aggiudicatario. La fidejussione dovrà altresì avere, a pena di esclusione, validità per almeno 180 (centottanta) giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

La cauzione provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto per volontà dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo. Ai non aggiudicatari la cauzione è restituita entro trenta giorni dall'aggiudicazione.

L'appaltatore a garanzia degli oneri derivanti all'Committente a causa del mancato o inesatto adempimento contrattuale, è obbligato a costituire, una **garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa pari al 10% dell'importo contrattuale**, ai sensi dell'art.30 secondo comma della legge 109/94 e s.m.i. e comunque in conformità ai commi 2-bis e 2-ter dell'art.30 della Legge 109/94.

Se l'aggiudicazione è stata fatta con un'offerta di ribasso superiore del 20 per cento, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta percentuale di ribasso.

La garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa, dovrà essere presentata in originale all'Committente prima della formale sottoscrizione del contratto. La garanzia dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta dell'Committente.

La mancata costituzione della garanzia determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione da parte del soggetto appaltante o concedente, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

La garanzia così come sopra prestata sarà svincolata con le modalità di cui all'art. 30, comma 2, della legge 109/94 così come modificato dall'art.7 della Legge 166/2002 e sarà incamerata dall'Committente in tutti i casi previsti dalle leggi in vigore.

L'importo della cauzione e della garanzia fidejussoria previste, rispettivamente al primo e secondo comma dell'art.30 della legge 109/94 e s.m.i., sono ridotte del 50 per cento per le Imprese in possesso della certificazione di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000, cioè i sensi dell'art.8 della Legge 109/94 e s.m.i. medesima, ovvero di dichiarazione della presenza di elementi significativi e tra loro correlati di tale sistema, ai sensi dell'art. 8, 11° c.-quater della L. 109/1994.

#### Art. 38

#### ASSICURAZIONI

Come già riportato in precedenza l'Appaltatore dovrà presentare una **fidejussione a garanzia dell'anticipazione concessa** pari al 10% dell'importo netto di aggiudicazione, rilasciata in conformità all'art. 102 del DPR 554/99.

Ai sensi dell'art. 30, della L. 109/1994 e dell'art. 103 del DPR 554/99, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne l'Committente da tutti i

rischi di esecuzione e una polizza assicurativa a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori.

Una **polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione** da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dall'Committente 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, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. Tale polizza deve essere stipulata nella forma "Contractors All Risks" (C.A.R.), deve prevedere una somma assicurata pari ad euro 3.200.000,00 (euro tremilioniduecentomila) e deve:

- prevedere la copertura dei danni delle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa, compresi i beni dell'Committente destinati alle opere, causati da furto e rapina, incendio, fulmini e scariche elettriche, tempesta e uragano, inondazioni e allagamenti, esplosione e scoppio, terremoto e movimento tellurico, frana, smottamento e crollo, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri comportamenti colposo o dolosi propri o di terzi;
- prevedere la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1665 del codice civile;

Una **polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi** deve essere stipulata per un massimale somma pari a Euro 1.000.000 (euro un milione) e deve:

- prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone dell'Committente occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della medesima Committente;
- prevedere la copertura dei danni biologici;
- prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti dell'Committente autorizzati all'accesso al cantiere, della direzione dei lavori, dei coordinatori per la sicurezza e dei collaudatori in corso d'opera.

Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'art. 95 del D.P.R. 554/1999 e dall'art. 13, 2° c., L. 109/1994, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Il contraente trasmette alla committente copia della polizza di cui al presente articolo prima della consegna lavori.

La garanzia fidejussoria sul saldo ai sensi dell'art. 102, comma 3 del DPR 554/99 con validità ed efficacia per 24 mesi dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque sino al collaudo definitivo. Tutte le polizze e fidejussioni di cui sopra dovranno essere conformi ai modelli previsti dal D.M. n.123/2004.

## **CAPITOLO 7**

### **SICUREZZA NEI CANTIERI**

#### **Art. 39**

##### **DISCIPLINA NEL CANTIERE**

L'Impresa dovrà mantenere la disciplina nel cantiere ed ha l'obbligo di osservare e di far osservare dai suoi agenti ed operai le leggi, i Regolamenti e le obbligazioni in genere assunte con il contratto, ai sensi dell'art. 6 del D.M. 145/2000.

La Direzione Lavori può chiedere il cambiamento dei tecnici, dei capi cantiere e degli operai dell'Impresa per insubordinazione, incapacità o malafede, particolarmente in ordine:

- alle disposizioni impartite dalla D.L.;
- al rispetto delle prescrizioni di progetto e di Capitolato;
- all'impiego di materiali idonei.

L'Impresa è comunque in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi agenti ed operai, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

#### **Art. 40**

##### **SICUREZZA IN CANTIERE**

In base all'art. 127 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554 e ai sensi dell'art. 31 comma 1-bis lettera b) della Legge 18/11/1998 n. 415, l'Impresa prima della consegna lavori, e in caso di urgenza entro 5 giorni dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà predisporre un piano di sicurezza operativo, integrativo del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano generale di sicurezza ai sensi della Legge 14/08/1996 n. 494, come modificato ed integrato dal D.Lgs. 528/99.

In ogni caso l'Appaltatore è tenuto a presentare un piano operativo di sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento e dell'eventuale piano generale di sicurezza. Tale piano dovrà essere a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le Imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle Imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano generale.

Per quanto attiene le informazioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro, di previdenza ed assistenza di cui all'art. 24 del D.L. 19/12/1991 n. 406, l'Impresa Aggiudicataria deve fare riferimento all'Ispettorato Provinciale del Lavoro di Torino, INAIL sede di Torino, ASL di competenza.

L'Impresa è tenuta al totale rispetto di quanto previsto dall'art. 18 della Legge 19/05/1990 n. 55 ed in particolare dovrà provvedere a trasmettere alla Direzione lavori:

- 1) la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici che deve essere presentata prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 (trenta) giorni dalla data del verbale;
- 2) le copie dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, dovrà essere effettuata con cadenza quadrimestrale; il Direttore dei Lavori ha facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

In presenza di impianti di cui all'art. 1 della Legge 05/03/1990 n. 46 una particolare attenzione dovrà essere riservata, dall'Appaltatore, al pieno rispetto delle condizioni previste dalla Legge medesima, in ordine alla "sicurezza degli impianti" ed ai conseguenti adempimenti, se ed in quanto dovuti. Egli dovrà quindi:

- affidare l'installazione, la trasformazione e la manutenzione degli impianti, previsti da tale legge, a soggetti a ciò abilitati ed in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti, accertati e riconosciuti ai

sensi degli artt. 2, 3, 4 e 5 della Legge medesima;

- pretendere il rispetto delle disposizioni di cui all'art. 6 della Legge n. 46/1990 per quanto concerne l'iter previsto per la progettazione degli impianti;
- garantire l'utilizzazione di materiali costruiti a regola d'arte e comunque nel rispetto delle previsioni del sopra citato art. 6 della Legge n. 46/1990;
- pretendere la presentazione della dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti così come prescritto dagli artt. 9 e 13 della Legge n. 46/1990.

Ai sensi e per i fini di cui all'art. 24 del Decreto Legislativo n. 406 in data 19 dicembre 1991, pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 89 alla Gazzetta Ufficiale n. 302 in data 27/12/1991, le Imprese Estere interessate alla partecipazione potranno assumere ed ottenere le informazioni pertinenti sulle disposizioni e sui conseguenti obblighi in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nello Stato, nella Regione e nelle località in cui dovranno essere eseguiti i lavori di cui al presente appalto, rispettivamente presso i seguenti Enti od Istituti:

- PREFETTURA e QUESTURA: Sedi Provinciali;
- ISPESL: Sede Provinciale;
- A.S.L.: Sede competente;
- UFFICIO DEL LAVORO: Sede Provinciale;
- ISPETTORATO DEL LAVORO: Sede Provinciale;
- COMANDO DEI VIGILI DEL FUOCO: Sede Provinciale;
- I.N.A.I.L.: Sede Provinciale;
- I.N.P.S.: Sede Provinciale;
- CASSA EDILE: Sede Provinciale.

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 3 del D.Lgs. n. 626 del 1994, come mod. e int., con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 8 e 9 e all'allegato IV del D.Lgs. 494/1996, come mod. e int

I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione ai sensi dell'art. 31, 1° c., L. 109/1994 ed alla migliore letteratura tecnica in materia.

L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

I piani di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

**Art. 41**  
**DIREZIONE DEI LAVORI – COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE E PER**  
**L'ESECUZIONE (D.LGS.494/96)**

La direzione tecnico-amministrativa dell'intera opera viene affidata dall'Committente.

Viene altresì designato il Coordinatore per la progettazione ed esecuzione dei lavori ai sensi degli artt.2 e 3 del D.Lgs. 14 agosto 1996, n°494 in possesso dei requisiti di cui agli artt.10 e 19 del medesimo Decreto.

Durante la realizzazione dell'opera, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori provvede ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs 528/99 a:

- Verificare, con opportune azioni di coordinamento, l'applicazione da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 12 del D.Lgs 528/99 e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro;
- Verificare l'idoneità del piano operativo di sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 12 del D.Lgs 528/99, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, e adeguare il piano di sicurezza e coordinamento e il fascicolo di cui all'articolo 4, comma 1, lettera b) del D.Lgs 528/99, in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, nonché verificare che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi piani operativi di sicurezza;
- organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;
- verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;
- segnalare al committente, previa contestazione scritta alle imprese ed ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni degli articoli 7,8 e 9, e alle prescrizioni del piano di cui all'articolo 12 del D.Lgs 528/99 e proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l'esecuzione provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla azienda unita' sanitaria locale territorialmente competente e alla direzione provinciale del lavoro;
- sospendere in caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle Imprese interessate.

Le proposte all'Committente di sospendere i lavori, l'allontanamento delle Imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto sono effettuate dal Coordinatore per l'esecuzione per iscritto e validamente comunicate all'Committente e alle Imprese destinatarie via posta ordinaria o via fax.

La richiesta di sospensione lavori o di singole lavorazioni in caso di pericolo grave e imminente ha efficacia immediata per l'Impresa Appaltante dalla comunicazione anche orale, da parte del Coordinatore per l'esecuzione, ad un rappresentante dell'Impresa. Le richieste di sospensione sono successivamente effettuate dal Coordinatore per l'esecuzione per iscritto e validamente comunicate all'Committente e alle Imprese destinatarie via posta ordinaria o via fax.

Alla Direzione dei Lavori, come pure all'Committente non deriva responsabilità alcuna in ordine al fatto costruttivo. Detta responsabilità ricade interamente sull'Appaltatore.

L'Appaltatore dell'esecuzione delle varie opere è tenuto ad uniformarsi strettamente ed esclusivamente alle istruzioni della Direzione dei Lavori, non potrà quindi variare autonomamente il progetto né introdurre modifiche senza autorizzazione scritta della Direzione dei Lavori.

Sarà in piena facoltà dell'Committente far demolire, a cura e peso dell'Appaltatore, i lavori arbitrariamente eseguiti, salvo e riservato il risarcimento dei danni eventuali.

In ordine ai particolari costruttivi che non risultassero dagli elaborati grafici, dal presente Capitolato e Capitolati allegati, l'Appaltatore dovrà chiedere tempestiva istruzione, astenendosi in ogni caso, dal dare corso ad ordini non pervenuti dalla Direzione dei Lavori.

Quanto enunciato fra i compiti del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori deve intendersi tassativamente vincolante per l'Appaltatore.

L'Appaltatore prende atto con il Piano di Sicurezza e Coordinamento delle necessità e cadenze delle riunioni di coordinamento indette dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori e si impegna:

- a far partecipare alle stesse personale qualificato in materia di sicurezza e aventi poteri decisionali all'interno dell'Impresa Appaltatrice;
- a porre in essere ogni prescrizione e a fornire la documentazione eventualmente richiesta dal Coordinatore.

Si danno per conosciute e approvate dall'Impresa Appaltante le convocazioni delle riunioni di sicurezza prevista

dal Piano di Sicurezza e Coordinamento o disposte dal Coordinatore per l'esecuzione, ovvero le indicazioni emerse da tali riunioni, ovvero altre indicazioni del Coordinatore per l'esecuzione le quali possono essere inoltrate all'Appaltatore via posta ordinaria o via fax.

L'Impresa appaltatrice nei trenta giorni successivi all'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, potrà formulare eventuali proposte ed integrazioni in merito al Piano di Sicurezza e Coordinamento trasmesso dall'Committente, con osservazioni e lavorazioni sue proprie al fine di meglio tutelare la Sicurezza anche al fine di coordinare gli interventi dei subappaltatori ad essa riferenti in base alla Legge n.109/94 e s.m.i...

## CAPITOLO 8

# SUBAPPALTO

### Art. 42 SUBAPPALTO

La disciplina dei subappalti è affidata alle disposizioni di legge vigenti, con speciale riferimento all'articolo 34 della legge 109/94 e s.m.i. e all'articolo 18 della legge 55/1990 e agli articoli 73,74 e 141 del regolamento DPR 554/99.

Fermo restando che il contratto non può essere, comunque, ceduto, a pena di nullità, valgono le prescrizioni di cui all'articolo 10.

E vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione dell'Committente, alle seguenti condizioni:

- che l'appaltatore abbia indicato, all'atto dell'offerta, i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il subappaltatore non intende avvalersi del subappalto ed il ricorso al subappalto o al cottimo è, pertanto, vietato e non può essere autorizzato;
- che l'appaltatore provveda, contestualmente all'istanza, per quanto previsto all'art. 141 del D.P.R. 554/1999, integrativo, sul punto, dell'art. 18, 3° c. della L. 55/1990, al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la Committente, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio.
- che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso l'Committente, ai sensi del punto precedente, trasmetta, negli stessi termini, alla stessa Committente la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
- che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della L. n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore Euro 154.937,07 l'appaltatore deve produrre all'Committente la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. 252/1998; resta fermo che, ai sensi dell'art. 12, 4° c. dello stesso D.P.R. 252/1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'art. 10, 7° c. del citato D.P.R. 252/1998;

Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dall'Committente in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che l'Committente abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto.

L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

- l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
- nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese



subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;

- le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Committente, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.

Ai fini del presente articolo è considerato subappalto, ai sensi dell'art. 18, 12° c. della L. 55/1990, qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 Euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.

I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto e, pertanto, il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate dall'art. 72, 4° c., lett. c), d) ed l) del regolamento generale; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al 2° c., quarto punto).

È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare all'Committente, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. In difetto e/o anche in parziale omissione di tale comunicazione, ogni e qualsiasi evenienza che dovesse verificarsi in cantiere (ad esempio, con riferimento alla sicurezza ed incolumità di persone o agli adempimenti contributivi) sarà integralmente addebitabile all'appaltatore.

Non verrà considerata subappalto la fornitura dei materiali necessari all'esecuzione dell'opera e le assistenze per lavorazioni speciali.

Ove l'Impresa faccia ricorso ad altre Ditte per la fornitura (ed eventualmente per la messa in opera) di materiali di ogni genere è tenuta a prescegliere Ditte che si impegnino formalmente ad osservare, per i lavori di cui al presente Contratto, nei confronti delle proprie maestranze, i contratti collettivi di lavoro.

L'Impresa è tenuta altresì a segnalare alla Direzione dei Lavori i nominativi dei fornitori.

### **Art. 43 RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO**

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

Il Direttore dei Lavori nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 5 del D.Lgs. 494/1996, come mod. e int., provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dall'art. 21 della L. 646/1982, come mod. e int., ferma restando la possibile risoluzione del contratto da parte dell'Committente.

**Art. 44**  
**PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI**

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

## **CAPITOLO 9 CONTROVERSIE**

### **Art. 45 DANNI DI FORZA MAGGIORE**

Saranno considerati danni di forza maggiore, ai sensi dell'art. 139 del D.P.R. 554/99, quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.

L'Appaltatore e' tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione. Nessun compenso sara' dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'Appaltatore o dei suoi dipendenti; resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisionali, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, i lavori occorrenti per rimuovere le materie per qualunque causa scoscese nelle trincee o scavi che l'acqua avesse invaso, i danni o le perdite anche totali di attrezzature, mezzi d'opera e macchinari, ponti di servizio, centine, armature in legno, baracche ed altre opere provvisionali, anche se tali danni siano prodotti da cause eccezionali, compresi gli afflussi di acque di pioggia e sotterranee, nonché le piene anche improvvise e straordinarie dei corsi d'acqua prossimi ai lavori ed ai cantieri. Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente, ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'avvenimento.

L'Appaltatore non potra', sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.

I materiali approvvigionati in cantiere ed a piè d'opera, sino alla loro completa messa in opera ed a prove e rinterro eseguite, rimarranno a rischio e pericolo dell'Impresa per qualunque causa di deterioramento e perdita e potranno essere sempre rifiutati se al momento dell'impiego e dell'entrata nei magazzini non saranno più ritenuti idonei dalla Direzione Lavori.

Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere, ai sensi dell'art. 20 del D.M. 145/2000, e' limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

### **Art. 46 DIFETTI DI COSTRUZIONE**

L'Impresa deve demolire e rifare, a sue spese, i lavori eseguiti senza la necessaria diligenza o con materiali, per qualità, misura o prestazioni, diversi da quelli prescritti; qualora non ottemperi all'ordine ricevuto, si procederà d'ufficio alla demolizione ed al rifacimento dei lavori sopra richiamati, addebitandoglieli.

Se la D.L. presume che esistano difetti di costruzione, potrà ordinare l'effettuazione degli accertamenti che riterrà opportuni.

Quando i vizi di costruzione siano accertati, le spese dell'accertamento sono a carico dell'Impresa; in caso contrario questi ha il diritto al rimborso di tali spese e di quelle per il rifacimento delle opere eventualmente demolite, escluso ogni altro indennizzo o compenso.

Si applicherà il disposto di cui all'art. 18 del DM 145/2000 che qui si richiama.

### **Art. 47 CONTROVERSIE**

Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui all'art. 31 bis della Legge 109/94 e s.m.i. sono deferite al Giudice competente. Il Giudice competente è quello del Foro di Torino. Non è ammesso il deferimento di controversie a collegio arbitrale.

## **CAPITOLO 10**

### **ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

#### **Art. 48** **CONTABILITÀ – RISERVE**

La contabilità dell'intero appalto verrà redatta nelle forme e nei contenuti previsti dall'art. 152 e seguenti del DPR 554/99. Le misurazioni o verifiche dell'avanzamento percentuale dei lavori saranno volte in contraddittorio con l'Appaltatore il quale dovrà firmare il libretto delle misure subito dopo il Direttore dei Lavori.

Il registro di contabilità deve essere firmato dall'Appaltatore, con o senza riserve, nel momento in cui viene presentato dal direttore dei Lavori.

Ai sensi dell'art. 165 del DPR 554/99, l'Appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve devono essere formulate secondo il suddetto art. 165 del DPR 554/99 in modo specifico e indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'Appaltatore ritiene che gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'Appaltatore ha l'onere di provvedervi sempre, a pena di decadenza, entro il termine di 15 giorni fissato dall'art. 165, comma 3 del regolamento. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Gli adempimenti del Direttore dei Lavori in merito alle domande e riserve poste dall'Appaltatore sono regolati dai commi 4 e 6 dell'art. 165 del DPR 554/99.

Le osservazioni e le riserve devono essere riportate sinteticamente per iscritto sul documento stesso ed esplicate per esteso entro 15 giorni, riportando le domande d'indennità, i relativi importi e le ragioni addotte nel registro di contabilità, sul conto finale, ed eventualmente sul certificato di collaudo, qualora non fossero già state composte in via amministrativa. Il Direttore dei Lavori indicherà le proprie deduzioni entro i successivi quindici giorni in una relazione riservata.

Qualora ne ricorrano gli estremi di legge, si applicherà il disposto di cui al comma 1 dell'art. 31 bis della Legge 109/94.

#### **Art. 49** **DOCUMENTI CONTABILI – TENUTA DEI DOCUMENTI**

Ai sensi dell'art. 156 del DPR 554/99, i documenti contabili per l'accertamento dei lavori e delle forniture saranno i seguenti:

- giornale dei lavori;
- libretto delle misure;
- registro di contabilità;
- stati di avanzamento dei lavori;
- certificati per il pagamento delle rate di acconto;
- conto finale.

Ai sensi del comma 4 dell'art. 155 del DPR 554/99, la contabilità potrà essere effettuata attraverso l'utilizzo di programmi informatici nel rispetto degli artt. 156 e seguenti del citato DPR 554/99.

La tenuta del giornale dei lavori avverrà con le modalità previste dall'art. 157 del DPR 554/99. Il giornale dei lavori deve essere firmato in ogni pagina anche dall'Appaltatore.

Il libretto delle misure, il registro di contabilità, il sommario del registro di contabilità, gli stati avanzamento lavori, i certificati per il pagamento delle rate di acconto ed il conto finale, verranno tenuti con le modalità e i contenuti di cui agli artt. 158 e seguenti del DPR 554/99 e, ove ne ricorrano gli estremi, con le modalità di cui al comma 1, art. 170 del DPR 554/99.

#### **Art. 50**

#### **DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI**

In base all'art. 27 del Capitolato generale per le opere pubbliche 19 aprile 2000 n. 145, l'appaltatore può ordinare ai suoi dipendenti di lavorare oltre l'orario giornaliero dandone preventiva comunicazione al direttore lavori.

D'altro canto il Direttore Lavori, su autorizzazione dell'Committente, può ordinare che i lavori siano continuativi ed ininterrotti. Tutto ciò fatto salvo l'osservanza delle disposizioni relative alla disciplina del lavoro.

#### **Art. 51**

#### **VERBALE DI ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore informerà per iscritto la direzione lavori che, previo adeguato preavviso, procederà entro 30 (trenta) giorni dalla ricezione della comunicazione della avvenuta ultimazione dei lavori alle necessarie operazioni in contraddittorio redigendo, per le opere riscontrate come regolarmente eseguite, l'apposito verbale.

#### **Art. 52**

#### **ULTIMAZIONE LAVORI, OPERAZIONI DI COLLAUDO E PRESA IN CONSEGNA - MANUTENZIONE FINO AL COLLAUDO**

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

In sede di accertamento sommario, il Direttore dei Lavori senza pregiudizio di successivi accertamenti rileva e verbalizza eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei Lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'committente. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

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

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale

Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.

L'accertamento della regolare esecuzione e l'accettazione dei lavori di cui al presente contratto avvengono con approvazione del predetto certificato che ha carattere provvisorio. Il predetto certificato assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dalla Committente; il silenzio di quest'ultima protrattosi per due mesi oltre predetto termine di due anni equivale ad approvazione.

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 Committente prima che il certificato di collaudo trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.

L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, degli atti di collaudo; resta nella facoltà della Committente richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

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

L'Committente si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori. In particolare l'Appaltatore dovrà, su richiesta dell'Committente, rendersi eventualmente disponibile alla consegna frazionata delle aree urbanizzate, in funzione dell'inizio dell'esecuzione dei lavori di costruzione degli edifici artigianali, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Qualora l'Committente si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse. La presa di possesso da parte dell'Committente avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

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

# **CAPITOLO 11**

## **ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE**

### **Art. 53 ONERI DELL'APPALTATORE**

Oltre agli oneri prescritti nel presente Capitolato e nel Capitolato generale di cui al D.M. 145/2000, sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri e prescrizioni:

1) Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore Tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato. L'impresa dovrà fornire alla Direzione Lavori apposita dichiarazione del Direttore Tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.

2) I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido stecconato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, 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.

3) Provvedere a suo completo carico all'allestimento del cantiere, all'apposizione e manutenzione dei segnali, dei cartelloni indicatori dei cavalletti ecc. secondo le disposizioni del T.U. 393/59 e del regolamento di esecuzione; la Ditta sarà comunque responsabile verso terzi per qualunque inconveniente o danno potesse derivare dall'inosservanza delle leggi sopra richiamate.

4) La guardia e la sorveglianza, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose della Committente e delle piantagioni che saranno consegnate all'Appaltatore.

5) La costruzione, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione Lavori, di locali ad uso Ufficio del personale della Direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione, compresa la relativa manutenzione.

6) L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.

7) Reperire tutti i permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, occupazioni temporanee di suoli pubblici e privati ed ogni altra pratica che per qualunque motivo dovesse interessare i lavori da eseguire, ivi compresa ogni spesa relativa per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni o altro.

8) Far eseguire, a proprie spese, le prove sui cubetti di calcestruzzo e sui tondini d'acciaio, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati.

9) La esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore Lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

10) La esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione Lavori, per qualsiasi struttura portante, di notevole importanza statica.

11) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione.

12) Fornire tutti gli attrezzi e apparecchiature necessarie per tracciamenti, rilievi, misurazioni, saggi, picchettamenti ecc. e il personale tecnico specializzato per le opportune verifiche, dalla consegna al collaudo, nonché quelle relative, in corso d'opera, per la contabilizzazione dei lavori.

13) La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione Lavori, a scopo di sicurezza.

14) Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri privati o pubblici latitanti alle opere da eseguire.

15) La fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori.

16) Provvedere a propria cura e spese all'approvvigionamento dell'acqua, con qualsiasi mezzo, per l'esecuzione dei lavori, nonché alla corrente elettrica e forza motrice occorrente per l'illuminazione, macchinari ecc., nonché alle opere per allacciamenti provvisori, contratti di utenza e consumi, per acqua, luce, gas, telefono, e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dell'opera.

17) L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di Appalto.

18) La comunicazione all'A.S.L., all'Ispettorato Provinciale del Lavoro e agli uffici competenti, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera.

Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dagli uffici competenti per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista all'articolo "Tempo Utile per l'Ultimazione dei Lavori - Penale per Ritardo" del presente Capitolato.

19) L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata alla Committente.

20) La pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.

21) Garantire il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Committente, nonché, a richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Committente intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Committente, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.

22) Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Committente. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.

23) La predisposizione del Piano Operativo di Sicurezza da consegnarsi al Coordinatore in fase di esecuzione prima dell'inizio dei lavori.

24) La predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del Programma esecutivo dei lavori e l'eventuale aggiornamento nel corso dei lavori stessi.

25) L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nei decreti legislativi 19-9-1994, n. 626 e 14-8-1996, n. 494 e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica. La Direzione Lavori si riserva a suo insindacabile giudizio, di effettuare tutti i necessari controlli in proposito.

26) Provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e posa in opera, nei cantieri di lavoro, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 18, 6° comma, della legge 19-3-1990, n. 55.

27) Assicurare l'adempimento degli obblighi relativi alla previdenza ed assistenza sociali derivanti sia da leggi che da contratti collettivi, nonché di tutti gli obblighi che prevedono a favore dei lavoratori diritti patrimoniali aventi per base il pagamento di contributi da parte del datore di lavoro. Conseguentemente, come specificato nello stesso art. 18 e medesimo comma 7 della legge n. 55 del 1990 e come precisato nell'art. 9 del D.P.C.M. 10 gennaio 1991, n. 55, l'Appaltatore e per suo tramite le imprese subappaltatrici devono trasmettere alla Committente:

a) prima dell'inizio dei lavori, e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;



b) successivamente e periodicamente, con cadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dai contratti collettivi.

28) Provvedere, se la D.L. lo riterrà opportuno, alla realizzazione di sottomurazioni o di altri interventi idonei a protezione dei manufatti esistenti senza che l'impresa possa avanzare nessuna maggiorazione di prezzo.

29) Responsabilità per eventuali danni alle persone e alle cose, anche nel caso di lavori affidati a terzi, e provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle eventuali materie franate.

30) Garantire la risemina e la ripiantumazione del materiale vegetale qualora le essenze seccassero per mancanza di manutenzione agronomica per il periodo di garanzia e qualora non rispondessero ai requisiti di qualità richiesti dal presente Capitolato .

31) Fornire la terra vegetale e la torba necessaria per la formazione dei nuovi letti di semina e per la posa a dimora di essenze arboree e cespugli.

32) Fornire le sementi, le essenze erbacee di qualsiasi tipo, fiori, piante, siepi e cespugli richiesti dagli elaborati di progetto e tutti i concimi occorrenti.

33) La consegna e l'uso anticipato di tutte o in parte, delle opere eseguite, anche prima del collaudo senza che l'Appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Egli potrà però, richiedere che sia redatto un verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito da eventuali danni che potrebbero derivare dall'uso delle stesse.

34) Demolire opere eseguite in difformità dal progetto a semplice richiesta verbale della D.L. e rifarle immediatamente.

35) Deposito presso l'Ufficio del Genio Civile di Torino della documentazione prevista all'art.4 Legge 05/11/1971 n.1086, completa di disegni e degli elaborati forniti dalla D.L..

36) La scrupolosa applicazione delle norme contenute nell'art. 31 della Legge 109/94 e successive modificazioni; la modifica o l'integrazione entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano generale di sicurezza previsti ai sensi del decreto legislativo 494/96; la redazione di un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori in riferimento al singolo cantiere interessato ai sensi dell'art. 4 del DLGS 19/09/1994 n. 626 e s.m.i., in applicazione del disposto dell'art. 9 comma 1 lettera c.bis del DLGS 528/99.

I diversi piani di sicurezza, le integrazioni, il piano operativo dovranno essere consegnati all'Committente, ed essere messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri prima dell'inizio dei lavori. Essi formano parte integrante del contratto di appalto. Le inosservanze e le violazioni gravi costituiscono motivo di risoluzione del contratto, previa messa in mora dell'Appaltatore.

I piani saranno aggiornati di volta in volta e coordinati, a cura dell'Appaltatore, per tutte le Imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con i piani inseriti in contratto.

Nell'ipotesi di associazione temporanea di impresa o di consorzio, detto obbligo incombe all'Impresa mandataria o designata quale Capogruppo.

Il Direttore Tecnico di cantiere (nominato dall'Appaltatore) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte le Imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Le spese a carico dell'appaltatore sono regolate dall'art. 112 del D.P.R. 21 dicembre 1999 n. 554 e dal Capitolato generale dei lavori pubblici D.M. del 19 aprile 2000 n. 145 e sono ad esclusivo carico dell'Appaltatore:

- tutte le spese e le tasse – nessuna esclusa – inerenti e conseguenti alla gara ed alla stipulazione del contratto e degli atti complementari, compresi i diritti di segreteria;
- le tasse di registro e di bollo principali (sull'ammontare presunto dell'appalto), esclusa l'I.V.A. che è a carico dell'Committente;
- tasse di concessione di permessi comunali e provinciali, sia per la licenza di costruzione che per l'eventuale occupazione temporanea del suolo pubblico, nonché per licenze temporanee di passi carrabili, ed al pagamento di ogni tassa presente o futura inerente alla costruzione delle opere appaltate.

La Committente si riserva di provvedere direttamente ai pagamenti sopraindicati, richiedendo all'Appaltatore il preventivo deposito delle somme all'uopo occorrenti.

Qualora il deposito preventivo non sia stato costituito e l'Appaltatore non provveda, entro 10 giorni dalla richiesta, a rimborsare le spese sostenute, per i titoli sopra elencati, dalla Committente, questa potrà trattenere l'importo sui pagamenti in corso o rivalersi sulla cauzione, fermo l'obbligo dell'Appaltatore di reintegrare la stessa.

Qualora l'Impresa non adempia a tutti questi obblighi, l'Committente sarà in diritto, previo avviso scritto e, nel caso che questo resti senza effetto, entro il termine fissato dalla notifica, di provvedere direttamente a quanto necessario, qualunque sia la spesa, disponendo il dovuto pagamento con speciali ordinativi a carico dell'Impresa. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Impresa, questi saranno fatti d'Ufficio e l'Committente tratterà pari importo sul successivo acconto.

Tutti gli oneri e gli obblighi sopra specificati sono considerati come inclusi e distribuiti proporzionalmente al prezzo a corpo offerto, per cui nessun compenso spetta all'Impresa neppure nel caso di proroghe del termine contrattuale di ultimazione dei lavori.

#### **Art. 54** **RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE**

L'appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità al progetto, alle regole della buona tecnica e del rispetto di tutte le norme di legge vigenti all'epoca della loro realizzazione; la presenza sul luogo del Direttore dei Lavori o del personale di sorveglianza, nonché le disposizioni tra loro impartite, si intendono esclusivamente connessi con la miglior tutela dell'Committente e non diminuiscono la responsabilità dell'appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli articoli 1677 e 1669 del Codice Civile.

L'Appaltatore dovrà personalmente sorvegliare e dirigere i lavori e potrà farsi sostituire in cantiere da persona competente e bene accetta all'Committente, munita di regolare procura, la quale dovrà restare in permanenza sui lavori ed essere autorizzata a sostituire in tutto od in parte l'Appaltatore ed a firmare per esso. In ogni caso resterà sempre a carico dell'Appaltatore ogni responsabilità dell'esatto adempimento degli obblighi di cui al presente Capitolato.

La Direzione Lavori avrà diritto di esigere l'allontanamento immediato dal cantiere dei dipendenti dell'Assuntore per la loro insubordinazione, malafede, incapacità ed inadempienza agli obblighi di contratto. Il giudizio sulla capacità dei dipendenti dell'Impresa sotto questi effetti è esclusivamente devoluto alla Direzione Lavori.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà trasmettere alla Direzione Lavori una dichiarazione, resa in forma sostitutiva di atto notorio, attestante l'esistenza o meno del servizio di sorveglianza, ed in caso affermativo i nominativi degli addetti al servizio e la loro qualifica di guardie giurate. A seguito di specifico ordine, sarà obbligo dell'Impresa di adottare nell'esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai; rimane comunque stabilito che l'Impresa assumerà ogni più ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di infortuni, della quale responsabilità si intende quindi sollevato il personale preposto alla direzione e sorveglianza.

#### **Art. 55** **INADEMPIENZE DELL'ASSUNTORE**

In caso di inadempienze da parte dell'assuntore degli obblighi derivanti dal presente Capitolato, la Committente si riserva la facoltà di rescindere il contratto mediante semplice denuncia scritta.

#### **Art. 56** **TUTELA DEI LAVORATORI E RISPETTO DEI CONTRATTI NAZIONALI DI LAVORO**

Ai sensi dell'art. 7 del Capitolato generale dei lavori pubblici l'Impresa è tenuta ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per operai dipendenti di aziende industriali, edili ed affini e negli accordi integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nelle località in cui si svolgono i lavori suddetti.

L'Impresa si impegna altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

L'Impresa è tenuta inoltre ad osservare scrupolosamente le norme in vigore (e quelle che eventualmente venissero emanate durante l'esecuzione dell'appalto) in materia di assunzione, anche obbligatoria, della manodopera in genere ed in particolare le norme di cui alla Legge 02/04/1968 n. 482.

Al fine di controllare l'esatto adempimento degli obblighi contrattuali da parte della Ditta appaltatrice nei confronti dei lavoratori dipendenti, la Committente al momento di emanare il certificato di pagamento dell'ultima rata darà notizia dell'avvenuta ultimazione dei lavori all'Ispettorato del Lavoro, all'I.N.A.I.L. ed all'I.N.P.S.

Nella stessa occasione verranno richiesti alla Ditta i certificati attestanti l'adempimento delle avvenute contribuzioni ed accantonamenti a norma delle vigenti disposizioni, presso la Cassa Edile territorialmente competente e per gli Enti Scuola.

L'Impresa è altresì responsabile in solido della osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

Per la verifica di quanto sopra, ai sensi dell'art. 18, comma 7 della legge n. 55/90 l'Impresa, indipendentemente da quanto segnalerà la Committente, deve denunciare l'oggetto del contratto agli Enti Previdenziali, incluse la Cassa Edile, Assicurativi ed Infortunistici e deve darne comunicazione all'Committente.

#### **Art. 57**

#### **OSSERVANZA DELLE CONDIZIONI NORMATIVE E RETRIBUTIVE RISULTANTI DAI CONTRATTI COLLETTIVI DI LAVORO.**

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, ed in relazione alle categorie dei lavori, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente le norme contenute nei contratti collettivi nazionali di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende edili o affini, e negli accordi provinciali integrativi degli stessi, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'impresa si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale e artigiana, dalla struttura e dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Committente o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Committente comunicherà all'Impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento a saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Committente, né ha titolo a risarcimento danni.

#### **Art. 58**

#### **DOMICILIO LEGALE DELL'IMPRESA**

Ai sensi dell'art. 2 del D.M. 145/2000 che qui si richiama, l'Appaltatore deve avere domicilio nella Provincia di Torino, indicandolo esattamente all'atto della stipulazione del contratto, secondo tutti i termini di legge.

A tale domicilio, oppure a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori, vengono effettuate tutte le intimazioni, assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto.

L'appaltatore deve, altresì, comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'art. 3 del Capitolato Generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere e a quietanzare.

Ogni variazione del domicilio deve essere tempestivamente comunicata all'Committente.

**Art. 59**

**INDICAZIONE DELLE PERSONE AUTORIZZATE AD EFFETTUARE TUTTE LE OPERAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO**

Nel contratto saranno indicate le persone autorizzate a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme dovute in acconto e a saldo, ai sensi dell'art. 3 del D.M. 145/2000 che qui si richiama; tale autorizzazione dovrà essere comprovata, nel caso di ditte individuali, mediante certificato della Camera di Commercio e, nel caso di società, anche mediante appositi atti legali (atto costitutivo, statuto, ecc.).

La cessazione o decadenza dell'incarico delle persone designate a riscuotere, ricevere o quietanzare, che per qualsiasi causa avvenga anche qualora ne sia fatta pubblicazione nei modi di legge, deve essere tempestivamente notificata all'Committente.

**PARTE II**

**QUALITA' DEI MATERIALI**  
**E DEI COMPONENTI**

## **Art. 1 MATERIALI IN GENERE**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni richieste.

I materiali che l'Appaltatore impiegherà per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e precisati, rispettivamente per ogni categoria di lavoro nei successivi articoli. In mancanza di particolari prescrizioni, si dovranno impiegare materiali nuovi delle migliori qualità attualmente in commercio, che dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Capitolato, dagli atti contrattuali, degli Enti di unificazione e normazione (UNI, UNEL, etc.). L'Appaltatore dovrà indicarne la provenienza e posarli in opera soltanto ad accettazione avvenuta da parte della Direzione Lavori.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Assuntore resterà totalmente responsabile della riuscita delle opere per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Sono a totale carico dell'Appaltatore le spese occorrenti per la predisposizione di qualsivoglia campionatura e delle necessarie prove conoscitive richieste dalla D.L.

Risultano inoltre a carico dell'Appaltatore le spese per l'invio e l'analisi dei campioni dei materiali impiegati presso istituti autorizzati per legge, od in mancanza, od in mancanza presso quelli che saranno indicati dalla Committente.

## **Art. 2 OPERE, PROVVISI E CAMPIONI**

L'Impresa dovrà eseguire "a regola d'arte" tutte indistintamente le opere in appalto, provvedendo a tutti i lavori e le provviste occorrenti per dare le opere completamente ultimate in ogni loro parte, anche quando queste non siano dettagliatamente descritte in questo Capitolato.

Dovrà altresì provvedere all'esecuzione di campioni di tutte le opere che sono richieste in questo documento e che saranno richieste dalla D.L., ottenerne l'approvazione preventiva e quindi attenersi scrupolosamente ad essi nell'esecuzione dei lavori; quei campioni, opere e provviste che eventualmente se ne scostassero, a giudizio insindacabile della D.L., saranno rifiutate e dovranno essere rifatte o sostituite a totali spese dell'Impresa, salvo ulteriori danni, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. Potrà essere ordinata la conservazione dei campioni, munendoli di sigilli e firme della Direzione Lavori e dell'Appaltatore, onde garantirne l'autenticità.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

L'Assuntore sarà obbligato, in ogni tempo e qualora la D.L. lo ritenesse opportuno, a produrre per i materiali da impiegare tutti i certificati di idoneità, omologazione od altri equipollenti rilasciati da Istituti Nazionali o riconosciuti, come prescritto dalle normative vigenti, prestandosi alle prove sui materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la predisposizione e l'invio di campioni ai Laboratori Ufficiali o approvati dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed analisi. I risultati ottenuti in detti laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme dei C.N.R., verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti, la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che il Committente si riserva in sede di collaudo finale. Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti, sia nel caso di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione della Direzione Lavori.

I materiali dovranno essere corredati di tutti i certificati di corrispondenza alle caratteristiche richieste, nonché dei certificati delle prove, a risultato favorevole, con menzione delle norme UNI di riferimento.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate nei punti seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati;
- d) da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

L'Impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni dei lavori che si rendessero necessari per gli accertamenti di cui sopra.

### Art. 3

## PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI

### 3.1 Acqua

L'acqua per gli impasti di malte calcestruzzo dovrà essere dolce, limpida e scevra di materie terrose e di sostanze organiche o grassi e di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

### 3.2 Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

*3.2.1 Cementi e agglomerati cementizi.* I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

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

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

### 3.3 Ghiaia, pietrisco e sabbia per opere stradali

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

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

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

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

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

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

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

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

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

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

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

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

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

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

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

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

#### 3.4 Terreni per sovrastrutture in materiali stabilizzati



Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n 40 ASTM) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità LP) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità LL) nonché dall'indice di plasticità (differenza fra il limite di fluidità LL e il limite di plasticità LP).

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

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

- strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n 10 ASTM; il detto passante al n 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n 20 ASTM e dal 35 a 70% passante al n 40 ASTM dal 10 al 25% al n 200 ASTM;

- strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50% al setaccio da 10 mm dal 25 al 50% al setaccio n 4, dal 20 al 40% al setaccio n 10, dal 10 al 25% al setaccio n 40, dal 3 al 10% al setaccio n 200,

- negli strati di fondazione, l'indice di plasticità non deve essere superiore al 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n 200 ASTM deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa;

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

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

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova CBR (California Bearing Ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il CBR del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante la immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5 per cento.

### 3.5 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.

### 3.6 Materiali per fondazioni stradali in stabilizzato

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.

A titolo di base per lo studio della curva granulometrica definita, si prescrive la formula seguente:

Tipo dei vaglio	Percentuale in peso del passante per il vaglio a fianco segnato 3 pollici
3 pollici	100-
2 pollici	65-100
1 pollice	45-75
3/8 pollice	30-60

n. 4 serie ASTM	25-50
n. 10 serie ASTM	20-40
n. 40 serie ASTM	10-25
n. 200 serie ASTM	3-10

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 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 97% di quella ottenuta con la prova AASHO «Standard» 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.

**3.6.1 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.

**3.6.2 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.

**3.6.3 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.

**3.6.4 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.

### 3.7 Detrito di cava o tout venant di cava o di frantoio

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

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

### 3.8 Bitumi

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

Per trattamenti superficiali e semipenetrazione si adoperano i tipi B 1801200, B 1301150; per i trattamenti a penetrazione, pietrischetti bitumati, tappeti si adoperano i tipi B 801100, B 60180; per conglomerati chiusi i tipi B 60180, B 50160, B 40150, B 30140, per asfalto colato il tipo B 20130.

**3.8.1 Bitumi liquidi.** Debbono soddisfare alle Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali di cui al Fascicolo n 7 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti a caldo si usano i tipi BL 1501300 e BL 3501700 a seconda della stagione e del clima.

**3.8.2 Emulsioni bituminose.** Debbono soddisfare alle Norme per l'accettazione delle Emulsioni Bituminose per usi stradali di cui al Fascicolo n 3 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

**3.8.3 Catrami.** Debbono soddisfare alle Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali di cui al Fascicolo n 1 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

Per i trattamenti si usano i tre tipi C 10140, C 401125, C 1251500

**3.8.4 Polvere asphaltica.** Deve soddisfare alle Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asphaltiche per pavimentazioni stradali di cui al Fascicolo n 6 del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.

**3.8.5 Olii minerali.** Gli oli da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asphaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire:

- da rocce asphaltiche o scisto-bituminose;
- da catrame;
- da grezzi di petrolio;
- da opportune miscele dei prodotti suindicati.

Gli oli avranno caratteristiche diverse a seconda che dovranno essere impiegati con polvere di roccia asphaltica di provenienza abruzzese o siciliana ed a seconda della stagione in cui i lavori verranno eseguiti. Se d'inverno, si ricorrerà al tipo di cui alla lett. A; se d'estate al tipo di cui alla lett. B.

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

CARATTERISTICHE	TIPO A (invernale)	TIPO B (estivo)
Viscosità Engler a 25°C	316	418
Acqua	max 0,5%	max 0,5%
Distillato fino a 200°C	max 10% (in peso)	max 5% (in peso)
Residuo a 330°C	min. 25% (in peso)	min. 30% (in peso)
Punto di rammollimento del residuo (palla e anello)	30/45	33/50
Contenuto in fenoli	max 4%	max 4%

## 3.8.5.2 Caratteristiche di olii da impiegarsi con polveri di roccia asphaltica di provenienza siciliana

CARATTERISTICHE	TIPO A	TIPO B
	(invernale)	(estivo)
Viscosità Engler a 50°C	max 10	max 15
Acqua	max 0,5%	max 0,5%
Distillato fino a 230°C	max 10% (in peso)	max 5% (in peso)
Residuo a 330°C	min. 45%	min. 50%
Punto di rammollimento del residuo (palla e anello)	55/70	55/70
Contenuto in fenoli	max 4% max 4%	

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

## 3.9 Strato di base in conglomerato bituminoso con misto di sabbia, ghiaia e pietrisco (tout-venant)

Tale strato sarà eseguito sulla fondazione di misto granulare stabilizzato a cemento per le sedi stradali.

Descrizione. Questo strato di base è costituito di misto granulare di ghiaia, sabbia e additivo (passante al setaccio da 0,075 mm.) contenente un'adeguata percentuale di materiale grosso di frantumazione, impastato con bitume a caldo previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

Lo spessore da assegnare allo strato sarà di 15 cm. compressi.

Non sarà tenuto conto in contabilità di maggiorazioni dovute a riprese eventualmente necessarie per cedimento del piano di posa, o per qualunque altra causa, allo scopo di dare la superficie con le quote previste in progetto.

Il conglomerato sarà confezionato e posto in opera come segue.

## 3.9.1 Materiali

3.9.1.1 *Aggregati*: saranno impiegate sabbie, ghiaie e pietrischi costituiti da elementi litici, sani e tenaci, esenti da materie eterogenee e grumi di argilla, aventi i seguenti requisiti in linea di massima:

- 1) dimensione massima dell'aggregato 38 mm.;
- 2) la percentuale di materiale frantumato della frazione costituita dall'aggregato grosso (trattenuto ai 2 mm.) non dovrà essere inferiore al 40%; si intendono frantumate le pietre che hanno non meno di tre facce di rottura; inoltre tale % di frantumato dovrà avere una sua granulometria continua da 2 mm. a 38 mm.;
- 3) coefficiente di frantumazione dell'aggregato grosso non superiore a 140. Detta prova verrà eseguita conformemente alle norme C.N.R., fascicolo 4/1953;
- 4) perdita per decantazione dell'aggregato grosso e della sabbia (determinata secondo le norme C.N.R., fasc. 4/1953) non superiore all'1%;
- 5) la granulometria sarà compresa nel seguente fuso, con andamento secondo la curva di massima densità del Fuller; senza accusare cioè mancanza pronunciata di determinate frazioni:

Setacci	Maglie	% in peso del passante
1,1/2"	38,1 mm.	100
1"	25,4 mm.	77
3/4"	19,1 mm.	60
3/8"	9,52 mm.	40
n. 4	4,76 mm.	28 - 47

n. 10	2 mm.	20 - 35
n. 40	0,42 mm.	11 - 20
n.200	0,074 mm.	2 - 6

3.9.1.2 *Legante*: sarà costituito da bitume solido di penetrazione 801100, salvo diversa prescrizione da parte della Direzione dei Lavori, avente le caratteristiche di seguito indicate e verrà mescolato negli impasti in ragione del 4-5% del peso degli aggregati. L'esatto dosaggio verrà stabilito in base a prove di stabilità Marshall.

3.9.1.3 *Bitumi*: emulsioni bituminose - Catrami: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - Fascicolo n. 2 - Ed. 1951; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" - Fascicolo n. 3 - Ed. 1958; "Norme per l'accezione dei catrami per usi stradali" - Fascicolo n. 1 - Ed. 1951; tutte del C.N.R..

La composizione adottata non dovrà comunque consentire deformazione permanenti nella struttura dello strato di base sotto i carichi statici e dinamici, nemmeno alle alte temperature estive, e dovrà però dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter seguire, sotto gli stessi carichi, qualunque eventuale assestamento del sottofondo, anche a lunga scadenza.

3.9.1.4 *Miscela*: la miscela dovrà possedere una stabilità superiore a 500 kg. ed uno scorrimento non superiore a 5 mm. che verranno determinati mediante la prova Marshall.

I lavori di stabilità e di scorrimento anzidetti dovranno essere raggiunti non solo in fase di studio delle miscele, ma anche di controllo delle miscele prelevate in cantiere immediatamente prima della stesa e del costipamento.

In conseguenza l'Impresa sarà tenuta, con congruo anticipo rispetto all'inizio della stesa, a presentare all'approvazione della Direzione Lavori, la composizione della miscela che intende adottare, assieme ai risultati di prove eseguite nel laboratorio di cantiere, comprovante il raggiungimento dei requisiti di stabilità anzidetti.

La Direzione Lavori si riserva naturalmente la facoltà di fare ripetere le prove in laboratorio di sua fiducia e durante il corso dei lavori.

### 3.9.2 *Confezione, stesa e costipamento*

Il conglomerato verrà confezionato a caldo entro centrali di impasto di potenzialità adeguata e tali da assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati, la depurazione della polvere e l'accurato dosaggio del bitume.

La temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa fra 140-180°C, quella del bitume fra 140-160°C.

Il conglomerato verrà steso sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata la rispondenza ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti per quest'ultima.

Tale piano dovrà essere accuratamente ripulito da sostanze estranee e depolverizzato.

La stesa non andrà effettuata se le condizioni meteorologiche (a giudizio della Direzione Lavori) non garantiscano la perfetta riuscita del lavoro, se il piano di posa è bagnato, la temperatura è inferiore a 5°C. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche dovranno essere rimossi o sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

La stesa dovrà essere effettuata a temperatura non inferiore a 110°C, a macchina, mediante vibrofinitrice munita di apparecchiatura elettronica per la regolarizzazione automatica sulla livelletta superiore, secondo progetto.

La rullatura dovrà essere eseguita in due tempi; in un primo tempo con rulli a tandem (da 4 a 8 tonn.) a rapida inversione di marcia ed alla temperatura la più elevata possibile; in un secondo tempo con rulli da 12 a 14 tonn., ovvero con rulli gommati di 10-12 tonn.

A costipamento ultimato il peso di volume del conglomerato non dovrà essere inferiore al 98% del peso del volume del provino Marshall costipato in laboratorio.

Le giunzioni, in occasione della ripresa del lavoro, o ai margini contro i cordoli e le murature, dovranno essere spalmate di bitume e battute a mano con idonei attrezzi.

La percentuale dei vuoti residui nei campioni di conglomerato prelevati a costipamento ultimato non dovrà superare il 10%.

La superficie finita dello strato di base non dovrà presentare scostamenti maggiori di mm. 5 rispetto ad un

regolo della lunghezza di 4 m. comunque disposto sulla superficie, inoltre saranno consentiti scostamenti delle livellette di progetto maggiori di 1 cm. su 50 m..

L'Impresa dovrà provvedere a rimediare alle eventuali imperfezioni a sue cure e spese; la Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare con livellazioni le quote ottenute con le stesse.

### 3.10 Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder); strato di usura

Tali strati saranno eseguiti in successione sullo strato di base (tout-venant) per le sedi stradali.

Descrizione. La pavimentazione sarà costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso chiuso a caldo, e precisamente da uno strato inferiore di collegamento (binder) dello spessore finito di cm. 6 e da uno strato superiore di usura dello spessore finito di cm. 4.

E' facoltà della Direzione Lavori di ordinare all'Impresa la stesa di binder in due strati dello spessore ciascuno di cm. 3 ritardando l'esecuzione del secondo strato secondo richiesta della Direzione Lavori stessa.

Il conglomerato sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, mescolati con bitume a caldo e stesa in opera mediante macchina vibrofinitrice.

L'Impresa dovrà per l'esecuzione dei lavori osservare le seguenti prescrizioni.

#### *3.10.1 Caratteristiche degli aggregati e loro natura*

Gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del fascicolo n. 4 anno 1953, del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Si precisa inoltre:

che i pietrischetti e le graniglie, per lo strato di usura dovranno avere i requisiti della I categoria.

La Direzione Lavori potrà consentire l'impiego di materiali appartenenti alla III categoria in relazione alle fonti locali di approvvigionamento.

Essi dovranno essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

Il coefficiente volumetrico resta definito quale rapporto tra la sommatoria dei volumi effettivi dei singoli elementi e la sommatoria dei volumi delle sfere di diametro corrispondente alla massima dimensione degli elementi stessi. Saranno rifiutati i pietrischi, pietrischetti o graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi ed allungati;

Le sabbie, naturali o di frantumazione, dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme predette;

Gli additivi devono provenire dalla frantumazione di rocce, preferibilmente calcaree, potranno essere costituiti da cemento o da calce idrata o da polvere di asfalto o da Filler prebitumato e dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 6 delle Norme suddette.

In ogni caso una parte dell'additivo, non inferiore a 2% del peso totale degli aggregati, dovrà essere costituito da calce idrata;

In particolare i pietrischetti e le graniglie devono essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi e superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e materiali estranei;

Le sabbie naturali o di frantumazione devono essere di natura prevalentemente silicea, dure, vive, ruvide al tatto, pulite ed esenti da polvere o da altri materiali estranei e devono avere, inoltre, una perdita per decantazione in acqua inferiore all'1 %.

#### *3.10.2 Caratteristiche del legante*

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, fascicolo n. 2/1951; e sarà del tipo di penetrazione 80/100 salvo diverse prescrizioni della Direzione dei Lavori. A garanzia della qualità della fornitura dovranno essere prelevati campioni con le frequenze e secondo le modalità previste in dette "Norme".

#### *3.10.3 Caratteristiche del conglomerato*

Strato di usura per manti di spessore cm. 3.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica per la quale, a titolo di orientamento si indica la formula seguente:

Serie di vagli e setacci UNI		Passante totale in peso Perstrati di sp. finito cm. 3
Vaglio	25 mm.	
Vaglio	15 mm.	100
Vaglio	10 mm.	70- 100
Vaglio	5 mm.	45-75
Setaccio	2 mm.	30-55
Setaccio	0,43 mm.	12-30
Setaccio	0,18 mm.	7-20
Setaccio	0,074 mm.	5-10

Il tenore del bitume tipo 80/100 dovrà essere compreso tra il 4,5 e il 6,0% 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 del bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza citati nei paragrafi seguenti.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- elevatissima resistenza meccanica e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli; il valore della stabilità Marshall (prova ASRM D 1559, senza paraffina) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare in tutti i casi di almeno 1000 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 3 - 6,5%;

- elevatissima resistenza all'usura superficiale;

- coefficiente di attrito radente su superficie lievemente bagnata rilevato con apparecchio SETD-TESTER secondo le norme ASTM E/303 non inferiore a 60 dopo un anno dall'ultimazione della stesa ed al collaudo;

- grande compattezza; il volume dei vuoti residui a cilindratura finita dovrà essere compresa, tra 4 - 8% nel calcolo di tali percentuali si dovrà fare l'uso del peso specifico dei grani di tutta la miscela degli inerti;

- impermeabilità praticamente totale: i coefficienti di penetrabilità misurato su uno dei provini Marshall di controllo, il permeometro a carico costante di cm. 50 d'acqua, non dovrà risultare superiore a 10-16 cm/sec..

### 3.10.3.1 Formazione e confezione degli impasti per gli strati di usura

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla Direzione Lavori. In particolare dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare il perfetto essiccamento, la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela degli aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura e il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume, dell'eventuale additivo, Filler e lattice di gomma.

Orientativamente la durata della spruzzatura non supererà il 40% del tempo di miscelazione.

Le temperature di impasto dovranno essere di norma comprese entro i valori qui di seguito elencati:

con bitume	80/100	60/80	60/70
T°C del legante	150/160	155/165	160/170
T°C aggregato	145/155	150/160	155/165

In apposito laboratorio, a cura e spese dell'Impresa, dovranno essere effettuati, a discrezione della Direzione Lavori, ma con frequenza almeno giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;

- la verifica della composizione del conglomerato (granuvolumetria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o alla stesa;

- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito.

A discrezione della Direzione Lavori dovranno essere frequentemente controllate le quantità e le caratteristiche del bitume; le temperature degli aggregati e del bitume. a tal fine gli essiccatori, le caldaie e tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

### 3.10.3.2 Impiego di additivo per migliorare l'adesività degli strati di usura

Al fine di migliorare l'adesività fra il bitume e l'aggregato e per particolari condizioni climatiche, potrà essere richiesto da parte della Direzione Lavori l'impiego di apposito additivo, detto di adesione.

L'impiego di tale additivo nel manto d'usura con aggregato sintetico chiaro è considerato e già compreso nel relativo prezzo di elenco.

Per gli altri tipi di conglomerato bituminoso, ove e quando è ordinato per iscritto l'impiego della Direzione Lavori, verrà compensato con il prezzo d'elenco specifico.

Per gli altri tipi di conglomerato bituminoso, ove e quando è ordinato per iscritto l'impiego della Direzione dei Lavori, verrà compensato con il prezzo d'elenco specifico.

I requisiti del dopo saranno accertati in base a prove di laboratorio eseguite secondo il metodo di seguito riportato.

La prova verrà effettuata sulla frazione di inerti passante al setaccio 3/8" e trattenuto al setaccio 1/4". Gli inerti dovranno essere preventivamente lavati in acqua distillata con PH compreso tra 5 e 7. Il bitume da impiegare per la prova verrà flussato con ragia minerale in modo da ottenere una miscela contenente l'80% di bitume e il 20% di ragia minerale.

### 3.10.4 Stesa e costipamento

Si procederà ad una accurata pulitura della superficie da rivestire mediante getti di acqua, aria compressa o con spazzolatrice.

Successivamente si provvederà a stendere su tutta la superficie dello strato di base sottostante una mano di ancoraggio di emulsione bituminosa al 55% di bitume in ragione di kg 0,800/mq.. La stesa del conglomerato dello strato di collegamento dovrà avvenire dopo che l'emulsione dello strato di ancoraggio si sia rotta. Analogo strato di ancoraggio verrà eseguito fra lo strato di collegamento ed il sovrastante strato di usura.

Lo stendimento degli strati di conglomerato dovrà essere eseguito in modo che a lavoro ultimato il piano viabile risulti perfettamente sagomato con i profili e le pendenze che saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori. Ciò dovrà risultare anche da livellazioni, per l'esecuzione delle quali l'Impresa dovrà, se richiesta, fornire tecnici, caneggiatori e strumenti.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di apposita macchina vibrofinitrice che dovrà essere in perfetto stato d'uso ed approvata dalla Direzione dei Lavori.

Detta macchina dovrà essere munita di apparecchiatura elettronica per la regolazione automatica sulla livelletta superiore dello strato, fissata dal progetto.

Le macchine dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.

La stesa dei conglomerati non sarà effettuata allorché le condizioni meteorologiche (a giudizio della Direzione dei Lavori) siano tali da non garantire la perfetta riuscita del lavoro, allorché il piano di posa si presenti comunque bagnato, e la temperatura ambiente sia inferiore a 5°C. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche avverse dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa.

Il materiale dovrà venire disteso a temperatura non inferiore a 120°C, da controllarsi con appositi termometri.

Entrambi gli strati saranno rullati con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso 4-8 tonn., secondo lo spessore da compattare.

La rullatura comincerà ad essere condotta a manto il più possibile caldo, iniziando il primo passaggio al margine della striscia e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale; la cilindatura verrà completata con rullo gommato semovente del peso di 10-12 tonn. avente gomme ad una pressione da 6 a 15 atmosfere.

Rimane inoltre stabilito che impiegando la vibrofinitrice munita di apparecchiatura elettronica di regolazione



automatica l'Impresa sarà tenuta ad osservare i seguenti accorgimenti:

a) il costipamento del materiale steso dovrà essere ottenuto da un rullo del tipo tandem seguito da un rullo sagomato. Il tandem dovrà seguire dappresso la finitrice in modo da rullare la miscela ancora calda con temperatura non inferiore a 120°C. Il rullo gommato dovrà rullare a temperatura compresa fra 70°C e 100° C.

b) Se la vibrofinitrice sarà su ruote gommate l'Impresa dovrà avere l'accortezza di tenere costantemente riempito il cassone anteriore e la coclea di distribuzione posteriore e di non fare scaricare in una volta sola il contenuto dell'autocarro.

c) Il tesaggio del filo guida in acciaio dovrà essere ottenuto con paline di supporto fissato molto bene nel terreno, in base a riferimenti i più lunghi possibili.

d) L'Impresa non dovrà fare transitare i mezzi di lavoro sul conglomerato se non sufficientemente raffreddato.

e) L'Impresa dovrà ottenere i piani di appoggio del conglomerato con la maggior cura e precisione possibile.

A costipamento ultimato, oltre alla percentuale dei vuoti precedentemente richiesta, il peso di volume del conglomerato in sito dovrà risultare non inferiore al 98 del peso di volume dei provini Marshall costipati in laboratorio.

Ai fini del conseguimento dei requisiti di compattezza richiesti nella presente condizione particolare per i conglomerati bituminosi, l'Impresa ha l'obbligo di provvedere anche alla costipazione sussidiaria del conglomerato in opera mediante traffico artificiale di mezzi a ruote gommate, gonfiate alla pressione di 6-15 atmosfere o con altro mezzo idoneo.

In corrispondenza dei tratti di interruzione del lavoro e dei margini della pavimentazione, si procederà, prima di stendere il conglomerato, alla plasmatura con uno strato di bitume caldo, allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

I giunti longitudinali e di ripresa del lavoro dovranno avere andamento rettilineo e dovranno essere sfalsati, secondo quanto è previsto nel disegno esecutivo, eventuali irregolarità dovranno essere riprese mediante spicconatura o taglio con fresa.

Ogni giunzione sarà battuta con appositi pestelli a base rettangolare opportunamente scaldati.

La superficie sarà priva di ondulazioni e di dislivelli fra i giunti. per lo strato di collegamento un'asta rettilinea di 4 metri posta su di essa potrà avere la faccia a contatto distante meno di 5 mm. solamente in qualche punto singolare dello strato.

Per la superficie finita nel manto di usura sarà richiesto invece che tali scostamenti non superino i 3 mm, inoltre non si dovranno avere scostamenti della superficie dei singoli strati dalle livellette di progetto superiori a 5 mm. computati su una distanza di 50 metri.

Esperimenti di stesa e costipamento saranno disposti prima dell'inizio dei lavori per stabilire l'efficienza delle macchine, i tipi di rulli più idonei, il grado di rifinitura superficiale raggiunto e per addestrare il personale.

Tali esperimenti dovranno essere eseguiti in zone opportunamente indicate dalla Direzione dei Lavori o ne potrà essere richiesta la rimozione ed il rifacimento a spese dell'Impresa.

Indipendentemente dal numero e dalle frequenze dei controlli che la Direzione dei Lavori eseguirà durante il corso dei lavori, il non raggiungimento dei requisiti di accettazione del conglomerato, e dei requisiti di finitura superficiale degli strati specificati più sopra, implicherà senz'altro il disfacimento dei tratti di manto inaccettabili ed il loro rifacimento a totale carico dell'Impresa.

Nel caso che la Marshall superi i valori prescritti minimi, lo scorrimento non dovrà scendere al di sotto di mm. 3,0 e non dovrà superare il rapporto di rigidità 400 per il tappeto, di mm. 2,75 e non dovrà superare il rapporto di rigidità 350 per il binder, di mm. 2,5 e non dovrà superare il rapporto 300 per la base.

Verranno prelevati e confezionati almeno n. 6 provini dei quali si scarnerà il più basso e il più alto valore Marshall e sui restanti 4 provini si opererà la media altimetrica.

Il valore medio fornirà la percentuale d'incremento rispetto al valore prescritto minimo a scatti di 10% arrotondati in difetto.

#### 3.10.4.1 Controlli in opera

Durante la stesa del conglomerato ed a costipamento ultimato si procederà al prelievo di carote o tasselli indisturbati dall'impasto bituminoso, che dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- la densità (peso di volume) determinata secondo le norme C.N.R. B. U. n. 40 non dovrà essere inferiore al

98% della densità dei provini Marshall

- il contenuto di vuoti residui, determinato anch'esso secondo le norme C.N.R. sopra citate, dovrà comunque risultare compreso fra 4 % e 8 % in volume.

Anche tali controlli da effettuare nella quantità di uno ogni 2.000 mq., verranno eseguiti presso laboratori ufficiali o comunque graditi alla Direzione Lavori.

### 3.11 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

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

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

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

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti - aeranti; fluidificanti - ritardanti; fluidificanti - acceleranti; antigelo - superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 6.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 febbraio 1992 e relative circolari esplicative.

### 3.12 Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 («Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento »).

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

### 3.13 Armature per calcestruzzo

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 14 febbraio 1992) e relative circolari esplicative.

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

In merito alle strutture prefabbricate si rimanda all'apposito specifico capitolato.

### 3.14 Materiali ferrosi e metalli vari

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

Essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni generali previste nel D.M. 29 Febbraio 1908, modificate dal

R.D. 15 Luglio 1925 e presentare inoltre i seguenti particolari requisiti:

a) acciai per armature di conglomerato cementizio normale o precompresso, in barre tonde lisce o in barre ad aderenza migliorata. Dovranno soddisfare alle contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 14 febbraio 1992) e relative circolari esplicative che si intendono qui integralmente riportate.

b) acciai per strutture in carpenteria metallica integrale o mista. Dovranno soddisfare alle norme del D.M. 28 marzo 1980 n. 20328 che si intendono qui integralmente riportate.

c) per i parapetti, ove non si ricorra a tipi speciali, si farà uso di tubi gas commerciali, serie normale, saldati con riferimento UNI 3824/74

d) per i paletti di recinzione si farà ricorso ad acciai tipo 1 con  $R_{ak} = 37-47$  conforme alle tabelle UNI 7070-72;

e) le reti e le lamiere stirate per recinzione saranno in acciaio conforme alle tabelle UNI 3598 edizione 1954 e modifiche successive;

f) 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 menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base al seguente schema:

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	t 12,5

g) lamiera per manufatti tubolari metallici e per le barriere di sicurezza: sarà in acciaio laminato a caldo con tensione di rottura a trazione non inferiore a 34 kg/mm<sup>2</sup> protetta, su entrambe le facce, la zincatura a bagno calda praticata dopo il taglio e la piegatura dell'elemento. Lo zinco sarà presente, sulla superficie sviluppata di ogni faccia, in misura non inferiore a 300 gr. per mq. Gli elementi finiti dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non coperte dalla zincatura, ammaccature, ecc. Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, rivetti, ecc. dovranno essere opportunamente zincati;

h) acciaio in getti: per l'esecuzione di parti fuse di apparecchi di appoggio, si devono impiegare getti in acciaio FeG38 VR FeG45 VR, FeG52 VR UNI 3158-76 o altri di caratteristiche similari;

i) bulloni normali: i bulloni normali (conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI 5727-68, UNI 5592-68 UNI 5591-65 e quelli ad alta resistenza (conformi alle caratteristiche di cui al prospetto del paragrafo o) devono appartenere alle sottoindicate classi della UNI 3740-74 e UNI 7323-74 associate nel modo indicato nel prospetto seguente:

VITE.....	4D	5D	6D	8G	10K
DADO....	4D 5D	5D	S6	8G	

l) bulloni per giunzioni ad attrito: devono essere conformi alle prescrizioni del prospetto seguente. Viti e dadi devono essere associati come indicato nel prospetto di cui al paragrafo i)

ELEMENTO	MATERIALE	UNIFICAZIONE
Viti .....	10 K, secondo UNI 3740-65 8 G	UNI 5712-65
Dadi .....	8 G, secondo UNI 3740-65 6S	UNI 5713-65

Rosette ....	Acciaio C 50 UNI 5332-64 temperato e rinvenuto HRC 32-40 UNI 5714-69	UNI 5715-69
Piastrine ...	Acciaio C 50 UNI 5332-64 temperato e rinvenuto HRC 32-40	UNI 5716-69

m) 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.

Ad ogni modo per tutti i materiali ferrosi l'Impresa é sempre tenuta a presentare alla D.L. i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere o fonderie fornitrici.

Ciò a prescindere dagli oneri relativi alle prove sui campioni da prelevarsi in cantiere in contraddittorio sulla richiesta della D.L.

Sarà peraltro sempre in facoltà della D.L. compiere le prove tecnologiche, chimiche e meccaniche, le ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale per accertare le qualità del medesimo.

I campioni di dette ulteriori prove verranno prelevati in contraddittorio con le modalità di cui alle prescrizioni in vigore, comprese quelle emanate dal C.N.R.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla D.L., previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

Verificandosi il caso che non si trovi corrispondenza alle caratteristiche previste o il materiale presenti evidenti difetti la D.L. a suo insindacabile giudizio, potrà rifiutare, in tutto o in parte, la partita fornita.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della D.L., l'Impresa resta responsabile solidamente con la D.L. della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi, a norma della vigente legislazione.

### 3.15 Prodotti di pietre naturali o ricostruite

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

#### *3.15.1 Pietra (termine commerciale)*

Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Nota: a questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariaticissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

#### *3.15.2 Pietra di Lusena*

La Pietra di Luserna impiegata per le opere dovrà provenire da cave del comprensorio Pinerolese - Val Pellice o della Val di Susa, essere di prima qualità e di colorazione uniforme ove non sia esplicitamente prescritto diversamente.

La Pietra di Luserna con riferimento ai certificati delle prove ufficiali eseguite presso il Dipartimento di Georisorse e Territorio del Politecnico di Torino dovrà avere la seguente composizione mineralogica:

Composizione mineralogica (% in volume)

Quarzo 30-45%

Microclino	10-25%
Albite	15-25%
Fengite	5-15%
Biotite verde	2-5%
Clorite	2-3%
Accessori*	1-3 %

\* accessori = minerali opachi, apatite, carbonati, titanite, fluorite, ecc...

Dovrà inoltre avere le seguenti caratteristiche fisico meccaniche:

Caratteristiche fisico meccaniche	Valore di rif
Massa volumica apparente	2620-2660
Coefficiente di imbibizione	2,99-3,00
Carico di rottura a compressione semplice di provini allo stato naturale	
- con direzione del carico perpendicolare alla scistosità	133-213
- con direzione del carico parallelo alla scistosità	76-186
Carico di rottura a compressione semplice di provini sottoposti a cicli di gelività	
- con direzione del carico perpendicolare alla scistosità	136-195
- con direzione del carico parallelo alla scistosità	84-113
Modulo elastico tangente	60360 - 67360
Modulo elastico secante	44650 - 48250
Carico di rottura a trazione indiretta mediante flessione	19,1 -23,7 Mpa
Usura per attrito radente	
- coefficiente di abrasione al tribometro	2,40-2,42
- coefficiente di abrasione riferito al granito di San Fedelino	0,90
Prova di rottura all'urto: altezza minima di caduta	70-90
Coefficiente di dilatazione lineare	0,0033
* 1 Mpa = 10,2 kg/cm <sup>2</sup>	

Le prove sottoelencate dovranno fornire risultati compresi nei limiti dei valori soprariportati. Le metodologie di prova dovranno essere rispondenti alle normative vigenti; in particolare:

Tipo di prova	Codice prova
Massa volumica reale ed apparente	UNI 9724 – parte 2

Coefficiente di imbibizione della massa iniziale	UNI 9724 – parte 2
Resistenza a compressione	UNI 9724 – parte 3
Resistenza a flessione	UNI 9724 – parte 5
Resistenza all'abrasione	Regio Decreto 6/11/39 n°2232

### 3.15.3 Rispondenza a norme e consuetudini

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;

b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;

c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):

- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 3a;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 5a;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni dei R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;

### 3.16 Pietra da taglio

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

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

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

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

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

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

Prima di cominciare i lavori, qualora l'Amministrazione non abbia già provveduto in proposito ed in precedenza dell'appalto, l'Impresa dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla Direzione dei lavori alla quale esclusivamente spetterà giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni.

Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né mastichature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata, e l'Impresa

sarà in obbligo di farne l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero, sia al momento della posa in opera, sia dopo e sino al collaudo.

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

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

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

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

### 3.17 Prodotti per pavimentazione

#### *3.17.1 Generalità*

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

#### *3.17.2 Prodotti in calcestruzzo*

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.

Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata.

I prodotti sopracitati devono rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto.

#### *3.17.3 Masselli di calcestruzzo (autobloccanti)*

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o da loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza  $\pm 15\%$  per il singolo massello e  $\pm 10\%$  sulle medie;

- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;

- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza  $\pm 5\%$  per 1 singolo elemento e  $\pm 3\%$  per le medie;

- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media;

I prodotti devono essere prodotti e controllati in conformità alle normative UNI 9065/ parti I/II/III di

competenza e devono rispondere al R.D. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto.

Onde evitare la salnitrazione i masselli dovranno avere un adeguato coefficiente assorbimento capillare (Cw,s), misurato secondo le PrEN 772-11 <15 gr/cm<sup>2</sup> √sec sul lato verso terra e <20 gr/cm<sup>2</sup> √sec sul lato superiore.

La resistenza all'attrito radente dovrà essere non inferiore a 65 secondo i test BPN (British Portable Tester Number) effettuati con apparecchio portatile a pendolo (skid tester) con riferimento alle norme CNR-BU 105/85.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

### 3.17.4 Pietre naturali o ricostruite

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni. Si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);

- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;

- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;

- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;

- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;

- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

- I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

- le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

-Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Inoltre devono rispettare le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche fisico meccaniche	Valore di riferimento		Norma
Resistenza a compressione media	> 9.0	N/mm <sup>2</sup>	prEN 772-1
Resistenza a compressione caratteristica	> 7.5	N/mm <sup>2</sup>	prEN 772-1
Resistenza a trazione media del blocco	> 3.0	N/mm <sup>2</sup>	UNI 6135-67
Coefficiente di assorbimento capillare	< 26	Cws	prEN 772-1
Resistenza all'acqua. battente	> 50	WPS	/



Assorbimento acqua per immersione totale	18	%	prEN 772-8
Massa volumica	2050	kg/m <sup>3</sup>	prEN 772-13

### 3.18 Elementi prefabbricati in calcestruzzo

I manufatti saranno realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, gettato in speciali casseforme multiple o mediante appositi macchinari, in modo che la superficie in vista o esposta agli agenti atmosferici sia particolarmente liscia ed esente da qualsiasi difetto, con Rck non inferiore a 300 Kg/cm<sup>2</sup>, stagionati in appositi ambienti e trasportati in cantiere in confezioni.

#### *3.18.1 Cordonate in calcestruzzo*

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo con sezione da determinarsi a cura del Direttore Lavori, saranno di lunghezza un metro, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o nei casi particolari indicati sempre dalla Direzione Lavori. La resistenza caratteristica del calcestruzzo (Rck) impiegato per la cordonata dovrà essere di classe 300 Kg/cm<sup>2</sup>. La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà eseguire dei prelievi, mediante confezionamento di provini cubici di cm 10 di lato, da sottoporre al controllo della resistenza a compressione semplice.

Gli elementi andranno posati su un letto di calcestruzzo minimo di 10/15 cm di spessore e opportunamente rinfiancati in modo continuo da ambo i lati. I giunti saranno sigillati con malta fina di cemento.

Particolare cura l'Impresa dovrà avere durante la posa per rispettare gli allineamenti di progetto, mentre gli attestamenti tra i consecutivi elementi di cordonata dovranno essere perfetti e privi di sbavature o riseghe.

### 3.19 Legname

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

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

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega e dovranno avere tutte le facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

I legnami in genere dovranno corrispondere ai requisiti di cui al D.M. 30 ottobre 1912.

### 3.20 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

#### *3.20.1 Generalità*

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

#### *3.20.2 Sigillanti*

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati,
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

### 3.20.3 Adesivi

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati,
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI elo è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

### 3.20.4 Geotessili

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- Tessuti. stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 1 \%$ ;
- spessore:  $\pm 3 \%$ ;

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI elo è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;

- il peso unitario.

### 3.21 Segnaletica stradale

Gli elementi costituenti la segnaletica dovranno essere rigorosamente conformi al Nuovo Codice della Strada (DPR 495 del 16/12/1992 e s.m.i.).

Per le specifiche tecniche si rimanda all'articolo specifico che segue. L'Elenco prezzi unitari comprende, nella descrizione estesa delle voci, indicazioni tecniche sulle modalità e caratteristiche di fornitura e posa in opera.

## **Art. 4 PROVE DEI MATERIALI**

### a) Studi preliminari di qualificazione

L'Appaltatore, per poter impiegare i vari tipi di materiali prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire preventivamente al Direttore Lavori, per ogni categoria di lavoro, i certificati rilasciati da un Laboratorio ufficiale relativo ai valori caratteristici richiesti.

I certificati, in rapporto ai dosaggi e composizioni proposti, dovranno essere esibiti tanto se i materiali siano prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, cave o stabilimenti gestiti da terzi; essi dovranno essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

### b) Prove di controllo in fase esecutiva

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo, e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dalla Committente .

In particolare, tutte le prove ed analisi dei materiali stradali saranno eseguite, a spese dell'Impresa, di norma, presso Istituti qualificati.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio Compartimentale previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

**PARTE III**

**CATEGORIE DI  
LAVORAZIONI**

# CAPITOLO 1

## SCAVI, RILEVATI, DEMOLIZIONI

### Art. 1.1 PRESCRIZIONI GENERALI

#### Art. 1.1.1 SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

A consegna avvenuta il Direttore tecnico dell'Impresa provvederà con urgenza a sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori i saggi che intende praticare per determinare la natura, consistenza e portanza dei terreni; ciò in particolare per quelli interessati dalle opere d'arte in modo che sia possibile alla Direzione prescrivere tempestivamente il sistema di fondazione più conveniente.

Le spese di tutti i saggi preliminari (cioè fatti eseguire prima dell'aggiudicazione della Società committente o dalla Direzione) e successivi saranno a carico dell'Impresa, compresi quelli per accertare la buona riuscita di determinate qualità di lavoro.

Spetta esclusivamente alla Direzione Lavori giudicare sufficienti i saggi proposti dall'Impresa e di comandarne altri o differenti da quelli proposti. In prossimità del ciglio delle trincee la superficie del suolo deve essere preparata in modo da impedire che le acque vengano a cadere lungo le scarpate.

Pertanto l'impresa è tenuta a scavare nel terreno naturale, a quella distanza dal ciglio che sarà fissata dalla Direzione Lavori, apposito fosso di guardia e formare un arginello tra questo e la sommità della scarpa stradale delle dimensioni che verranno stabilite di volta in volta in relazione alle condizioni locali, con pendenza conveniente. Tale lavoro non verrà compensato all'Impresa e non potrà essere contabilizzato in quanto trattasi di opera provvisoria già compensata nel relativo prezzo di elenco.

La profondità degli scavi non dovrà essere inferiore a 40 cm. e comunque lo scavo dovrà essere eseguito fino all'asportazione di tutto il terreno vegetale.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.

Saranno ad esclusivo carico e spese dell'Appaltatore gli esaurimenti delle acque che negli scavi aperti fossero defluite per pioggia, rotture di tubi, canali, fossi o per qualsiasi causa fortuita, come per la rimozione di ricce, ceppaie, radici o qualsiasi altro materiale si rinvenisse nei volumi di scavo.

Quando nell'esecuzione degli scavi vi sia la possibilità di rinvenire sottoservizi (cavi elettrici, telefonici, gas), l'Appaltatore dovrà vigilare a che gli operai adottino tutte le necessarie precauzioni per evitare danni e disgrazie e dare tempestivamente comunicazione del rinvenimento alle società erogatrici ed alla D.L., addossandosi gli oneri di eventuali assistenze nel corso degli scavi che fossero richieste dalle Società proprietarie. Tutte le riparazioni che si rendessero necessarie per rotture di cavi o condutture, come tutte le opere per la rimessa in pristino delle condutture stesse a seguito di rotture, saranno a totale carico dell'Appaltatore.

A giudizio della Direzione Lavori, e qualora le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e l'esecuzione delle opere di scavo. La Direzione Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Tutte le quote di livello saranno riferite al caposaldo di livello a quota +0.00 che verrà stabilito con la D.L. all'inizio dei lavori.

**Art. 1.1.2**  
**SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento s'intendono quelli occorrenti per l'apertura della sede stradale, piazzali ed opere accessorie, lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere aree verdi, per tagli di terrapieni, per la formazione di trincee stradali, cunette, fossi, canali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

Nel prezzo è compreso l'onere di rimozione di trovanti, relitti, di qualsiasi natura, anche in cls o c.a.

**Art. 1.1.3**  
**SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA**

Nel caso di opere eseguite in trincea, si intendono scavi di fondazione quelli eseguiti al di sotto del piano inferiore dello scavo di sbancamento. In ogni caso saranno considerati tali quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Committente si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di compensi.

I piani di fondazione saranno orizzontali o disposti con leggera pendenza. Le pareti saranno verticali, inclinate o a scarpa come sarà prescritto.

Gli scavi di fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione degli scavi e la posa delle condutture.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori. Si intende quindi a carico dell'Appaltatore l'eventuale asportazione delle materie franate e la posa in opera di quelle necessarie per il ripristino delle sagome di progetto.

**Art. 1.1.4**  
**RINTERRI**

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati.

I rinterri saranno realizzati con il materiale di risulta degli scavi, restando tassativamente vietato l'uso di materiale argilloso, spurgato del pietrame grossolano di diametro superiore a 100 mm, steso per strati successivi non superiori a 30 cm. di altezza che dovranno essere opportunamente costipati e bagnati se necessario.

**Art. 1.1.5**  
**DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o

guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della committente.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione Lavori stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Committente, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

## **Art. 1.2**

### **CRITERI DI ESECUZIONE E DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

#### **Art. 1.2.1**

##### **SCAVI**

Gli scavi di sbancamento dovranno essere approfonditi alla profondità necessaria per raggiungere le quote finite di progetto, come da elaborati esecutivi, con l'asportazione di tutto il materiale vegetale o compromesso. La profondità dello scavo sarà definita dalla D.L. in relazione allo stato del terreno.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. In particolare resta convenuto che tutti i materiali provenienti dagli scavi sono di proprietà della Società committente, al quale, di comune accordo con la Direzione Lavori, potrà ordinare all'Impresa che le eccedenze provenienti dagli scavi siano messe a disposizione della Società per quegli usi che la Società stessa riterrà conveniente, a suo insindacabile giudizio.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in cantiere, previo assenso della Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

#### **Art. 1.2.2**

##### **PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA**

Prima di dare inizio ai lavori di reinterro, l'Impresa farà eseguire a sua cura e spese, presso i laboratori indicati dalla Direzione Lavori, le seguenti verifiche del terreno sottostante lo strato vegetale:

1. classifica secondo la tabella AASHO;
2. determinazione delle densità AASHO mod. di laboratorio;
3. determinazione dell'umidità percentuale naturale;
4. rilievo dell'altezza massima delle acque sotterranee;
5. potenza, natura e caratteristiche dei vari strati.

A seguito delle demolizioni dei fabbricati che insistono sull'area di progetto, l'Impresa provvederà anzitutto al taglio delle piante ed all'estirpazione di ceppaie, radici, arbusti, etc. ed al loro trasporto fuori dall'area della sede stradale ed al riempimento dei vuoti formati dalle estirpazioni con materiale idoneo. L'Impresa procederà poi alla preparazione del piano di posa del rilevato mediante asportazione del terreno vegetale e compattazione del piano di posa fino a raggiungere, per almeno 30 cm di profondità, il 95% della densità massima AASHO mod., per strade e parcheggi; ciò dovrà essere constatato da analisi e prove prima di dare corso alla formazione della struttura sovrastante.

Se la natura del terreno fosse tale da rendere necessario, a giudizio esclusivo della Direzione Lavori, od una asportazione del terreno in sito maggiore delle quote previste da progetto esecutivo, od il conferimento di una maggiore quota al piano finito del rilevato stradale e quindi una maggiore altezza dello stesso sul piano di campagna o altri accorgimenti quali ad esempio minori inclinazioni delle scarpe, etc., queste prescrizioni dovranno risultare da apposito ordine di servizio che sarà redatto in tre copie, delle quali due saranno restituite firmate alla Direzione Lavori dall'Impresa in segno di ottemperanza; in mancanza di questi ordini di servizio, autorizzanti i lavori e gli accorgimenti adottati, le eventuali maggiori quantità di lavoro non verranno contabilizzate. Tutti gli ordini di servizio dovranno essere trasmessi al collaudatore; nessuno di essi potrà avere effetto retroattivo.

I maggiori approfondimenti del piano di posa in trincea che, a seguito di prove di laboratorio fossero ritenuti necessari alla Direzione Lavori per bonifiche, drenaggi, etc., verranno compensati esclusivamente con gli articoli di elenco relativo agli scavi di sbancamento.

Il riempimento degli scavi eseguiti per l'asportazione di terreno vegetale e quello degli eventuali maggiori scavi eseguiti su ordine della Direzione Lavori verrà contabilizzato all'Impresa esclusivamente con gli articoli di elenco relativi alla formazione dei rilevati.

#### **Art. 1.2.2 FORMAZIONE DI RILEVATI**

I rilevati dovranno essere realizzati secondo i disegni di progetto esecutivo in modo da raggiungere le dimensioni e le quote di progetto. Tutti i rilevati dovranno essere realizzati in modo tale da non dare luogo a futuri apprezzabili assestamenti.

I rilevati in corrispondenza della pavimentazione di strade, piazzali e parcheggi saranno costituiti da materiali idonei, accuratamente scelti, scevri di radici, erbe, materie organiche, humus e terra vegetale. Potranno essere realizzati con materiale roccioso e terrosi/sabbiosi/ghiaiosi. Questi ultimi materiali dovranno appartenere ed uno dei seguenti gruppi delle terre: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-5, A-3 (Tabella AASHO 145/49). Detti materiali saranno anzitutto reperiti in cava di prestito o simili, sulla cui idoneità giudicherà insindacabilmente la Direzione Lavori, in base alle loro caratteristiche. I materiali provenienti dagli scavi potranno essere riutilizzati solo se giudicati idonei dalla D.L. a suo insindacabile giudizio, in quanto corrispondenti alle specifiche del presente articolo.

Sia il primo che l'ultimo strato di tutti i rilevati dovranno essere comunque costituiti da materiali classificati nel gruppo A-1-a, compattati al 95% della massima densità secca ottenuta dalla prova AASHO modificata. La dimensione massima degli inerti costituenti il corpo del rilevato non dovrà superare i 100 mm.

Le prove tutte, se non altrimenti modificate, dovranno essere eseguite secondo le norme AASHO.

I rilevati che verranno realizzati per la formazione delle aree verdi per aiuole stradali saranno recuperati dagli scavi. Detti materiali saranno stati sottoposti a cernita da parte dell'Impresa in luogo opportuno.

La stesa del materiale per la formazione dei rilevati in corrispondenza di strade o marciapiedi verrà eseguita in strati di spessore proporzionale alla natura del materiale ed alla potenza e peso dei mezzi costipanti usati. Lo strato del materiale impiegato per ogni strato verrà, occorrendo, corretto mediante inumidimento o mediante essiccamento, previa aerazione, in dipendenza delle prove di laboratorio. Il costipamento avverrà con i mezzi meccanici idonei, approvati dalla Direzione Lavori, con rullo statico pesante o vibrante con effetto fino a 60 tonnellate per un periodo non inferiore alle ore 6 ogni 100 mc di rilevato.

L'impiego dei mezzi costipanti dovrà conferire ai singoli strati di terra un valore della densità secca uguale o superiore al 97% della densità max AASHO modificata. Ogni strato dovrà avere i requisiti di costipamento e di umidità ottimi richiesti prima che vengano iniziate le operazioni di compattamento. Nel riempimento di scavi, canali o buche, nel corpo del rilevato già costituito verrà impiegato lo stesso materiale del rilevato, posto in opera con particolare cura in strati successivi (circa 30 cm) e costipato perfettamente fino ad ottenere il 95% della densità max AASHO modificata.



La formazione del rilevato sarà sospesa a livello della quota di posa della sottofondazione.

La parte superiore del terrapieno verrà sagomata con pendenze trasversali tali da assicurare lo smaltimento superficiale delle acque.

## **CAPITOLO 2 STRADE E PARCHEGGI**

### **Art. 2.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

#### **Art. 2.1.1 STRADE**

Le opere riguardanti le strade saranno realizzate nelle posizioni indicate nei disegni esecutivi e con le caratteristiche tecniche indicate nei disegni stessi e nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Esse comprendono le nuove strade dell'area industriale per le cui caratteristiche planoaltimetriche si fa riferimento alle tavole specifiche esecutive. Dovranno essere raccordate a quelle esistenti nelle posizioni indicate nei disegni stessi previa demolizione della pavimentazione esistente ove modificata nelle quote altimetriche e nella sagoma e scarifica di un tratto di raccordo di lunghezza non inferiore a m. 10.00 nelle zone non modificate, sul quale verranno eseguiti il binder ed il tappetino di usura fino a ricongiungersi alla pavimentazione attuale.

Le strade dovranno essere realizzate con le adeguate pendenze verso le caditoie, secondo i disegni di progetto e le istruzioni che all'atto dell'esecuzione verranno impartite dalla Direzione Lavori.

Le strade verranno comunque completate dalla segnaletica orizzontale e verticale, in accordo a quanto riportato sulle tavole grafiche esecutive e comunque secondo quanto previsto del vigente Codice della Strada.

Sono previsti degli ingressi su strada ai Lotti, che interromperanno, in punti identificati nel corso dei lavori, la continuità della fascia verde e del marciapiede, secondo le indicazioni impartite dalla D.L.

#### **Art. 2.1.2 PARCHEGGI**

Anche per i parcheggi valgono le prescrizioni esecutive dell'articolo precedente. Oltre agli scavi, ai reinterri e alla formazione degli strati come da progetto, sono comprese anche le segnaletiche verticali ed orizzontali. Sono previsti dei parcheggi per biciclette, la cui posizione verrà indicata nel corso dei lavori della Direzione Lavori.

#### **Art. 2.1.3 SEGNALETICA STRADALE**

Le strade in progetto saranno completate con la relativa segnaletica stradale verticale ed orizzontale per la disciplina e sicurezza della circolazione.

Gli elementi costituenti la segnaletica dovranno essere rigorosamente conformi al Nuovo Codice della Strada (DPR 495 del 16/12/1992 e s.m.i.).

I lavori prevedono la fornitura e posa di cartelli di pericolo, di divieto, di obbligo e di indicazione nonché l'esecuzione di strisce di demarcazione delle carreggiate, frecce direzionali, segnali di indicazione orizzontale e attraversamenti pedonali.

Per la tipologia e il numero dei segnali verticali e orizzontali si rimanda alle tavole di disegno specifiche.

##### **a) Specifiche della segnaletica verticale**

- Segnali "Fermarsi e dare precedenza" di forma ottagonale e dimensione fra lati paralleli pari a cm. 90 (formato normale) realizzati in lamiera di alluminio puro 25-30/10 bordati a scatola, rinforzati con doppia omega in alluminio 25/10 riportanti anche gli attacchi per il montaggio delle staffe. Verniciatura a forno 140 °, previo sgrassaggio e fosfatazione, mediante una ripresa di sottofondo anticorrosivo a due riprese di smalto grigio acciaio bifacciale. Esecuzione di fondo e simboli interamente in pellicola rifrangente "SCOTCHLITE ENGINEER GRADE" di alta intensità luminosa, classe 2, a pezzo unico, applicata a WACUUM sotto vuoto,

aventi gli accessori (bulloneria) in acciaio inox e staffe diametro 60 zincate a caldo per l'ancoraggio dei cartelli ai relativi sostegni.

- Segnali di "Attraversamento pedonale" di forma triangolare con spigoli smussati di lato virtuale cm. 90 (formato normale) realizzati in lamiera di alluminio puro 25-30/10 bordati a scatola, rinforzati con doppia omega in alluminio 25/10 riportanti anche gli attacchi per il montaggio delle staffe. Verniciatura a forno 140 °, previo sgrassaggio e fosfatazione, mediante una ripresa di sottofondo anticorrosivo a due riprese di smalto grigio acciaio bifacciale. Esecuzione di fondo e simboli interamente in pellicola rifrangente "SCOTCHLITE ENGINEER GRADE" di normale intensità luminosa, classe 1, a pezzo unico, applicata a WACUUM sotto vuoto, aventi gli accessori (bulloneria) in acciaio inox e staffe diametro 60 zincate a caldo per l'ancoraggio dei cartelli ai relativi sostegni.

- Segnali di indicazione "parcheggio" a doppia faccia di forma quadrata con spigoli smussati di lato cm. 60 (formato normale) realizzati in lamiera di alluminio puro 25-30/10 bordati a scatola, rinforzati con doppia omega in alluminio 25/10 riportanti anche gli attacchi per il montaggio delle staffe. Verniciatura a forno 140 °, previo sgrassaggio e fosfatazione, mediante una ripresa di sottofondo anticorrosivo a due riprese di smalto grigio acciaio bifacciale. Esecuzione di fondo e simboli interamente in pellicola rifrangente "SCOTCHLITE ENGINEER GRADE" di normale intensità luminosa, classe 1, a pezzo unico, applicata a WACUUM sotto vuoto, aventi gli accessori (bulloneria) in acciaio inox e staffe diametro 60 zincate a caldo per l'ancoraggio dei cartelli ai relativi sostegni.

- Segnali di direzione extraurbani a freccia di dimensione cm. 150x40 (formato normale) e segnali di direzione urbani rettangolari di dimensioni cm. 150x30 (formato grande) realizzati in lamiera di alluminio puro 25-30/10 bordati a scatola, rinforzati con doppia omega in alluminio 25/10 riportanti anche gli attacchi per il montaggio delle staffe. Verniciatura a forno 140 °, previo sgrassaggio e fosfatazione, mediante una ripresa di sottofondo anticorrosivo a due riprese di smalto grigio acciaio bifacciale. Esecuzione di fondo e simboli interamente in pellicola rifrangente "SCOTCHLITE ENGINEER GRADE" di normale intensità luminosa, classe 1, a pezzo unico, applicata a WACUUM sotto vuoto, aventi gli accessori (bulloneria) in acciaio inox e staffe diametro 60 zincate a caldo per l'ancoraggio dei cartelli ai relativi sostegni.

- Segnali "Nome strade" con scritte su entrambe le facciate, in pannello tamburato di alluminio estruso, di forma rettangolare, di dimensioni cm. 100x25 (formato normale) realizzati in lamiera di alluminio puro 25-30/10 bordati a scatola, rinforzati con doppia omega in alluminio 25/10 riportanti anche gli attacchi per il montaggio delle staffe. Verniciatura a, forno 140 °, previo sgrassaggio e fosfatazione, mediante una ripresa di sottofondo anticorrosivo a due riprese di smalto grigio acciaio bifacciale. Esecuzione di fondo e simboli interamente in pellicola rifrangente "SCOTCHLITE ENGINEER GRADE" di normale intensità luminosa, classe 1, a pezzo unico, applicata a WACUUM sotto vuoto, aventi gli accessori (bulloneria) in acciaio inox e staffe diametro 60 zincate a caldo per l'ancoraggio dei cartelli ai relativi sostegni.

- Segnali compositi di "Sosta riservata agli invalidi" completi di divieto di sosta, parcheggi e simbolo invalidi di forma rettangolare di dimensioni cm. 60x90, (formato normale) realizzati in lamiera di alluminio puro 25-30/10 bordati a scatola, rinforzati con doppia omega in alluminio 25/10 riportanti anche gli attacchi per il montaggio delle staffe. Verniciatura a forno 140 °, previo sgrassaggio e fosfatazione, mediante una ripresa di sottofondo anticorrosivo a due riprese di smalto grigio acciaio bifacciale. Esecuzione di fondo e simboli interamente in pellicola rifrangente "SCOTCHLITE ENGINEER GRADE" di normale intensità luminosa, classe 1, a pezzo unico, applicata a WACUUM sotto vuoto, aventi gli accessori (bulloneria) in acciaio inox e staffe diametro 60 zincate a caldo per l'ancoraggio dei cartelli ai relativi sostegni.

- Segnale di divieto o d'obbligo con qualunque simbolo, di forma circolare del diametro di cm. 60, completi di pannelli integrativi a forma rettangolare di dimensioni cm. 50x25, (formato normale) realizzati in lamiera di alluminio puro 25-30/10 bordati a scatola, rinforzati con doppia omega in alluminio 25/10 riportanti anche gli attacchi per il montaggio delle staffe. Verniciatura a forno 140 °, previo sgrassaggio e fosfatazione, mediante una ripresa di sottofondo anticorrosivo a due riprese di smalto grigio acciaio bifacciale. Esecuzione di fondo e simboli interamente in pellicola rifrangente "SCOTCHLITE ENGINEER GRADE" di normale intensità luminosa, classe 1, a pezzo unico, applicata a WACUUM sotto vuoto, aventi gli accessori (bulloneria) in acciaio inox e staffe diametro 60 zincate a caldo per l'ancoraggio dei cartelli ai relativi sostegni.

- Segnali di preavviso di "deviazione obbligatoria autocarri in transito" in pannello composito rettangolare di dimensioni cm. 90x135 (formato normale) realizzati in lamiera di alluminio puro 25-30/10 bordati a scatola, rinforzati con doppia omega in alluminio 25/10 riportanti anche gli attacchi per il montaggio delle staffe. Verniciatura a forno 140°, previo sgrassaggio e fosfatazione, mediante una ripresa di sottofondo anticorrosivo a due riprese di smalto grigio acciaio bifacciale. Esecuzione di fondo e simboli interamente in pellicola rifrangente "SCOTCHLITE ENGINEER GRADE" di normale intensità luminosa, classe 1, a pezzo unico, applicata a WACUUM sotto vuoto, aventi gli accessori (bulloneria) in acciaio inox e staffe diametro 60 zincate a

caldo per l'ancoraggio dei cartelli ai relativi sostegni.

- Cartelli stradali con indicazione di area industriale (non unificati, con scritta da definirsi) da posizionare su cartelli di direzione urbani in batteria, dimensioni cm. 300x60, realizzati in lamiera di alluminio puro 30/10 bordati a scatola, rinforzati con doppia omega in alluminio 25/10 riportanti anche gli attacchi per il montaggio delle staffe. Verniciatura a forno 140 °, previo sgrassaggio e fosfatazione, mediante una ripresa di sottofondo anticorrosivo a due riprese di smalto grigio acciaio bifacciale. Esecuzione di fondo e simboli interamente in pellicola rifrangente "SCOTCHLITE ENGINEER GRADE" di normale intensità luminosa, classe 1, a pezzo unico, applicata a WACUUM sotto vuoto, aventi gli accessori (bulloneria) in acciaio inox e staffe diametro 60 zincate a caldo per l'ancoraggio dei cartelli ai relativi sostegni.

- Pali di sostegno in ferro tubolare diametro mm. 60, spessore non inferiore a mm. 3,5, zincati a caldo completi di cappelletto per la chiusura superiore del palo, altezza totale m. 3,40, posati su basamento in calcestruzzo cementizio, previo scavo di fondazione.

#### Zincatura

La zincatura sarà effettuata mediante bagno a caldo con zinco di prima fusione con grado di pienezza 99,5 99,8% con una quantità di zinco depositata di gr. 600/mq. di superficie esposta.

#### b) Specifiche della segnaletica orizzontale

- Strisce di mezzzeria a limitazione della carreggiata stradale della larghezza di cm. 12, rispettivamente interrotte (m. 3,00 pieni e m. 3,00 intervallo con la sola esclusione della zona degli stop e dei passaggi pedonali, dove saranno unite e continue).
- Passaggi pedonali zebraati eseguiti con rettangoli pieni di m. 0,50 alternati con vuoti di pari ampiezza, larghezza dei passaggi m. 3,00.
- Raccordi zebraati delle curve agli incroci, realizzati come a disegno con strisce diagonali piene di ampiezza pari ai vuoti, tra la striscia di limite carreggiata e il marciapiede.
- Striscia di arresto per stop urbano a norme Nuovo Codice della Strada larghezza cm. 50, lunghezza come a disegno, completa di scritta " STOP", dimensioni m. 1,60x2,09.
- Demarcazione completa con simbolo e zebraatura di posto auto a pettine per handicappati a norme Nuovo Codice della Strada.
- Freccie direzionali ad una sola direzione, dritte o curve, e a due direzioni, in particolare per i parcheggi a piazzale, della lunghezza di m. 5,00, larghezza m. 0,75 (+ 0,30 per curve a due direzioni), a norme Nuovo Codice della Strada.

#### **Art. 2.1.4**

#### **OPERE DI COMPLETAMENTO E RIPRISTINI**

Oltre a quanto espressamente previsto ai precedenti articoli e negli elaborati progettuali, resta convenuto a totale cura e spese dall'Impresa Appaltatrice quanto segue: tutti gli interventi di modifica dell'esistente dovranno essere completati con il riposizionamento in quota dei tombini e delle caditoie; inoltre tutte le opere sopradescritte dovranno essere realizzate per tutta l'estensione perimetrica come da disegni esecutivi e saranno completate, oltre che dalle opere per la segnaletica orizzontale e verticale, dalle opere per lo smaltimento delle acque meteoriche e dell'impianto di illuminazione pubblica, descritte agli articoli specifici e nelle tavole grafiche di progetto esecutivo.

Saranno inoltre realizzate a cura dell'Appaltatore le Opere di Completamento descritte negli elaborati grafici di progetto esecutivo, al fine di creare un adeguato collegamento, in termini di materiali e forma, con l'esistente.

#### **Art. 2.2**

#### **CRITERI DI ESECUZIONE E DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

#### **Art. 2.2.1**

#### **FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULARE ANIDRO**

La fondazione in oggetto è costituita da materiali anidri di cava o di fiume. Lo spessore finito della fondazione sarà di cm. 45 per i parcheggi e per le sedi viabili.

La fondazione dovrà essere realizzata in modo tale da non dare luogo a futuri apprezzabili assestamenti.

a) Caratteristiche dei materiali da impiegare

I materiali dovranno appartenere alle classi A1, A-2-4, A-2-5.

Dovrà essere garantita la costanza del materiale e l'assenza di sostanze organiche e materiali estranei che possano compromettere la buona riuscita dell'opera.

La qualità e la granulometria dei materiali, elementi che nel caso in oggetto rivestono particolare importanza, risponderanno alle norme AASHO che si riferiscono alla natura ed alla formazione delle miscele di pietrischi-ghiaia-sabbia combinate o meno con argilla.

In particolare si precisa che il materiale trattenuto al n. 10 ASTM (mm. 2) dovrà avere coefficiente di frantumazione non superiore a 120, equivalente in sabbia compreso fra 50 e 80, abrasione Los Angeles non superiore a 20%. Nell'ipotesi di impiego di materiali diversi, come la pozzolana, verranno prescritte norme particolari.

b) Attrezzature

L'appaltatore, in relazione al materiale da impiegarsi ed al programma ed ai modi di esecuzione dei lavori che saranno approvati dalla Direzione Lavori, dovrà disporre di efficienti attrezzature idonee alla buona riuscita dell'opera, e di questa comunque assume piena responsabilità.

c) Modalità esecutive

La superficie di posa della fondazione dovrà avere le quote, la sagoma e la compattazione prescritta ed essere ripulita da materiale estraneo.

La compattazione della fondazione dovrà avvenire con idonei mezzi costipati approvati dalla D.L. in modo da raggiungere in sito una densità del 100% della densità secca max AASHO mod. e i valori di modulo di cui in seguito.

d) Prove finali

A fondazione terminata dovrà far eseguire quindici prove (di cui almeno una per strada) su piastra di 30 cm. di diametro secondo le norme svizzere SVN 70317 e si dovrà ottenere un Md 1000 kg/cm<sup>2</sup> minimo, nell'intervallo compreso fra 1,5 e 2,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Comunque esso non dovrà subire variazioni per prove di carico successive.

In base alle risultanze degli studi di preliminari e delle prove finali verranno impartite le eventuali disposizioni correttive per la prosecuzione dei lavori, alle quali l'appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi essendo ogni onere compreso nei prezzi di contratto.

L'opera non sarà accettata fino a quando anche una sola delle dieci prove darà risultati inferiori a quelli prescritti.

Indipendentemente dal numero e dalle frequenze dei controlli che la Direzione Lavori eseguirà durante il corso dei lavori il non raggiungimento dei requisiti di accettazione prescritti implicherà senz'altro il rifacimento a totale carico dell'Impresa dei lavori ritenuti inaccettabili.

Tutte le spese relative ai controlli di cui sopra, ai prelievi, al trasporto ed alle analisi sono a carico dell'Appaltatore, che è obbligato a presenziare ai prelievi ed alle prove (personalmente o tramite un suo incaricato).

**Art. 2.2.2**

**FONDAZIONE IN MISTO GRANULARE STABILIZZATO**

Lo stabilizzato al cemento per fondazione stradale (strada e parcheggi) sarà costituito da cemento e misto granulare di sabbia e ghiaia (frantumata o non) confezionato in apposito impianto centralizzato con dosatori a peso o a volume, da stendere in unico strato di circa 10 cm per le sedi stradali e per i parcheggi steso con vibrofinitrice.

a) Caratteristiche dei materiali da impiegare

Inerti Saranno impiegati ghiaie (o frantumati) e sabbie aventi e seguenti requisiti:

- aggregato di dimensioni non superiori a 40 mm., né di forma appiattita, allungata o lenticolare;
- percentuale frantumato maggiore del 40%;
- granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo ed uniforme il più possibile aderente alla curva limite inferiore:

Serie Vagli e setacci UNI		Passante % totale in peso
Vaglio	40 mm.	100
Vaglio	25 mm.	60-80
Vaglio	15 mm.	40-60
Vaglio	10 mm.	35-50
Vaglio	5 mm.	25-40
Setaccio	2 mm.	15-30
Setaccio	0,3mm.	7-15
Setaccio	0,18 mm.	4-10
Setaccio	0,074 mm.	2 -8

- coefficiente di frantumazione dell'aggregato (secondo CNR, fasc. 4 del 1953) non superiore a 160.

- equivalente in sabbia compreso fra 45 e 65. La Direzione dei Lavori potrà tuttavia ammettere l'impiego di materiali aventi equivalenti in sabbia maggiore di 65, disponendo l'aggiunta di elementi corrispondenti alla sabbia fine, sempre però in modo che la percentuale di cemento non sia tale da provocare fessurazioni per ritiro.

L'Impresa dopo aver eseguito prove di laboratorio, dovrà proporre alla Direzione Lavori la composizione da adottare e successivamente l'osservanza della granulometria dovrà essere assicurata con esami giornalieri.

Verrà ammessa una tolleranza di  $5 \pm$  punti % fino al passante al vaglio 5 mm. e di  $\pm 2$  punti % per il passante al setaccio 2 mm. e inferiori.

Come legante verrà impiegato cemento normale (Portland, pozzolanico d'alto forno), tipo 325 in ragione di kg 70/mc di inerte minimi.

L'acqua dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva. La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento con una variazione compresa entro  $\pm 2\%$  del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze appresso indicate.

#### b) Miscela: prove di laboratorio ed in sito

La percentuale esatta di cemento, come pure la percentuale di acqua, saranno stabilite in relazione alle prove di resistenza appresso indicate:

Resistenza - Verrà eseguita la prova di resistenza a compressione sui provini cilindrici confezionati entro stampi CBR (CNR - UNI 10009) impiegati senza disco spaziatore (altezza 17,78 cm.; diametro 15,24 cm.; volume 3242 cmc); per il confezionamento dei provini gli stampi verranno muniti di collare di prolunga allo scopo di consentire il regolare costipamento dell'ultimo strato con la consueta eccedenza di circa 1 cm. rispetto all'altezza dello stampo vero e proprio. Tale eccedenza dovrà essere eliminata, previa rimozione del collare suddetto a rasatura dello stampo, affinché l'altezza del provino risulti definitivamente di cm. 17,78.

La miscela verrà preparata partendo da tutte le classi previste per gli inerti, mescolandole tra loro, con il cemento e l'acqua nei quantitativi necessari ad ogni singolo provino.

Comunque, prima di immettere la miscela negli stampi di opererà una vagliatura sul crivello UNI 25 mm. (o setaccio ASTIVI 3/4") allontanando gli elementi trattenuti (di dimensione superiore a quella citata) con la sola pasta di cemento ad essi aderente.

La miscela verrà costipata su 5 strati con il pestello e l'altezza di caduta di cui alle norme AASHO T 180 e 85

colpi per strato, in modo da ottenere una energia di costipamento pari a quella della prova citata (diametro pestello mm. 50,8 peso pestello kg. 4,54, altezza di caduta cm. 45,7).

I provini dovranno essere estratti dallo stampo dopo 24 ore e portati successivamente a stagionatura per altri 6 giorni in ambiente umido.

Operando ripetutamente nel modo suddetto, con impiego di percentuali in peso d'acqua diverse (sempre riferite alla miscela da 25 mm.) potranno essere determinanti i valori necessari al tracciamento dei diagrammi di studio.

Lo stesso dicasi per le variazioni della percentuale di legante.

I provini confezionati come sopra detto dovranno avere resistenze a compressione non minori di 30 kg/cmq e non superiori a 50 kg/cmq.

#### c) Preparazione

La miscela verrà confezionata in appositi impianti centralizzati con dosatori a peso od a volume. La dosatura dovrà essere effettuata sulla base di un minimo di tre assortimenti, ed il controllo della stessa dovrà essere eseguito almeno ogni 1000 mc di miscela.

#### d) Posa in opera

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

La stessa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli lisci (statici o vibranti) o rulli gommati, tutti semoventi.

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperatura ambiente inferiore a 0°C e superiore a 25°C e non sotto pioggia battente.

Potrà tuttavia essere consentita la stesa a temperature comprese tra i 25°C ed i 30°C.

In questo caso però sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di miscelazione al luogo di impiego (ad esempio con teloni); sarà inoltre necessario provvedere ad abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato o a ripari a seconda delle condizioni meteorologiche. Infine le operazioni di costipamento e di stesa dello strato di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature di 15°C, 18°C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti; comunque è opportuno anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa all'ambiente non scenda al di sotto del 15%, in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente una eccessiva evaporazione del getto.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma 1-2 ore per garantire la continuità della struttura.

Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali di ripresa, che andranno protetti con fogli di polistirolo espanso (o materiale similare) conservati umidi.

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

Non saranno eseguiti altri giunti, all'infuori di quelli di ripresa. Il transito di cantiere sarà ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

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

#### e) Protezione superficiale

Subito dopo il completamento delle opere di costipamento e di rifinitura dovrà essere eseguito lo stendimento di un velo protettivo di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,800 kg/mq., in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà venire sottoposto e successivo spargimento di sabbia.

#### f) Norme di accettazione

La superficie finita non dovrà scortarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un

regolo di m 4,50 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, e tale scostamento non potrà essere che saltuario.

Qualora si riscontri un maggior scostamento dalle sagome di progetto, non è consentito il ricarico superficiale e l'Impresa dovrà rimuovere a sua totale cura e spese lo strato per il suo intero spessore.

La densità in sito non dovrà essere inferiore al 97% della densità ottima raggiunta in laboratorio nei provini su cui è misurata la resistenza (AASHO mod.).

Il prelievo del materiale dovrà essere eseguito durante la stesa ovvero prima dell'indurimento, mediante i normali procedimenti a volumetro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm.

Ciò potrà essere sempre ottenuto attraverso una misura diretta, oppure attraverso l'applicazione della formula di trasformazione di cui all'art.32.

La resistenza a compressione verrà controllata su provini e confezionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando le miscele durante la stesa e prima del costipamento definitivo nella quantità necessaria per il confezionamento di 4 provini, previa la vagliatura del vaglio da 25 mm.

Misurata la resistenza a compressione a 7 giorni dei provini in questione e scartato il valore più basso, la media degli altri 3 dovrà servire per confronto con la resistenza preventivamente determinata in laboratorio.

Questo controllo dovrà essere effettuato almeno ogni mc 300 di materiale costipato.

La resistenza dei provini preparati con la miscela stessa non dovrà scostarsi da quella preventivamente determinata in laboratorio di oltre  $\pm 20\%$  e comunque non dovrà mai essere inferiore a 30 kg/mq.

### Art. 2.2.3

#### STRATO DI BASE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO (TOUT-VENANT)

Tale strato sarà eseguito sulla fondazione di misto granulare stabilizzato a cemento per le sedi stradali.

##### a) Descrizione

Questo strato di base è costituito di misto granulare di ghiaia, sabbia e additivo (passante al setaccio da 0,075 mm) contenente un'adeguata percentuale di materiale grosso di frantumazione, impastato con bitume a caldo previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice.

Lo spessore da assegnare allo strato sarà di 8 cm compressi.

Non sarà tenuto conto in contabilità di maggiorazioni dovute a riprese eventualmente necessarie per cedimento del piano di posa, o per qualunque altra causa, allo scopo di dare la superficie con le quote previste in progetto.

Il conglomerato sarà confezionato e posto in opera come segue.

##### b) Materiali

*Aggregati:* saranno impiegate sabbie, ghiaie e pietrischi costituiti da elementi litici, sani e tenaci, esenti da materie eterogenee e grumi di argilla, aventi i seguenti requisiti in linea di massima:

- dimensione massima dell'aggregato 38 mm;
- la percentuale di materiale frantumato della frazione costituita dall'aggregato grosso (trattenuto ai 2 mm) non dovrà essere inferiore al 40%; si intendono frantumate le pietre che hanno non meno di tre facce di rottura; inoltre tale % di frantumato dovrà avere una sua granulometria continua da 2 mm a 38 mm;
- coefficiente di frantumazione dell'aggregato grosso non superiore a 140. Detta prova verrà eseguita conformemente alle norme C.N.R., fascicolo 4/1953;
- perdita per decantazione dell'aggregato grosso e della sabbia (determinata secondo le norme C.N.R., fasc. 41/1953) non superiore all'1%;
- la granulometria sarà compresa nel seguente fuso, con andamento secondo la curva di massima densità del Filler; senza accusare cioè mancanza pronunciata di determinate frazioni:

Setacci	Maglie	% in peso del passante
---------	--------	------------------------



1,112"	38,1 mm.	100
1"	25,4 mm.	77-100
3/4"	19,1 mm.	60- 78
3/8"	9,52 mm.	40- 58
n. 4	4,76 mm.	28 - 47
n. 10	2 mm.	20 - 35
n. 40	0,42 mm.	11 - 20
n.200	0,074mm.	2 - 6

*Legante:* sarà costituito da bitume solido di penetrazione 801100, salvo diversa prescrizione da parte della Direzione Lavori, avente le caratteristiche di seguito indicate e verrà mescolato negli impasti in ragione del 4-5% del peso degli aggregati. L'esatto dosaggio verrà stabilito in base a prove di stabilità Marshall.

*Bitumi:* emulsioni bituminose - Catrami: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - Fascicolo n. 2 - Ed. 1951; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" - Fascicolo n. 3 - Ed. 1958; "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" - Fascicolo n. 1 - Ed. 1951; tutte del C.N.R..

La composizione adottata non dovrà comunque consentire deformazione permanenti nella struttura dello strato di base sotto i carichi statici e dinamici, nemmeno alle alte temperature estive, e dovrà però dimostrarsi sufficientemente flessibile per poter seguire, sotto gli stessi carichi, qualunque eventuale assestamento del sottofondo, anche a lunga scadenza.

*Miscela:* la miscela dovrà possedere una stabilità superiore a 500 kg. ed uno scorrimento non superiore a 5 mm. che verranno determinati mediante la prova Marshall.

I lavori di stabilità e di scorrimento anzidetti dovranno essere raggiunti non solo in fase di studio delle miscele, ma anche di controllo delle miscele prelevate in cantiere immediatamente prima della stesa e del costipamento.

In conseguenza l'Impresa sarà tenuta, con congruo anticipo rispetto all'inizio della stesa, a presentare all'approvazione della Direzione Lavori, la composizione della miscela che intende adottare, assieme ai risultati di prove eseguite nel laboratorio di cantiere, comprovante il raggiungimento dei requisiti di stabilità anzidetti.

La Direzione Lavori si riserva naturalmente la facoltà di fare ripetere le prove in laboratorio di sua fiducia e durante il corso dei lavori.

#### c) Confezione, stesa e costipamento

Il conglomerato verrà confezionato a caldo entro centrali di impasto di potenzialità adeguata e tali da assicurare il perfetto essiccamento degli aggregati, la depurazione della polvere e l'accurato dosaggio del bitume.

La temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa fra 140-180°C, quella del bitume fra 140-160°C.

Il conglomerato verrà steso sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata la rispondenza ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti per quest'ultima.

Tale piano dovrà essere accuratamente ripulito da sostanze estranee e depolverizzato.

La stesa non andrà effettuata se le condizioni meteorologiche (a giudizio della Direzione Lavori) non garantiscano la perfetta riuscita del lavoro, se il piano di posa è bagnato, la temperatura è inferiore a 5°C. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche dovranno essere rimossi o sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

La stesa dovrà essere effettuata a temperatura non inferiore a 110°C, a macchina, mediante vibrofinitrice munita di apparecchiatura elettronica per la regolarizzazione automatica sulla livelletta superiore, secondo progetto.

La rullatura dovrà essere eseguita in due tempi; in un primo tempo con rulli a tandem (da 4 a 8 tonn.) a rapida inversione di marcia ed alla temperatura la più elevata possibile; in un secondo tempo con rulli da 12 a 14 tonn., ovvero con rulli gommati di 10-12 tonn.

A costipamento ultimato il peso di volume del conglomerato non dovrà essere inferiore al 98% del peso del volume del provino Marshall costipato in laboratorio.

Le giunzioni, in occasione della ripresa del lavoro, o ai margini contro i cordoli e le murature, dovranno essere spalmate di bitume e battute a mano con idonei attrezzi.

La percentuale dei vuoti residui nei campioni di conglomerato prelevati a costipamento ultimato non dovrà superare il 10%.

La superficie finita dello strato di base non dovrà presentare scostamenti maggiori di mm. 5 rispetto ad un regolo della lunghezza di 4 m. comunque disposto sulla superficie, inoltre saranno consentiti scostamenti delle levellette di progetto maggiori di 1 cm. su 50 m..

L'Impresa dovrà provvedere a rimediare alle eventuali imperfezioni a sue cure e spese; la Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare con livellazioni le quote ottenute con le stesse.

#### **Art. 2.2.4**

### **CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER); STRATO DI USURA**

Tali strati saranno eseguiti in successione sullo strato di base (tout-venant) per le sedi stradali.

#### a) Descrizione

La pavimentazione è costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso chiuso a caldo, e precisamente da uno strato inferiore di collegamento (binder) dello spessore finito di cm. 5 e da uno strato superiore di usura dello spessore finito di cm. 3.

E' facoltà della Direzione Lavori di ordinare all'Impresa la stesa di binder in due strati dello spessore ciascuno di cm. 2.5 ritardando l'esecuzione del secondo strato secondo richiesta della Direzione Lavori stessa.

Il conglomerato sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, mescolati con bitume a caldo e stesa in opera mediante macchina vibrofinitrice.

L'Impresa dovrà per l'esecuzione dei lavori osservare le seguenti prescrizioni.

#### b) Caratteristiche degli aggregati e loro natura

Gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del fascicolo n. 4 anno 1953, del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Si precisa inoltre che

- i pietrischetti e le graniglie per lo strato di usura dovranno avere i requisiti della I categoria. La Direzione Lavori potrà consentire l'impiego di materiali appartenenti alla III categoria in relazione alle fonti locali di approvvigionamento. Essi devono essere costituiti da elementi approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei. Il coefficiente volumetrico resta definito quale rapporto tra la sommatoria dei volumi effettivi dei singoli elementi e la sommatoria dei volumi delle sfere di diametro corrispondente alla massima dimensione degli elementi stessi. Saranno rifiutati i pietrischi, pietrischetti o graniglie contenenti una percentuale elevata di elementi ed allungati;

- le sabbie, naturali o di frantumazione, devono soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme predette; in particolare devono essere di natura prevalentemente silicea, dure, vive, ruvide al tatto, pulite ed esenti da polvere o da altri materiali estranei e devono avere, inoltre, una perdita per decantazione in acqua inferiore all'1 %;

- gli additivi devono provenire dalla frantumazione di rocce, preferibilmente calcaree, possono essere costituiti da cemento o da calce idrata o da polvere di asfalto o da Filler prebitumato e devono soddisfare ai requisiti dell'art. 6 delle Norme suddette. In ogni caso una parte dell'additivo, non inferiore a 2% del peso totale degli aggregati, dovrà essere costituito da calce idrata;

#### c) Caratteristiche del legante

Il bitume dovrà avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, fascicolo n. 211951, e sarà del tipo di penetrazione 801100 salvo diverse prescrizioni della Direzione Lavori. A garanzia della qualità della fornitura dovranno essere prelevati campioni con le frequenze e secondo le modalità previste in dette "Norme".

#### d) Caratteristiche del conglomerato

Strato di usura per manti di spessore cm 3.

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica per la quale, a titolo di orientamento si indica la formula seguente:

Serie di vagli e setacci UNI		Passante totale in peso
		Per strati di sp. finito cm 3
Vaglio	25 mm.	
Vaglio	15 mm.	100
Vaglio	10 mm.	70- 100
Vaglio	5 mm.	45- 75
Setaccio	2 mm.	30- 55
Setaccio	0,43 mm.	12- 30
Setaccio	0,18 mm.	7 - 20
Setaccio	0,074 mm.	5 - 10

Il tenore del bitume tipo 801100 dovrà essere compreso tra il 4,5 e il 6,0% 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 del bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza citati nei paragrafi seguenti.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- elevatissima resistenza meccanica e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli; il valore della stabilità Marshall (prova ASRM D 1559, senza paraffina) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare in tutti i casi di almeno 1000 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 3 - 6,5%;

- elevatissima resistenza all'usura superficiale;

- coefficiente di attrito radente su superficie lievemente bagnata rilevato con apparecchio SETD-TESTER secondo le norme ASTM E/303 non inferiore a 60 dopo un anno dall'ultimazione della stesa ed al collaudo;

- grande compattezza; il volume dei vuoti residui a cilindratura finita dovrà essere compresa, tra 4 - 8% nel calcolo di tali percentuali si dovrà fare l'uso del peso specifico dei grani di tutta la miscela degli inerti;

- impermeabilità praticamente totale: i coefficienti di penetrabilità misurato su uno dei provini Marshall di controllo, il permeometro a carico costante di cm 50 d'acqua, non dovrà risultare superiore a 10-16 cm/sec..

#### e) Formazione e confezione degli impasti per gli strati di usura

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo di impianti fissi approvati dalla Direzione Lavori. In particolare dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare il perfetto essiccamento, la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela degli aggregati; la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura e il controllo della granulometria; la perfetta dosatura degli aggregati già vagliati prima dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume, dell'eventuale additivo, Filler e lattice di gomma.

Orientativamente la durata della spruzzatura non supererà il 40% del tempo di miscelazione.

Le temperature di impasto dovranno essere di norma comprese entro i valori qui di seguito elencati:

con bitume	80/100	60/80	60/70
------------	--------	-------	-------

T°C del legante	150/160	155/165	160/170
T°C aggregato	145/155	150/160	155/165

In apposito laboratorio, a cura e spese dell'Impresa, dovranno essere effettuati, a discrezione della Direzione Lavori, ma con frequenza almeno giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granuvolumetria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) e della stabilità Marshall, prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o alla stesa;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito.

A discrezione della Direzione Lavori dovranno essere frequentemente controllate le quantità e le caratteristiche del bitume; le temperature degli aggregati e del bitume. A tal fine gli essiccatori, le caldaie e tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

#### f) Impiego di additivo per migliorare l'adesività degli strati di usura

Al fine di migliorare l'adesività fra il bitume e l'aggregato e per particolari condizioni climatiche, potrà essere richiesto da parte della Direzione Lavori l'impiego di apposito additivo, detto di adesione.

L'impiego di tale additivo nel manto d'usura con aggregato sintetico chiaro è considerato e già compreso nel relativo prezzo di elenco. Per gli altri tipi di conglomerato bituminoso, ove e quando è ordinato per iscritto l'impiego della Direzione Lavori, verrà compensato con il prezzo d'elenco specifico. Per gli altri tipi di conglomerato bituminoso, ove e quando è ordinato per iscritto l'impiego della Direzione Lavori, verrà compensato con il prezzo d'elenco specifico.

I requisiti del dopo saranno accertati in base a prove di laboratorio eseguite secondo il metodo di seguito riportato.

La prova verrà effettuata sulla frazione di inerti passante al setaccio 3/8" e trattenuto al setaccio 1/4". Gli inerti dovranno essere preventivamente lavati in acqua distillata con PH compreso tra 5 e 7. Il bitume da impiegare per la prova verrà flussato con ragia minerale in modo da ottenere una miscela contenente l'80% di bitume e il 20% di ragia minerale.

#### g) Stesa e costipamento

Si procederà ad una accurata pulitura della superficie da rivestire mediante getti di acqua, aria compressa o con spazzolatrice.

Successivamente si provvederà a stendere su tutta la superficie dello strato di base sottostante una mano di ancoraggio di emulsione bituminosa al 55% di bitume in ragione di kg 0,800/mq.. La stesa del conglomerato dello strato di collegamento dovrà avvenire dopo che l'emulsione dello strato di ancoraggio si sia rotta. Analogo strato di ancoraggio verrà eseguito fra lo strato di collegamento ed il sovrastante strato di usura.

Lo stendimento degli strati di conglomerato dovrà essere eseguito in modo che a lavoro ultimato il piano viabile risulti perfettamente sagomato con i profili e le pendenze che saranno prescritte dalla Direzione Lavori. Ciò dovrà risultare anche da livellazioni, per l'esecuzione delle quali l'Impresa dovrà, se richiesta, fornire tecnici, canneggiatori ed strumenti.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di apposita macchina vibrofinitrice che dovrà essere in perfetto stato d'uso ed approvata dalla Direzione Lavori.

Detta macchina dovrà essere munita di apparecchiatura elettronica per la regolazione automatica sulla livelletta superiore dello strato, fissata dal progetto.

Le macchine dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo.

La stesa dei conglomerati non sarà effettuata allorché le condizioni meteorologiche (a giudizio della Direzione Lavori) siano tali da non garantire la perfetta riuscita dei lavori, allorché il piano di posa si presenti comunque bagnato, e la temperatura ambiente sia inferiore a 5°C. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche avverse dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa.

Il materiale dovrà venire disteso a temperatura non inferiore a 120°C, da controllarsi con appositi termometri.

Entrambi gli strati saranno rullati con rulli meccanici a rapida inversione di marcia del peso 4-8 tonn., secondo lo spessore da compattare.

La rullatura comincerà ad essere condotta a manto il più possibile caldo, iniziando il primo passaggio al margine della striscia e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro; si procederà pure con passaggi in diagonale; la cilindatura verrà completata con rullo gommato semovente del peso di 10-12 tonn. avente gomme ad una pressione da 6 a 15 atmosfere.

Rimane inoltre stabilito che impiegando la vibrofinitrice munita di apparecchiatura elettronica di regolazione automatica l'Impresa sarà tenuta ad osservare i seguenti accorgimenti:

- il costipamento del materiale steso dovrà essere ottenuto da un rullo del tipo tandem seguito da un rullo sagomato; il tandem dovrà seguire dappresso la finitrice in modo da rullare la miscela ancora calda con temperatura non inferiore a 120°C. Il rullo gommato dovrà rullare a temperatura compresa fra 70°C e 100° C;

- se la vibrofinitrice sarà su ruote gommate l'Impresa dovrà avere l'accortezza di tenere costantemente riempito il cassone anteriore e la coclea di distribuzione posteriore e di non fare scaricare in una volta sola il contenuto dell'autocarro;

- il tesaggio del filo guida in acciaio dovrà essere ottenuto con paline di supporto fissato molto bene nel terreno, in base a riferimenti i più lunghi possibili;

- l'Impresa non dovrà fare transitare i mezzi di lavoro sul conglomerato se non sufficientemente raffreddato;

- l'Impresa dovrà ottenere i piani di appoggio del conglomerato con la maggior cura e precisione possibile.

A costipamento ultimato, oltre alla percentuale dei vuoti precedentemente richiesta, il peso di volume del conglomerato in sito dovrà risultare non inferiore al 98 del peso di volume dei provini Marshall costipati in laboratorio.

Ai fini del conseguimento dei requisiti di compattezza richiesti nella presente condizione particolare per i conglomerati bituminosi, l'Impresa ha l'obbligo di provvedere anche alla costipazione sussidiaria del conglomerato in opera mediante traffico artificiale di mezzi a ruote gommate, gonfiate alla pressione di 6-15 atmosfere o con altro mezzo idoneo.

In corrispondenza dei tatti di interruzione del lavoro e dei margini della pavimentazione, si procederà, prima di stendere il conglomerato, alla plasmatura con uno strato di bitume caldo, allo scopo di assicurare impermeabilità ed adesione alle superfici di contatto.

I giunti longitudinali e di ripresa del lavoro dovranno avere andamento rettilineo e dovranno essere sfalsati, secondo quanto è previsto nel disegno esecutivo, eventuali irregolarità dovranno essere riprese mediante spicconatura o taglio con fresa.

Ogni giunzione sarà battuta con appositi pestelli a base rettangolare opportunamente scaldati.

La superficie sarà priva di ondulazioni e di dislivelli fra i giunti; per lo strato di collegamento un'asta rettilinea di 4 metri posta su di essa potrà avere la faccia a contatto distante meno di 5 mm, solamente in qualche punto singolare dello strato.

Per la superficie finita nel manto di usura sarà richiesto invece che tali scostamenti non superino i 3 mm, inoltre non si dovranno avere scostamenti della superficie dei singoli strati dalle livellette di progetto superiori a 5 mm computati su una distanza di 50 metri.

Esperimenti di stesa e costipamento saranno disposti prima dell'inizio dei lavori per stabilire l'efficienza delle macchine, i tipi di rulli più idonei, il grado di rifinitura superficiale raggiunto e per addestrare il personale.

Tali esperimenti dovranno essere eseguiti in zone opportunamente indicate dalla Direzione Lavori o ne potrà essere richiesta la rimozione ed il rifacimento a spese dell'Impresa.

Indipendentemente dal numero e dalle frequenze dei controlli che la Direzione Lavori eseguirà durante il corso dei lavori, il non raggiungimento dei requisiti di accettazione del conglomerato, e dei requisiti di finitura superficiale degli strati specificati più sopra, implicherà senz'altro il disfaccimento dei tratti di manto inaccettabili ed il loro rifacimento a totale carico dell'Impresa.

Nel caso che la Marshall superi i valori prescritti minimi, lo scorrimento non deve scendere al di sotto di mm. 3,0 e non deve superare il rapporto di rigidità 400 per il tappeto, di mm. 2,75 e non deve superare il rapporto di rigidità 350 per il binder, di mm. 2,5 e non deve superare il rapporto 300 per la base.

Verranno prelevati e confezionati almeno n. 6 provini dei quali si scarnerà il più basso e il più alto valore Marshall e sui restanti 4 provini si opererà la media altimetrica.

Il valore medio fornirà la percentuale d'incremento rispetto al valore prescritto minimo a scatti di 10%

arrotondati in difetto.

#### h) Controlli in opera

Durante la stesa del conglomerato ed a costipamento ultimato si procederà al prelievo di carote o tasselli indisturbati dall'impasto bituminoso, che dovrà presentare le seguenti caratteristiche..

- la densità (peso di volume) determinata secondo le norme C.N.R. B.U. n. 40 non dovrà essere inferiore al 98% della densità dei provini Marshall

- il contenuto di vuoti residui, determinato anch'esso secondo le norme C.N.R. sopra citate, dovrà comunque risultare compreso fra 4% e 8% in volume.

Anche tali controlli da effettuare nella quantità di uno ogni 2.000 mq., verranno eseguiti presso laboratori ufficiali o comunque graditi alla Direzione Lavori.

### **Art. 2.2.5 PARCHEGGI**

Per quanto riguarda le fondazioni e gli strati bituminosi che costituiscono la stratigrafia dei parcheggi, valgono le medesime prescrizioni di cui agli artt. precedenti.

### **Art. 2.2.6 SEGNALETICA STRADALE**

#### a) Segnaletica verticale: materiali da impiegarsi e modalità di esecuzione

I materiali forniti, qualunque sia la loro provenienza, saranno della migliore qualità nelle rispettive loro specie e si intenderanno accettati solamente quando, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno riconosciuti rispondenti a quelli designati, per natura, qualità, idoneità, durabilità ed applicazione.

Salvo speciali prescrizioni, tutti i materiali occorrenti alle forniture, dovranno provenire da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc. scelti ad esclusiva cura dell'Impresa, la quale non potrà quindi accampare alcuna eccezione qualora in corso di esercizio delle fabbriche, stabilimenti, ecc. i materiali non fossero più resistenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ed essa fosse quindi obbligata a ricorrere a diverse provenienze, intendendosi che in tali casi resteranno invariati i prezzi stabiliti in elenco allegato, come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensioni dei singoli materiali.

Tutti i segnali devono rigorosamente essere conformi ai tipi, dimensioni, misure prescritte dal Regolamento del Nuovo Codice della Strada, approvato con D.P.R. 16 dicembre 1992 n° 495 e da eventuali nuove normative emanate al momento dell'esecuzione.

I materiali adoperati per l'esecuzione dei segnali, dovranno essere della migliore qualità in commercio.

Quando la Direzione Lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea, la medesima dovrà essere sostituita immediatamente con altra che risponda ai requisiti richiesti ed i cartelli dovranno essere immediatamente allontanati a cura e spese della Ditta.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire a spese della Ditta, esperimenti di qualsiasi genere, allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati, e ciò anche dopo la provvista a piè d'opera, senza che la Ditta possa avanzare alcun diritto o compensi per questo titolo.

I segnali saranno costruiti in lamiera di alluminio di prima scelta dello spessore non inferiore a 25 /10 di mm.

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola e secondo le dimensioni del cartello, mediante opportuni profilati chiodati posteriormente in modo da garantire sempre e comunque la resistenza del cartello alla sollecitazioni dovute alle pressioni e depressioni del vento.

Qualora infine i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui, questi dovranno essere perfettamente accostati mediante angolari Anti Corodal ad incastro inchiodati lungo i lembi, opportunamente forati e muniti di sufficiente numero di bulloncini e dadi in acciaio inox.

La lamiera di alluminio dovrà essere decappata mediante processo di borderizzazione per ottenere sulle superfici della lamiera uno strato di cristalli salini ancorati e protettivi per la successiva verniciatura.

Il materiale grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo, e la cottura a forno dovrà raggiungere una temperatura di 1400.

Il retro e la scatola dei cartelli verranno rifiniti in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

A tergo di ogni segnale dovrà essere indicato il nome della Ditta fornitrice, la scritta "Comune di Nichelino" nonché l'anno di fabbricazione del cartello.

La pellicola rifrangente dovrà essere in scotchlite a superficie liscia, grandangolare come in seguito specificato e costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, cioè a "pezzo unico" intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti coloranti e nere opache per i simboli ed infine protetto interamente da apposito trasparente di finitura che garantisca la inalterabilità della stampa.

La realizzazione a "pezzo unico", si riferisce a triangolo e dischi della segnaletica di pericolo, divieto e d'obbligo.

Per quanto riguarda la segnaletica di indicazione essa, salvo diverse richieste espressamente indicate, dovrà essere intergente riflettorezzata, sia per ciò che concerne il fondo del cartello che i bordi, i simboli e le iscrizioni. In questo caso la composizione grafica dei segnali, la simbologia, i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni, dovranno corrispondere a quanto stabilito dalle Vigenti Normative in materia.

In ogni caso l'altezza dei caratteri alfabetici componenti le iscrizioni dovrà essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a m. 100 per i segnali di pericolo e m. 150 per i segnali di prescrizione; comunque tutti i segnali dovranno apparire di notte secondo lo stesso schema di colori con i quali appaiono di giorno, in ottemperanza all'articolo 79 del Regolamento ed Esecuzione del Nuovo Codice della Strada.

La pellicola rifrangente dovrà avere caratteristiche tali da essere lavorata ed applicata a "Wacuum" - applicato in modo da assicurare un limite di durata di anni sette in normali condizioni di impiego.

Le caratteristiche e il coefficiente di rifrangenza delle pellicole dovranno avere valori conformi a quelli previsti dalle Vigenti Normative.

Le pellicole rifrangenti dovranno essere applicate sui supporti metallici mediante apposita apparecchiatura che sfrutti l'azione combinata della depressione e del colore.

Tutti i segnali saranno muniti di attacchi speciali che eliminano la fornitura dei cartelli.

#### *Prove dei materiali*

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e caratteristiche dei materiali, per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, a quelle di campioni da prelevare in opere sottostando a tutte le spese di prelevamento, all'invio per l'esperimento di campioni all'Istituto Sperimentale competente.

In caso di risultati non conformi ai patti contrattuali, la Società deciderà se applicare una penale pari al 10% o non accettare la partita su cui sono state operate le prove.

Dette prove saranno a cura e spese della Ditta fornitrice.

#### a) Segnaletica orizzontale: materiali da impiegarsi e modalità di esecuzione

La segnaletica orizzontale sarà realizzata con prodotto acrilico bicomponente esente da solvente da indurire con perossido e da applicare a mano.

Il prodotto dovrà essere del tipo ad elevata adesione su superfici bituminose o cemento, elevata resistenza all'abrasione, agli oli ed ai sali antigelo.

L'applicazione avverrà per colata sulla superficie stradale delimitata da nastro largo da carrozziere o su banda fresata e con eventuale egualizzazione con spatola dentata.

La superficie dovrà essere spolverata con microsferi 400-600 per ottenere la rifrangenza.

Il materiale dovrà essere impiegato in regime di 2 kg/mc. circa di materiale per millimetro di spessore e per uno spessore minimo di mm. 1,2.

La segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita su qualsiasi fondo (tappeto di usura in conglomerato bituminoso o autobloccanti) previa pulizia accurata dell'area interessata, preparazione del fondo e tracciamento secondo le indicazioni del progetto esecutivo a quelle che all'atto dell'esecuzione saranno impartite dalla D.L..

Tutta la segnaletica dovrà rispondere per caratteristiche e per dimensioni alle disposizioni del Nuovo Codice della Strada, e dal suo Regolamento di esecuzione e di attuazione (D.P.R. 16.12.92 n° 495) e delle circolazioni relative.



## **CAPITOLO 3**

# **MARCIAPIEDI, BANCHINE E CORDOLI**

### **Art. 3.1**

#### **PRESCRIZIONI GENERALI**

##### **Art. 3.1.1**

##### **MARCIAPIEDI E BANCHINE**

Lo strato superficiale della pavimentazione di marciapiedi e banchine sarà in parte costituita da un manto d'usura bituminoso, in parte realizzata in marmette autobloccanti. Le aree caratterizzate dai due differenti strati saranno individuate sui disegni di progetto esecutivo.

Sono previsti degli ingressi su strada ai Lotti, che interromperanno, in punti identificati nel corso dei lavori, la continuità della fascia verde e del marciapiede, secondo le indicazioni impartite dalla D.L.

##### **Art. 3.1.2**

##### **CORDOLI**

Per la perimetrazione delle aree a verde dovranno essere posati in opera prefabbricati in cls di sezione rettangolare delle dimensioni 12x25 cm, con giunti stilati in cls. Per la delimitazione delle aree a verde verso la strada o i parcheggi saranno impiegati cordoli in pietra di Luserna o in granito grigio delle dimensioni 12x25 cm come da disegni di progetto. Saranno posati su idonee fondazioni in cls magro e adeguatamente rinfiancati come da particolare di progetto.

##### **Art. 3.1.3**

##### **AREA VERDE E GIOCO BIMBI**

L'area gioco bimbi si trova all'interno di un'area verde di 5.803 mq come da elaborati di progetto esecutivo, occupandone circa 420 mq., e viene allestita con attrezzature di gioco poggianti su apposita pavimentazione in piastrelloni elastici antitrauma. I camminamenti pedonali all'interno dell'intera area saranno realizzati in autobloccanti interamente perimetrali da cordoli in cls come descritti nell'art. precedente, ad esclusione del tratto di perimetro esterno, individuato nelle tavole di progetto, lungo cui verrà realizzato un cordolo in c.a. di spessore pari a 50 cm e altezza fuori terra pari a 60 cm, con funzione di seduta. Tale seduta verrà realizzata tramite getto in opera di calcestruzzo armato, come indicato negli elaborati progettuali, con spigoli smussati e finitura superiore al quarzo. Immediatamente contro la seduta verrà effettuato, dal lato del prato, un riporto di terra, tale da raggiungere la medesima quota della seduta stessa, che digraderà verso l'esterno.

Lo spazio da attrezzare con giochi per bambini avrà pavimentazione stabilizzata formata da strato di misto granulare di cava o di fiume, dello spessore di 15 cm, con sovrastante strato di misto granulare frantumato composto di ghiaia, ghiaietto e sabbia.

### **Art. 3.2**

#### **CRITERI DI ESECUZIONE E DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

##### **Art. 3.2.1**

##### **MARCIAPIEDI E BANCHINE CON STRATO D'USURA**

Sullo strato di fondazione in misto granulare anidro (spessore cm 20) di cui all'apposito articolo, verrà

realizzato il sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica  $\geq 10$  N/mmq. spessore cm 10.

Sopra il massetto verrà steso il tappeto di calcestruzzo bituminoso per strato d'usura, per uno spessore finito compresso pari a cm 3.

#### **Art. 3.2.2**

### **MARCIAPIEDI BANCHINE IN MARMETTE AUTOBLOCCANTI**

Sullo strato di fondazione in misto granulare anidro (spessore cm 13) di cui all'apposito articolo, verrà realizzato il sottofondo in calcestruzzo cementizio con resistenza caratteristica  $\geq 10$  N/mmq. spessore cm 10.

La pavimentazione sarà realizzata in marmette autobloccanti ad alta resistenza (resistenza caratteristica  $\geq 50$  N/mmq.) in calcestruzzo pressato e vibrato colorate in impasto, spessore cm. 6, di forma e colore a scelta della D.L. su campione corredato dei certificati relativi alle caratteristiche di resistenza e durabilità.

Tale pavimentazione verrà posta in opera su sabbia granita, spessore 6 cm. e successivamente compattato con piastra vibrante, con chiusura degli interstizi tra un elemento e l'altro mediante lavatura e scopatura.

#### **Art. 3.2.3**

### **CORDOLI**

I cordoli in cemento o pietra, retti o curvi, dovranno essere posati previa la realizzazione della sede, anche mediante scavi o demolizioni per far posto al cordolo ed al sottofondo in calcestruzzo secondo le quote stabilite dalla Direzione Lavori; il sottofondo per il letto di posa dovrà essere in calcestruzzo cementizio dello spessore di 15 cm e della larghezza di 40 (cemento Kg 150/m<sup>2</sup> - sabbia m<sup>3</sup> 0.400 – ghiaietta m<sup>3</sup> 0.800), il rinfiacco dovrà essere realizzato anch'esso in calcestruzzo come sopra.

A posa dei masselli effettuata, saranno sigillate le superfici di combacio a mezzo di pastina di cemento colata e rifilati i giunti.

Le aiuole e i marciapiedi verso le aree verdi saranno delimitati da cordoli retti o curvi, secondo i disegni di progetto, in calcestruzzo compresso prefabbricati della sezione di cm 12x25 con smusso non inferiore a 1x1 cm, su sottofondo per letto di posa in cls cementizio della sezione minima di cm 15x40 con rinfiacco sempre in cls cementizio cemento 150 kg/mc, sabbia mc 0,400, ghiaietto mc 0.800.

Le superfici di combacio dovranno essere perfettamente allineate e sigillate con malta di cemento dosatura kg 600/mc, i giunti dovranno essere adeguatamente rifilati.

Tutti i cordoli a delimitazione dei marciapiedi verso la strada e verso i parcheggi, e comunque tutti i cordoli "controruota", saranno in pietra di Luserna o in granito grigio e simili della sezione di cm 12x25, lavorati a spigoli vivi in tutte le parti fuori terra, fiammate o lavorate a punta fine sulla faccia a vista verticale, per un'altezza di almeno cm 18, di colore uniforme.

## **CAPITOLO 4 OPERE A VERDE**

### **Art. 4.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

#### **Art. 4.1.1 GENERALITA'**

Le aree da sistemare a verde pubblico sono delimitate nelle tavole di progetto e riguardano le rotonde stradali, le banchine, l'area verde posta a nord-ovest dell'area di progetto (che verrà chiamata area giardino) e tutte le aiuole; andranno realizzate nelle posizioni e dimensioni indicate nei disegni medesimi.

Sono previsti degli ingressi su strada ai Lotti, che interromperanno, in punti identificati nel corso dei lavori, la continuità della fascia verde e del marciapiede, secondo le indicazioni impartite dalla D.L.

Dovranno inoltre essere messi a dimora alberi delle specie e quantità indicate nell'apposito articolo e secondo i disegni di progetto.

In particolare le opere a verde consistono:

- nella realizzazione dei movimenti di terra, secondo le indicazioni dei disegni di progetto e le istruzioni che al momento dell'esecuzione verranno impartite dalla D.L., con riutilizzo parziale del materiale selezionato dello strato vegetale scoticato per la realizzazione di strade e piazzali, previa accettazione della D.L.;

- nella formazione di aiuola con riempimento in terra vegetale di recupero degli sbancamenti del cassonetto compreso tra i cordoli a partire dalla fondazione di materiale anidro;

- nella formazione di prato la superficie dell'area giardino. Sarà facoltà della committente ridurre le quantità da trattare a prato in relazione a specifiche richieste dall'Amministrazione Comunale;

- nella fornitura e messa a dimora di specie arboree diverse nelle varietà e quantità indicate più avanti e nelle posizioni dei disegni esecutivi.

Le operazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.

#### **Art. 4.1.2 PIANTAMENTI**

Comprendono la fornitura e messa a dimora, nelle aree verdi pubbliche, nelle posizioni indicate nei progetti o in quelle che all'atto dell'esecuzione saranno indicate dalla D.L., di piante arboree, arbustive e tappezzanti delle specie seguenti:

Specie arboree:

- Acer platanoides cfr.18-20 h 3,50 in zolla
- Liquidambar styraciflua "Worplesdon" cfr.18-20 h 3,50 in zolla
- Liriodendron tulipifera cfr.18-20 h 3,50 in zolla

Specie arbustive:

- Spirea
- Weigela
- Forsythia
- Potentilla

- Viburnum
- Kerria
- Deutzia
- Cornus
- Rosa coprisuolo da talea

Specie tappezzanti:

- Timus micromeria
- Erigeron karvickianus
- Veronica prostrata
- Herniaria glabra (varietà Oceano verde)
- Festuca glauca

#### **Art. 4.1.3 MANUTENZIONE PER IL PERIODO DI GARANZIA**

L'appaltatore ha l'obbligo di mantenere le opere eseguite in perfetto stato di efficienza provvedendo a sua cura e spese alla manutenzione ordinaria e straordinaria fino all'approvazione del collaudo definitivo, salvo, in ogni caso le maggiori responsabilità di cui all'art. 1669 del Codice Civile.

La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di garanzia fino al collaudo comprenderà 2 sfalci e 3 bagnamenti del nuovo impianto.

L'intervento manutentivo potrà essere esteso anche alle zone di impianto preesistente e comprende le seguenti operazioni:

- gli innaffiamenti;
- il diserbo e le falciature;
- le concimazioni;
- le potature;
- l'eliminazione e la sostituzione delle piante morte;
- la risemina delle parti non perfettamente riuscite dei tappeti erbosi;
- la difesa della vegetazione infestante;
- il controllo, la risistemazione e la riparazione dei pali di sostegno, degli ancoraggi e delle legature;
- il controllo dagli attacchi di insetti e parassiti e dalle fitopatie in genere.

Tali operazioni, se ordinate dalla Direzione Lavori, verranno corrisposte con l'applicazione dei prezzi unitari riportati nel Prezziario della Regione Piemonte 2004.

La manutenzione delle opere deve avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e deve continuare fino al collaudo.

Ogni nuova piantagione dovrà essere mantenuta con particolare cura fino a quando non sarà manifestamente evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), abbiano ben attecchito e siano in buon sviluppo.

L'attecchimento si intende avvenuto quando al termine di 150 giorni dopo la prima vegetazione dell'anno successivo all'impianto, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo. La garanzia di attecchimento è valida per tutto il periodo di manutenzione delle opere fino al collaudo.

L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio fra la Direzione Lavori e l'Impresa entro 15 (quindici) giorni dalla scadenza del periodo sopra definito.

L'Impresa è tenuta ad innaffiare tutti gli alberi, gli arbusti, le tappezzanti, i tappeti erbosi ed ogni altra pianta messa a dimora, per tutto il periodo di garanzia concordato, bagnando le aree interessate in modo tale da garantire un ottimo sviluppo delle piante stesse.

Le innaffiature dovranno in ogni caso essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Se la stagione estiva è particolarmente asciutta, ogni tre settimane circa dovrà essere eseguita, se necessario, una innaffiatura supplementare; allo scopo l'Impresa avrà provveduto a formare attorno ad ogni albero e ad ogni arbusto di rilevanti dimensioni una "tazza" o "conca" per la ritenzione dell'acqua di irrigazione.

Oltre alle cure colturali richieste, l'Impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle essenze prative e fino al collaudo, alle varie falciature del tappeto erboso.

Le falciature dovranno essere tempestive ed essere eseguite quando le essenze prative raggiungono un'altezza di 10 cm. circa, regolando il taglio, a seconda della specie e della stagione, a 3÷5 cm. da terra.

L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa e depositata, secondo le istruzioni della Direzione Lavori nei luoghi di raccolta del materiale vegetale di risulta.

Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche per genere, specie e varietà a quelle fornite in origine: la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

Analogamente, epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovrà riseminare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare o difettosa delle essenze prative oppure sia stata, dopo tre sfalci dalla semina iniziale, giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.

#### **Art. 4.1.4**

### **DANNI DI FORZA MAGGIORE**

Non verrà accordato all'Impresa alcun indennizzo per perdite, avarie e danni che si verificassero durante il corso dei lavori.

I danni di forza maggiore verranno accertati con la procedura del Capitolato Generale e dall'art. 25 del R. D. 25.05.1895 n.350 . La denuncia di danno deve essere sempre fatta per scritto.

Resta però contrattualmente convenuto che:

1) Non verranno considerati come danni di forza maggiore quelli prodotti dal maltempo, dal gelo, dal disgelo, da precipitazioni anche di eccezionale intensità, o quelli causati dal dilavamento di acque dalle scarpate, a meno che non si tratti di calamità come tali dichiarate dalle competenti autorità. L'Impresa dovrà provvedere a riparare il danno a sua cura e spese.

2) Ove una parte degli impianti eseguiti e regolarmente contabilizzati vada perduta per riconosciuta forza maggiore l'accredito del danno in favore dell'Impresa non potrà superare il 70% in caso di prati, fioriture e piccoli arbusti, e il 75 % in caso di alberature e grandi arbusti dell'importo già contabilizzate, ritenendosi in tale modo convenzionalmente valutati nella misura del 30% nel primo caso e del 25% nel secondo , gli oneri di manutenzione e le cure colturali non sostenute dall'Impresa a causa della perdita dell'impianto.

3) In ogni caso non sarà compreso nell'importo del danno il valore del materiale (piante o altro) eventualmente recuperabile e reintegrabile.

#### **Art. 4.2**

### **CRITERI DI ESECUZIONE E DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

#### **Art. 4.2.1**

#### **AIUOLE**

Il fondo delle aiuole verrà realizzato con strato di misto granulare anidro non compattato dello spessore di cm. 30 come per le fondazioni e con piano superiore alla medesima quota delle strade e dei marciapiedi, successivamente verrà steso lo strato di terra vegetale con materiale di recupero degli sbancamenti, selezionato

secondo indicazioni della D.L., fino al raggiungimento della quota superiore del cordolo.

Le aiuole, così come indicato sugli elaborati di progetto e dalla Direzione Lavori, verranno in parte seminate e in parte piantumate con Sedum S.Pp: l'inserimento degli alveoli avverrà a seguito di diserbo, fresatura, posa di telo pacciamante e stesura di lapillo.

## **Art. 4.2.2 PIANTAMENTI**

### a) Tracciamenti e picchettature

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della Direzione dei Lavori predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere poste a dimora le singole piantagioni (alberi, arbusti, e altre piantagioni) segnalate in progetto, tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti, ecc).

Ogni picchetto dovrà essere numerato, con associazione degli esemplari ai picchetti, ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e a spesa dell'Appaltatore.

La tolleranza consentita per la messa a dimora di alberi o arbusti isolati o a piccoli gruppi è di 20 - 30 cm, rispetto alla posizione riportata in progetto e di 10 - 15 cm per le piante messe in filare o in piantumazioni con sesto regolare.

La tolleranza ammessa nella picchettatura di aree arbustive, boscate o superfici a prato, rispetto alle indicazioni progettuali è del 2% fino ad aree di 100 m<sup>2</sup> e del 5% su superfici maggiori.

Al termine della fase di picchettamento, l'appaltatore deve ricevere l'approvazione della Direzione Lavori, ove richiesto apportare le modifiche volute, prima di procedere con le operazioni successive.

Si devono rispettare le disposizioni del Codice Civile agli art. 892 "Distanze per gli alberi", art. 893 "Alberi presso strade, canali e sul confine di boschi", art. 895 "Divieto di ripiantare alberi a distanze non legali" e le disposizioni del D.L. n. 285 del 30/04/1992 "Nuovo Codice della Strada" agli art. 16, 17, 18 e 19 "Fasce di rispetto nelle strade ed aree di visibilità", occorre inoltre tenere presente gli usi e le consuetudini locali. Rispettare le disposizioni dell'art. 26 D.P.R. n. 495 del 16/12/1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada", rispetto ai tracciati ferroviari, art. 52 del D.P.R. n. 753 del 17/07/1980. Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà aver rimosso tutti i picchetti o gli elementi serviti per i tracciamenti.

L'onere dei tracciamenti è incluso nel prezzo delle piante.

Prima di procedere alle lavorazioni successive l'Impresa dovrà ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

### b) Preparazione delle buche

Le buche ed i fossi per la piantagione delle essenze vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza della pianta da mettere a dimora, e cioè avere larghezza e profondità almeno pari a due volte il diametro della zolla. In ogni caso non dovranno essere mai inferiori alle seguenti misure:

- buche per alberi mt. 1,00 x 1,00 x 0,70

- buche per arbusti mt. 0,30 x 0,30 x 0,30

Per le buche ed i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'impresa è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante.

Lo scavo delle buche dovrà essere effettuato in modo da recuperare, per riutilizzo per il riempimento delle buche stesse, l'eventuale strato superficiale di terreno vegetale.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, non ritenuto idoneo, dovrà essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree predisposte dall'Impresa a sua cura e spese.

Nella preparazione di buche e fossi, l'Impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno

le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque piovane superficiali avvenga in modo corretto.

#### c) Messa a dimora di alberi, arbusti e cespugli

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Impresa dovrà procedere al parziale riempimento delle buche già predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali.

La messa a dimora degli alberi dovrà avvenire, avendo cura che le piante in relazione alle quote finite non presentino, una volta assestatosi il terreno, radici allo scoperto oppure risultino interrato oltre il livello del colletto.

Si avrà cura di smuovere il terreno in fondo alla buca per una profondità di 15-20 cm. e si apporgerà un quantitativo di letame bovino od equino maturo di kg. 40. Al momento di essere collocati nella giusta posizione prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi e, su indicazione della Direzione Lavori, anche gli arbusti di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature (da 1 per le aree boscate a 3 per i filari alberati).

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo, togliendo le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso, avendo cura di non ledere il colletto.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo. Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Se le piante sono in zolla, per non correre il rischio di spezzarla, il palo di sostegno dovrà essere collocato in posizione obliqua rispetto al tronco, infisso nel terreno circostante (e non nella buca) per almeno 30 cm. di profondità e fermato alla base da un picchetto.

Se le piante da mettere a dimora sono state fornite a radice nuda parte dell'apparato radicale dovrà essere, dove occorra, spuntato all'estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate; il palo tutore, al fine di non danneggiare l'apparato radicale, deve essere solidamente confitto verticalmente per almeno 30 cm. di profondità sul fondo della buca prima di sistemare la pianta nella buca stessa.

I pali di sostegno, sia verticali che obliqui, devono essere posizionati, nei confronti delle piante, in modo da tenere conto della direzione del vento predominante.

Qualora, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, un solo palo di sostegno fosse ritenuto insufficiente ad assicurare la perfetta stabilità (zone particolarmente ventose, essenze di grandi dimensioni, ecc.) le piante dovranno essere fissate per mezzo di almeno tre pali equidistanti fra loro e dal tronco, posti in posizione obliqua rispetto alla pianta, fermati al piede da picchetti e legati insieme all'estremità superiore.

Sarà, inoltre cura dell'Impresa, all'atto della messa a dimora, fornire e posare al colletto dell'albero una protezione in P.V.C. stabilizzato agli U.V., rigido a forma cilindrica per la protezione della pianta da agenti meccanici e biologici.

L'Impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche rispettando la seguente stratigrafia (procedendo dal fondo):

- terra vegetale
- eventuale letame + concime ternario granulare a basso tenore d'azoto
- terra grossa
- posizionamento zolla delle pianta
- terra fine.

Si procederà poi alla costipazione.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità e su indicazione della Direzione dei Lavori, con terra vegetale semplice oppure con una miscela di terra vegetale e torba.

Nel caso la Direzione Lavori decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'impresa avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, ma non a contatto con questo (lungo la proiezione della chioma).

A riempimento della buca ultimato, attorno alle piante dovrà essere formato, per facilitarne l'innaffiamento, un solco o un rilevato circolare di terra per le ritenzioni dell'acqua.

E' buona regola, non appena la buca è riempita, procedere ad un abbondante primo innaffiamento in modo da favorire la ripresa della pianta e facilitarne il costipamento e l'assestamento della terra vegetale attorno alle radici e alla zolla.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da offrire l'aspetto che consenta di ottenere il migliore risultato estetico in relazione agli scopi della sistemazione; nel caso fosse richiesta simmetria, le piante dovranno essere accoppiate con cura secondo il concetto su esposto.

#### d) Messa a dimora di piante tappezzanti, di erbacee perenni e di piante rampicanti sarmentose

La messa a dimora di queste piante è identica per ognuna delle diverse tipologie indicate e deve essere effettuata in buche preparate al momento, in rapporto al diametro dei contenitori delle singole piante.

Qualora le piante siano fornite in contenitori tradizionali (vasi di terracotta o plastica, contenitori metallici, ecc.) questi dovranno essere rimossi, qualora i contenitori siano di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa ecc.) le piante potranno essere poste a dimora con tutto il vaso.

In ogni caso le buche dovranno essere poi riempite con terra di coltivo mista a concime, ben pressata intorno alle piante.

L'Impresa è tenuta, inoltre, per le piante rampicanti, ricadenti e sarmentose, a completare la piantagione legandone i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

Per le cure di trapianto valgono le indicazioni fornite per alberi, arbusti e cespugli.

Le piante tappezzanti e i piccoli arbusti dovranno essere protette dai danni di pioggia battente, dalla essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciame (paglia, foglie secche, cippatura di ramaglia e corteccia di conifere, biostuoie, teli plastici ecc.) o altro analogo materiale precedentemente approvato dalla Direzione dei Lavori.

Per quanto concerne la messa a dimora del Sedum, il piantamento degli alveoli deve avvenire su substrato specifico a base di materiali vulcanici.

### **Art. 4.2.3 PRATI**

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Impresa in accordo con la Direzione Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione. In caso contrario dovrà apportare terra di coltivo in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato per i prati e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, avendo cura di frantumare tutti gli ammassi e le zolle di terra.

A discrezione della Direzione Lavori, qualora la terra rimossa e accantonata nelle fasi iniziali dello scavo, sia di buona qualità, dovrà essere riutilizzata insieme a quella apportata.

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Impresa a complemento di quanto specificato, dovrà eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione del letto di semina fine ed uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni sopra indicate l'Impresa dovrà livellare e rastrellare il terreno eliminando ogni ondulazione, buca o avvallamento.

Eventuali residui di rastrellatura dovranno essere allontanati dal cantiere.

L'Impresa provvederà alla lavorazione e al modellamento delle scarpate e del terreno in pendio, secondo quanto previsto dal progetto e successivamente agli interventi di difesa.

Per la realizzazione della zona prativa all'interno del giardino, l'Impresa dovrà provvedere alla fornitura di uno strato di terra agraria derivante da strati superficiali attivi di terreni di campagna di medio impasto (ricavato dallo sbancamento per la realizzazione di strade e parcheggi) per i riporti effettuati per la formazione della collinetta prevista nel progetto, mentre per le aree restanti nelle quali non sono previste modificazioni è previsto l'apporto di terra agraria per il riempimento del cassonetto di 15 cm precedentemente scavato.

Nella formazione dei prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione ed alle irrigazioni.

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo alberi



e arbusti) previste in progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici, e di tutti gli interventi previsti in sede di progetto (attrezzature, eventuali arredi ecc.) che prevedano movimenti terra.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, esenti da malattie, chiare e avvallamenti dovuti ad assestamento del terreno o altre cause.

In tutte le aree dovrà provvedere inoltre, allo spianamento, sminuzzatura e regolarizzazione del piano di semina, alla provvista e spandimento delle sementi (di seguito indicate) alla rullatura ed al bagnamento (irrigazione a pioggia).

Il miscuglio da utilizzare dovrà presentare la seguente composizione: MISCUGLIO SPECIALE PER PAESAGGIO (Norme DIN RSM 7)

- 3% AGROSTIS TENUIS HIGHLAND
- 22% FESTUCA OVINA DURIUSCOLA BILJART
- 30% FESTUCA RUBRA COMMUTATA LIFALLA
- 20% FESTUCA RUBRA TRICHOPHYLLA APROSA
- 5% LOLIUM PERENNE MONDIAL
- 10% POA PRATENSIS GERONIMO
- 10% FIORI (ACHILLEA M., LOTUS C., BORAGO O., CAMPANULA R., DIORITHUS D. GALLIUM VIOLA O., ECC.)

La quantità da utilizzare è di 25 gr/mq.

#### **Art. 4.2.4**

#### **DRENAGGI LOCALIZZATI E IMPIANTI TECNICI**

Dopo le lavorazioni del terreno e prima delle operazioni di correzione, ammandamento e concimazione del fondo, l'Impresa dovrà preparare, sulla scorta degli elaborati tecnici e delle indicazioni della Direzione dei Lavori, gli scavi necessari alla installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni ed i cavi degli impianti tecnici (irrigazione, illuminazione ecc.) le cui linee devono seguire percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di cm. 40 di terreno e per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, essere convenientemente protette e segnalate.

Dopo la verifica e l'approvazione degli impianti a scavo aperto da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa dovrà colmare le trincee e ultimare le operazioni di cui ai punti precedenti.

#### **Art. 4.2.5**

#### **CORREZIONE AMMENDAMENTO E CONCIMAZIONE DEL TERRENO IMPIEGO DI FITOFARMACI E DISERBANTI**

Dopo aver effettuato le lavorazioni, l'Impresa, su istruzione della Direzione dei Lavori, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammandamento e la concimazione di fondo, nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti.

I trattamenti con fitofarmaci dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato, che dovrà attenersi per il loro uso, alle istruzioni specifiche delle case produttrici ed alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta a evitare danni alle persone e alle cose.

#### **Art. 4.2.6**

#### **CARATTERISTICHE E FORNITURA DEI MATERIALI**

Tutto il materiale sia ausiliario (terra, concimi, torba) che vivaistico (alberi, arbusti, tappezzanti ecc.)

occorrente per la realizzazione della sistemazione ambientale, deve essere dalla migliore qualità e rispondere ai requisiti richiesti insindacabile giudizio di idoneità della Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà sostituire a cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti voluti, le eventuali partite non ritenute idonee.

L'approvazione dei materiali spediti sul posto non deve essere tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione Lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare per accertare la loro rispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'Impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, ausiliario e vivaistico) indicato negli elenchi e riportato nei disegni di progetto nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

Non è consentita la sostituzione di piante che l'Impresa non riuscisse a reperire; ove tuttavia venga dimostrato che una o più specie non siano reperibili, l'Impresa potrà proporre la sostituzione con piante simili. L'Impresa deve sottoporre per iscritto tali proposte alla Direzione Lavori con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori ed almeno un mese prima della piantagione cui si riferiscono.

La Direzione Lavori, dopo averle valutate attentamente, si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate o di proporle di alternative.

I materiali da impiegare nei lavori devono avere le seguenti caratteristiche:

#### a) Materiale ausiliario

Per "materiale ausiliario" si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (terra, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, all'allevamento, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

#### b) Terra vegetale e terricci speciali

La terra da apportare per la sistemazione, per poter essere definita "vegetale", dovrà essere (salvo altre specifiche richieste) chimicamente neutra (cioè presentare un indice ph prossimo al valore 7), dovrà contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (humus), dovrà essere esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti, e dovrà rientrare per composizione granulometrica media nella categoria alla "terra fine" in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia (terreno di "medio impasto").

Viene generalmente considerato come terreno vegetale adatto per lavori di paesaggismo lo strato superficiale ( $\pm 30$  cm.) di ogni normale terreno di campagna.

Non è ammessa nella terra vegetale la presenza di pietre (di cui saranno tuttavia tollerate minime quantità purché con diametro inferiore a 4,5 cm.), di tronchi, di radici o di qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante.

L'Impresa dovrà procurarsi della terra vegetale e i terricci speciali soltanto presso ditte specializzate oppure da aree o luoghi di estrazione e raccolta precedentemente approvati dalla Direzione Lavori.

#### c) Concimi minerali e organici

Allo scopo di ottenere il migliore rendimento, l'impresa userà per la piantagione contemporaneamente concimi minerali ed organici.

I fertilizzanti minerali da impiegare dovranno essere di marca nota sul mercato, avere titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica. La Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno di manutenzione, quale tipo di concime minerale (semplice, composto, complesso o completo) dovrà essere usato.

I fertilizzanti organici (letame maturo, residui organici di varia natura, ecc.) dovranno essere raccolti o procurati dall'Impresa soltanto presso luoghi o fornitori precedentemente autorizzati dalla Direzione Lavori.

#### d) Torba

Salvo altre specifiche richieste, per le esigenze della sistemazione l'Impresa dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo" (colore marrone chiaro giallastro), acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum, e confezionata in balle compresse e sigillate di 0,16 m. circa.

#### e) Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitranspiranti, mastice per dendrochirurgia, ecc.) saranno scelti dalla Direzione Lavori in relazione alle esigenze e alle fisiopatie (attacchi di organismi animali o vegetali, di batteri, di virus, ecc.) che le piante presentano, ed essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione delle specifiche caratteristiche e classe di tossicità.

#### f) Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensione, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per diametro ed altezza alle dimensioni della piante che devono essere trattate.

I tutori dovranno preferibilmente essere di legno di castagno, diritti, scortecciati e, se destinati ad essere conficcati nel terreno, appunti dalla parte della estremità di maggiore spessore.

La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile mediante impregnazione con appositi prodotti preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

In alternativa, su autorizzazione della Direzione Lavori, si potrà fare uso anche di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili attualmente reperibili in commercio.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature per rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, al fine di provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa, è indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

#### g) Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione deve essere assolutamente esente da sostanze inquinanti e da sali nocivi.

L'Impresa, anche se le è consentito di approvvigionarsi da fonti del Committente, rimane responsabile della qualità dell'acqua utilizzata e deve pertanto provvedere a farne dei controlli periodici.

#### h) Materiale vivaistico

Per "materiale vivaistico" si intende tutto il complesso delle piante (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrenti per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale dovrà provenire da Ditte appositamente autorizzate ai sensi della Legge 18.06.1931 n. 987 e 22.05.1973 n. 269 e successive modifiche e integrazioni. Il produttore del materiale e il materiale stesso dovranno rispettare le seguenti normative:

- D.lgs. 30 dicembre 1992, n. 536 "Attuazione della Direttiva 91/683/CEE concernente le misure di protezione contro l'introduzione negli Stati membri di organismi nocivi ai vegetali e ai prodotti vegetali" art.6-7;

- D.M. 22 dicembre 1993, "Misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nel territorio della Repubblica Italiana di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali";

- D.P.R. 12 agosto 1975, n. 974 "Norme per la protezione delle nuove varietà vegetali, in attuazione della delega di cui alla L. 16 luglio 1974, n. 722;

- L. 22 maggio 1973, n. 269 "Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento.

L'impresa dovrà dichiarare alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare visite ai vivaisti di provenienza delle piante allo scopo di scegliere quelle di migliore aspetto e portamento; si riserva quindi anche la facoltà di scartare quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso, con massa fogliare insufficiente o che, a qualsiasi titolo, non ritenga adatte alla sistemazione da realizzare.

Tutto il materiale vegetale dovrà essere esente da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus e altri patogeni, deformazioni e alterazioni inclusa la "filatura" (pianta eccessivamente sviluppata verso l'alto) che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie. Le foglie dovranno essere turgide, prive di difetti o macchie, di colore uniforme e tipico della specie. Potranno essere utilizzate piante non provenienti da vivaio, solamente se espressamente indicato in progetto, per

piante di particolare valore estetico, restando, anche in questo caso, l'Appaltatore pienamente responsabile della provenienza del materiale vegetale.

Le piante dovranno avere subito le adeguate potature di formazione in vivaio in base alla forma di allevamento richiesta. Dove non diversamente specificato si intendono piante allevate con forma tipica della specie, varietà o cultivar cioè coltivate in forma libera o naturale con una buona conformazione del fusto e delle branche, un'alta densità di ramificazione di rami e branche e una buona simmetria ed equilibrio di chioma. Dove richiesto dovranno essere fornite piante con forma diversa da quella naturale che richiede tecniche di potatura ed allevamento particolari come a spalliera, a cono, a spirale, ad albereto, a palla, ecc. Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite, densità e forma della chioma, presenza e numero delle ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale ecc., sono indicate nell'elenco prezzi e nelle successive specifiche.

Tutte le piante da fornire dovranno essere etichettate per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie (meglio se di sostanza plastica), sui quali sia stato riportato, in modo leggibile e indelebile, il nome botanico (genere, specie, cultivar o varietà) del gruppo a cui si riferiscono.

Nel caso di piante innestate, dovrà essere specificato il portainnesto e l'altezza del punto di innesto che dovrà essere ben fatto e non vi dovranno essere segni evidenti di disaffinità.

All'interno di un gruppo di piante, richieste con le medesime caratteristiche, le stesse dovranno essere uniformi ed omogenee fra loro. L'Appaltatore si impegna a sostituire a proprie spese quelle piante che manifestassero differenze genetiche (diversa specie o varietà, disomogeneità nel gruppo, ecc.) o morfologiche (colore del fiore, delle foglie, portamento, ecc), da quanto richiesto, anche dopo il collaudo definitivo.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni e allo sviluppo della pianta. Previa autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere messe a dimora piante all'interno di contenitori biodegradabili a perdere.

Le piante fornite in contenitore vi devono avere trascorso almeno una stagione vegetativa. Le piante fornite in zolla dovranno essere ben imballate con un involucro totalmente biodegradabile, come juta, canapa, paglia di cereale, torba, pasta di cellulosa compressa ecc., rivestiti con reti di ferro non zincate a maglia larga, rinforzate se le piante superano i 4 m di altezza, o i 15 cm di diametro, con rete metallica.

Le piante a radice nuda, vanno sradicate esclusivamente nel periodo di riposo vegetativo (periodo compreso tra la totale perdita di foglie e la formazione delle prime gemme terminali), non vanno mai lasciate senza copertura a contatto con l'aria per evitare il disseccamento. Possono essere conservate in ambiente controllato a basse temperature.

Tutte le piante dovranno presentare apparato radicale ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane, pienamente compenstrate nel terreno. Il terreno che circonda le radici dovrà essere ben aderente, di buona qualità, senza crepe. Non saranno accettate piante con apparato radicale ad "spirale" attorno al contenitore o che fuoriesce da esso, ma neppure con apparato radicale eccessivamente o scarsamente sviluppato.

Per quanto riguarda il trasporto dal "materiale vivaistico", l'impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, effettuandone il trasferimento con autocarri o vagoni coperti da teloni e dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa dei sobbalzi o per il peso delle essenze soprastanti e non arrivino all'area di cantiere essiccate.

Il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

L'Impresa è tenuta a dare alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno.

In particolare l'Impresa curerà che le zolle delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora siano tempestivamente coperte con adatto materiale mantenuto sempre umido per impedire che il vento e il sole possono essiccarle.

A tutte le piante dovrà comunque essere assicurata la miglior cura da parte di personale specializzato, bagnandole quanto necessario, fino al momento della piantagione.

#### i) Alberi ad alto fusto

Gli alberi ad alto fusto dovranno avere il tronco nudo, diritto, senza ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, ferite, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti,

legature ed ustioni da sole, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di malattie crittogamiche o da virus; devono presentare una chioma ben ramificata, equilibrata ed uniforme; dovranno infine essere delle dimensioni precisate nel presente Capitolato, con scarto massimo di cm. 1 per la circonferenza e cm. 5 per l'altezza.

Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto; alberatura stradale, filari, esemplari isolati o in gruppi ecc., tale condizione dovrà essere garantita, in forma scritta, all'atto del trasporto presso il cantiere.

L'apparato radicale dovrà essere ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore a cm. 1.

Tutti gli alberi ad alto fusto dovranno essere forniti in contenitore o in zolla: a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta, potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori.

I contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, reti, ecc.) dovranno essere proporzionali alle dimensioni delle piante che contengono.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro (futa, paglia, teli di plastica, ecc.) rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica, oppure realizzato con il sistema Plant-plast (pellicola plastica porosa) o altro metodo equivalente.

Qualora le piante vengano fornite in contenitore, le radici dovranno risultare, senza fuoriuscirne, pienamente compenstrate in questo.

L'apparato radicale dovrà comunque presentarsi sempre ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste di progetto secondo le seguenti specifiche:

- Altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto ed il punto più alto della chioma.
- Altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto ed il punto di intersezione al fusto della branca principale più vicina;
- Circonferenza del fusto misurata a mt. 1,5 dal colletto, non saranno ammesse sottomisure, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori;
- Diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

Le piante dovranno aver subito i necessari trapianti in vivaio (l'ultimo da non più di due anni) secondo il seguente prospetto:

- specie a foglia caduca:
  - fino alla circonferenza di cm. 12÷15: almeno 1 trapianto
  - fino alla circonferenza di cm. 20÷25: almeno 2 trapianti
  - fino alla circonferenza di cm. 30÷35: almeno 3 trapianti
- specie sempreverdi:
  - fino all'altezza di m. 2÷2,50: almeno 1 trapianto
  - fino all'altezza di m. 3÷3,50: almeno 2 trapianti
  - fino all'altezza di m. 5: almeno 3 trapianti

Gli alberi non dovranno essere potati, tranne in condizioni particolari su indicazione della Direzione Lavori.

La potatura di trapianto dovrà essere eseguita a tutta cima con la tecnica del taglio di ritorno.

#### D) Arbusti

Gli arbusti dovranno presentare fitte ramificazioni partenti dal colletto (non inferiori a 3), chioma ben ramificata ed uniforme, con le dimensioni precisate nelle specifiche allegate al presente Capitolato con scarto massimo di cm. 10 per l'altezza.

Non dovranno presentare ferite, scortecciamenti e dovranno essere esenti da attacchi parassitari.

Tutti gli arbusti devono essere forniti in zolla, ben imballati in apposito involucro di juta, paglia o film plastico.

Dovranno essere etichettati singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile la denominazione botanica (genere, varietà, specie e cultivar)

m) Tappezzanti

Le piante tappezzanti sia arbustive che arboree dovranno presentare fitte ramificazioni partenti dal colletto (non inferiori a 5), omogenee e ben distribuite con le dimensioni indicate con scarto massimo in lunghezza di cm. 5 e devono essere fornite in vaso o contenitore analogo (Plant-plast).

Dovranno essere fornite in contenitore con le radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso. Dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, varietà, specie e cultivar)

n) Piante erbacee perenni

Dovranno essere fornite nel contenitore in cui sono state coltivate. Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore e/o del diametro dello stesso.

o) Sementi

L'impresa dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere e specie richiesti, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) secondo le percentuali richieste negli elaborati di progetto. Tutto il materiale dovrà essere consegnato in cantiere in contenitori sigillati e muniti di certificato E.N.S.E. (Ente Nazionale delle Sementi Elette).

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'impresa dovrà provvedere durante lo sviluppo delle essenze prative e fino al collaudo, alle varie falciature del tappeto erboso.

Le falciature dovranno essere tempestive ed essere eseguite quando le essenze prative raggiungono un'altezza di 10 cm. circa, regolando il taglio, a seconda delle specie e della stagione, a 315 cm. da terra.

L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa e depositata secondo le istruzioni della Direzione Lavori, nei luoghi di raccolta del materiale vegetale di risulta.

Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura evitando la dispersione sul terreno del residuo rimosso.

Analogamente, epoca e condizioni climatiche permettendo, l'impresa dovrà riseminare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare o difettosa delle essenze prative oppure sia stata, dopo tre sfalci dalla semina iniziale, giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.

## CAPITOLO 5

# RETE TELECOMUNICAZIONI

### Art. 5.1 GENERALITA'

Il progetto prevede la realizzazione di cavidotti interrati, nonché la fornitura e posa di pozzetti e maxi pozzetti tipo Telecom.

E' esclusa la fornitura e posa dei cavi che sarà effettuata dalla Telecom.

### Art. 5.2 CAVIDOTTI

I cavidotti saranno realizzati mediante:

- scavo in trincea di larghezza opportuna, eseguito a partire, nelle diverse situazioni del piano stradale esistente, dal terreno di campagna o dal piano di sbancamento, alla profondità necessaria per consentire il posizionamento dell'estradosso del manufatto dei cavidotti ad una profondità = 80 cm dal piano finito della pavimentazione (o dal piano di campagna);
- posa di tubazioni in Pvc rigido antischiacciamento di diametro esterno 125 mm. su idonee selle in Pvc, nel numero di 4 tubi (2x2) per le dorsali nuove di progetto e nel numero di 6 tubi per la linea da spostare;
- riempimento con cassetto in sabbia intorno alle tubazioni con ricoprimento minimo del tubo di cm 10;
- reinterro con interposizione di striscia in materiale plastico con scritte Telecom fino alla quota delle fondazioni stradali o del piano di campagna.

### Art. 5.3 POZZETTI

I pozzetti saranno dei tipi seguenti, da posarsi nelle posizioni indicate nei disegni di progetto. A carico dell'Impresa sarà la fornitura e posa di tutto il materiale ad esclusione dei soli cavi.

- Pozzetti del tipo "Telecom" in cls vibrato prefabbricato, omologato dalla Telecom, di dimensioni interne cm. 60x60 con chiusino portante in ghisa tipo classe "D400-singolo".

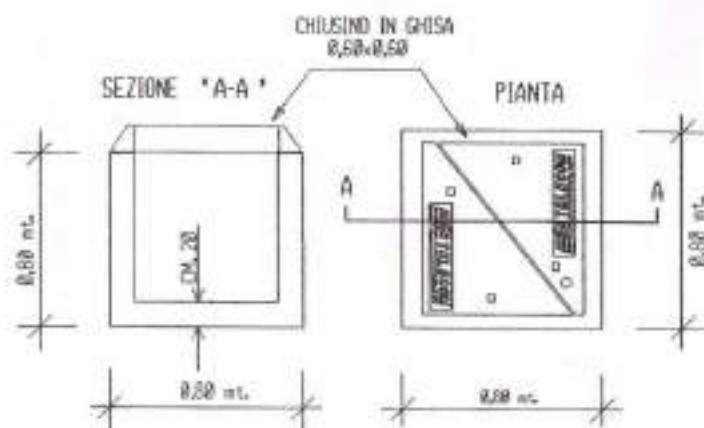


Fig. 1 – Pozzetto semplice

- Pozzetti del tipo "Telecom" in cls vibrato prefabbricato, omologato dalla Telecom, di dimensioni interne cm. 60x120 con chiusino portante in ghisa tipo classe "D400-doppio".

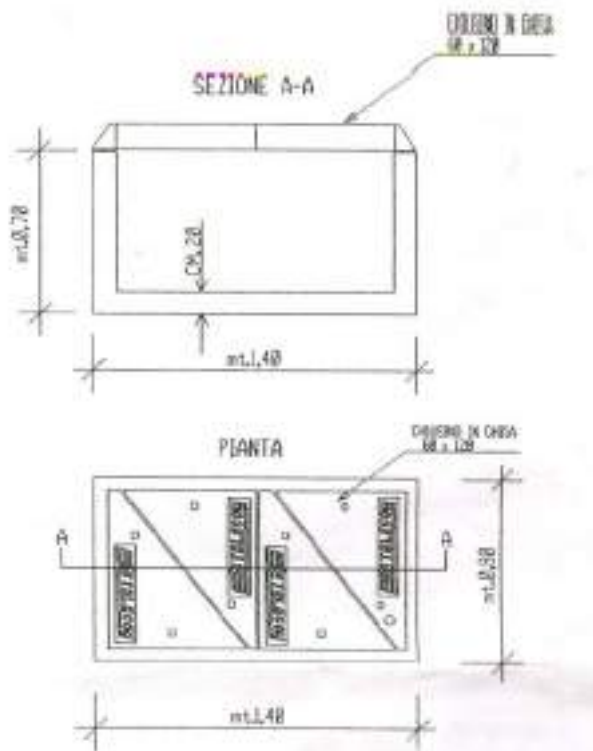


Fig. 2 – Pozzetto doppio

- Maxi pozzetti del tipo omologato "Telecom NMU 28129.5" in cls vibrato prefabbricato, di dimensioni in pianta cm. 220x170, composto da anello di fondo (h totale cm. 111), anello di copertura (h cm. 15), come da disegno e chiusino in ghisa doppio con fornitura e posa a carico dell'Impresa.

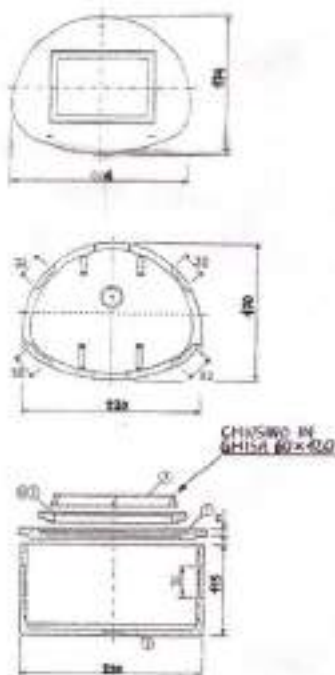


Fig. 3 – Maxipozzetto



#### **Art. 5.4**

### **MODALITA' DI ESECUZIONE**

In materia di scavi dovranno rispettare le disposizioni vigenti o che saranno emanate nel corso dei lavori dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà accertarsi preventivamente, a proprie cura e spese, presso i contenuti del sottosuolo, della presenza di servizi esistenti e disporre quindi l'esecuzione dei lavori secondo modalità esecutive atte ad evitare situazioni di pericolo e danni dei quali, in ogni caso sarà ritenuto responsabile.

I parallelismi e gli incroci con cavi o condotte sotterranee preesistenti o in progetto dovranno essere effettuati nel rispetto delle norme vigenti.

Dovranno inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- sondaggi trasversali da eseguire prima dell'inizio degli scavi per accertare la rispondenza del posizionamento dei tubi o cavi rispetto a quanto rilevato dall'Appaltatore presso gli Uffici Tecnici dei singoli Enti;

- il taglio del tappeto bituminoso, ove occorra, dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliafalco munito di lama od eventualmente con vanghetta;

- il taglio avrà una profondità minima di 25 cm. e gli spazi del manto stradale non tagliato nel caso di impiego di vanghetta non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato;

- esecuzione dello scavo in trincea con le dimensioni indicate nel disegno (è vietato l'uso di pale meccaniche od escavatori di tipo cingolato nei tratti con pavimentazione esistente);

- posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezioni circolari con diametro esterno di 125 mm., per il passaggio dei cavi (fornitura a carico di Telecom);

- la posa delle tubazioni in plastica verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a una, due od a tre impronte per tubi del diametro di 125 mm. in modo da consentire il deflusso del calcestruzzo nella parte sottostante la generatrice inferiore del tubo; detti elementi saranno posati ad una interdistanza massima di 1,5 m., al fine di garantire il sollevamento del tubo dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo, come già detto, la completa realizzazione del cassonetto di calcestruzzo;

- formazione di cassonetto in calcestruzzo delle dimensioni indicate in disegno, dosato a 250 kg. di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente liscio;

- Il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dalla Direzione Lavori.

- particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici di tipo vibrante; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 4 ore dal termine del getto di calcestruzzo;

- l'ultimo strato dovrà essere costituito da inerti del tipo adatto per la formazione di stabilizzanti in modo da conglomerare, come già detto, anche le pietre con granulometria superiore;

- nel corso del riempimento dello scavo, a circa 20 cm. dal piano di calpestio e per tutta la larghezza dello scavo, si dovrà posare una striscia in materiale plastico retinato, avente lo scopo di segnalare la presenza di cavi nel sottosuolo, con indicazione della Società erogatrice;

- trasposto alla discarica del materiale eccedente; durante la fase di scavo di cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti. Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza del cumulo di materiale di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo per il transito pedonale e veicolare.

Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.

Qualora, nell'esecuzione degli scavi si incontrino impedimenti dovuti a vecchi muri o fondazioni, l'Appaltatore dovrà sospendere i lavori e informare tempestivamente la Direzione Lavori. Se i ritrovamenti non risultassero di interesse archeologico l'Appaltatore dovrà eseguire i necessari lavori di demolizione senza richiedere alcun maggior compenso.

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo a sezione obbligata con misure adeguate alle dimensioni dei pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo di cemento tipo 325 resistenza caratteristica 15 N/mm<sup>2</sup>;
- fornitura e posa del pozzetto, nei diversi tipi previsti, con sigillatura degli anelli in malta di cemento perfettamente lisciata all'interno e sigillatura delle tubazioni all'ingresso del pozzetto sempre con malta di cemento;
- posa su letto di malta di cemento del chiusino in ghisa, completo di telaio per traffico incontrollato;
- riempimento dell'eventuale vano residuo perimetrale con ghiaia naturale costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

## **CAPITOLO 6**

# **RETE PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA E L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

### **Art. 6.1**

#### **PRESCRIZIONI GENERALI**

L'opera in esame ha per oggetto la realizzazione degli impianti elettrici di illuminazione pubblica e la predisposizione delle linee di distribuzione sia in Media Tensione che in Bassa Tensione nell'ambito dell'intervento di urbanizzazione – PIANO DI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI – P.I.P. 4 del comune di Nichelino (provincia di Torino).

#### **Art. 6.1.1**

##### **PREMESSA SUI MATERIALI**

I materiali che in genere occorreranno per la costruzione delle opere dovranno essere della miglior qualità esistente in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori. Di norma essi provverranno da quelle località o fabbriche che l'Impresa Appaltatrice riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e rispondenti ai requisiti prescritti dalle leggi, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, a norma con la certificazione di qualità della serie ISO 9000 / EN 29000 e rispondenti ai requisiti qui di seguito riportati nella sezione di schede tecniche.

##### Materiali elettrici

Per quanto non dovrà essere altrimenti determinato nel presente appalto, resta stabilito che i lavori ed i materiali dovranno essere in tutto rispondenti a quanto previsto nel:

- 1) Norma UNI 10439 Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato.
- 2) R.D.L. 25.11.1941 N. 1959 relativo a linee elettriche esterne
- 3) Norme del Comitato Elettrico Italiano con vigore dalla data del presente appalto
- 4) Norme particolari emanate dal Comitato del locale Ente distributore di energia elettrica
- 5) Tabelle U.N.E.L. per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali già unificati
- 6) Codice della strada nel relativo regolamento di esecuzione.
- 7) UNI EN 40-3-1 Pali per illuminazione pubblica – Progettazione e verifica - Specifica dei carichi caratteristici.
- 8) UNI EN 40-3-3 Pali per illuminazione pubblica – Progettazione e verifica – Verifica mediante calcolo.
- 9) UNI EN 40-3-5 Pali per illuminazione pubblica – Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio.
- 10) CEI 11-4 Esecuzione delle linee aree esterne.

In particolare l'Impresa, nell'esecuzione dei lavori, dovrà attenersi a quanto previsto dalla Circolare n.2357 emanata il 16/5/96 dal Ministero dei LL.PP. (pubblicata nella G.U. 125 del 30/5/96) in materia di fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale.

Tutti i materiali dovranno essere di prima qualità e comunque preventivamente sottoposti a controlli e collaudi provvisori presso l'officina dell'appaltatore per verificare che i materiali corrispondano a quelli concordati e precisati nell'elenco dei prezzi, e che diano tutte le garanzie che si intendono, secondo le Norme C.E.I. e C.E., in vigore alla data dell'appalto.

Dovranno essere parimenti rispettate le norme e le disposizioni non espressamente citate; la loro omissione dalla presente nota non esclude la ditta installatrice dalla loro applicazione in quanto la stessa dovrà essere tenuta alla loro conoscenza, al fine della realizzazione di impianti conformi alla regola dell'arte ai sensi della legge n° 86 del 01.03.68.

**Art. 6.1.2**  
**NORMATIVE VIGENTI**

I riferimenti alle Leggi, Decreti Ministeriali, Decreti Presidente della Repubblica e Norme di cui è oggetto l'appalto, sono le seguenti:

specificata	data	Riferimento	Descrizione
D.P.R.	27.04.1955	n° 547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
D.P.R.	07.01.1956	n° 164	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni
D.P.R.	19.03.1956	n° 303	Norme generali per l'igiene del lavoro
D.P.R.	26.05.1959	n° 3689	Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione incendi, al controllo dei Vigili del Fuoco
D.M.	12.09.1959		Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e della documentazione relativa all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro
D.M.	27.09.1965		Determinazione delle attività soggette a visita prevenzione incendi
Legge	10.03.1968	n° 168/artt. 1 e 2	Regola dell'arte
Legge	01.03.1968	n° 186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature ed impianti elettrici ed elettronici
Legge	10.10.1977	n° 791	Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro determinati limiti di tensione
Legge	18.10.1977	n° 791	Attuazione delle direttive CEE relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico
D.P.R.	27.04.1978	n° 384	Regolamento di attuazione dell'art. 27 della Legge n°118 del 30.03.1971 a favore dei mutilati ed invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporto pubblico
D.M.	15.12.1978		Designazione del Comitato Elettrotecnico Italiano di Normalizzazione Elettronica ed Elettrotecnica
Legge	23.12.1978	n° 833	Istituzione del Servizio Sanitario Nazionale
D.M.	23.07.1979		Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n° 791
D.M.	01.08.1981		Lista degli Organismi, dei Modelli, dei Marchi e dei Certificati in applicazione alla Legge 791 del 18.10.1977

D.M.	17.03.1982		Modificazione del D.M: del 27.09.1965 concernente la determinazione delle attività soggette al controllo dei vigili del fuoco
D.M.	16.11.1983		Elenco delle attività soggette, nell'ambito dei rischi di incidenti rilevanti, all'esame degli ispettori regionali o interregionali del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, ai sensi della Legge 577 del 19.12.1982
D.M.	23.10.1984		Recepimento del terzo gruppo dei testi italiani delle norme armonizzate, di cui all'allegato I del D.M. 01.10.1979, e recepimento del secondo gruppo dei testi italiani illustranti le norme armonizzate di cui all'allegato I del D.M. del 25-09-1981
Prov. CIP 5/863	06.08.1986		Norma in materia di contributi di allacciamento alla rete di distribuzione d'energia elettrica
D.M.	13.03.1987		Pubblicazione della lista riassuntiva delle norme armonizzate unicamente al recepimento e pubblicazione di ulteriori testi italiani di norme CEI armonizzate corrispondenti, di cui all' art. 3 dell Legge 791 del 18.10.1977 sulla situazione della direttiva 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza del materiale elettrico
D.M.	14.06.1989	n° 236	Abbattimento barriere architettoniche
D.P.R.	15.08.1991	n° 962	Attuazione della direttiva CEE 782/610 relativa alla protezione sanitaria dei lavoratori esposti al cloruro di vinile monomero
D.Lgs.	25.01.1992	n° 77	Attuazione della Direttiva CEE 80/1107 in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione agli agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro
Prov. CIP	14.12.1993		Modificazione dei provvedimenti in materia di prezzi di condizioni di fornitura e di contributo di allacciamenti
D.L.	19.09.1994	n° 626	Attuazione delle direttive CEE 89/391, 89/655, 90/269, 90/270, 90/394, 90/679 riguardanti il miglioramento e la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori
D.M.	10.03.98		Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
CEI 11-17	1981	Fascicolo 1890	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica: linee in cavo
CEI 11-25	1982	Fascicolo 1765G	Calcolo delle correnti di corto-circuito nelle reti trifase a corrente alternata
CEI 16-1	1978	Fascicolo 478	Norma per l'individuazione dei conduttori isolati
CEI 16-2	1979	Fascicolo 1789	Norma per l'individuazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico
CEI 16-3	1989	Fascicolo 1272	Norme degli indicatori luminosi e dei pulsanti
CEI 16-4	1980	Fascicolo 530	Norme per l'individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi

CEI 16-7	1981	Fascicolo 1891	Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei colori
CEI 17-3	1987	Fascicolo 1035	Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000V in corrente alternata e 1200V in corrente continua
CEI 17-5	1992	Fascicolo 1913E	Apparecchiatura a bassa tensione. Parte seconda: interruttori automatici
CEI EN 60439-1	1995		Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione: parte I: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)
CEI 17-43	1982	Fascicolo 1873	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione non di serie (ANS)
CEI 20-19	1990	Fascicolo 1344	Cavi isolati in gomma con tensione $U_0/U$ non superiore a 450/750V
CEI 20-20	1990	Fascicolo 1345	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione $U_0/U$ non superiore a 450/750V
CEI 20-22	1987	Fascicolo 1025	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
CEI 20-37	1985	Fascicolo 739	Cavi elettrici: prove sui gas emessi durante la combustione
CEI 20-38	1987	Fascicolo 1026	Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I: tensione $U_0/U$ non superiore a 0.6/1kV
CEI 20-40	1992	Fascicolo 1772G	Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione
CEI 23-3	1978	Fascicolo 452 e 1550	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari, per tensione non superiore a 415V in corrente alternata
CEI 23-8	1973	Fascicolo 335	Tubi protettivi rigidi in PVC ed accessori
CEI 23-12/1	1992	Fascicolo 1936E	Spine e prese per uso industriale. Parte I : prescrizioni generali
CEI 23-12/2	1992	Fascicolo 5329	Interruttori differenziali per usi domestici e similari ed interruttori differenziali con sgancio di sovracorrente incorporati per uso domestico e similare
CEI 23-14	1971	Fascicolo 297	Tubi flessibili in PVC e loro accessori
CEI 23-25	1989	Fascicolo 1176	Tubi per installazioni elettriche. Parte I: prescrizioni generali
CEI 23-28	1989	Fascicolo 1177	Tubi per installazioni elettriche. Parte II: norme particolari per tubi, tubi metallici
CEI 23-31	1990	Fascicolo 1286	Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi
CEI 23-32	1990	Fascicolo 1287	Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e porta apparecchi
CEI 23-44	1994	Fascicolo 2393E	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni

			domestiche e similari. Parte I: prescrizioni generali
CEI 23-48	1995		Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte I: prescrizioni generali
CEI 23-49	1996		Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte II: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile
CEI 23-50	1995	Fascicolo 2688	Prese a spina per usi domestici e similari. Parte I: prescrizioni generali
CEI 23-51	1996		Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove di quadri per installazione fissa per uso domestico e similare
CEI 34-21	1996	Fascicolo 2913	Apparecchi di illuminazione. Parte I: prescrizioni generali e prove
CEI 34-22	1992		Apparecchi di illuminazione. Parte II: prescrizioni particolari per apparecchi di emergenza
CEI 64-7	1986	Fascicolo 800	Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similare
CEI 64-8	1998		Impianti elettrici utilizzatori e tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua
CEI 70-1	1992	Fascicolo 1915E	Gradi di protezione degli involucri
CEI 81-1	1990	Fascicolo 1439	Protezione di strutture contro i fulmini
Norme CEI			Norme di riferimento per IP
Norme UNI			Norme di riferimento per IP

Gli impianti elettrici e di servizio dovranno essere eseguiti in conformità degli schemi dell'allegato progetto.

Essi sono stati progettati considerando:

Tensione di alimentazione	: 400 V
Tensione di esercizio	: 380/220 V
Sistema di distribuzione	: TT
Corrente di impiego	: $I_n \geq I_b$
Corrente di corto circuito lato utente	: 6Ka

Tutti gli impianti ed i componenti dovranno essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme, scelti e messi in opera secondo le caratteristiche dei diversi ambienti. In particolare, dovranno possedere il marchio di conformità dei paesi membri della Comunità Europea o Internazionale.

Essi dovranno essere realizzati in conformità alle vigenti normative ed in particolare:

- alle prescrizioni di legge in materia antinfortunistica;
- alle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.);
- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei V.V.F.;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL e dell'azienda dei servizi telefonici.

Tutti gli impianti dovranno essere eseguiti secondo gli schemi di progetto, nelle sezioni indicate e secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L.

L'impresa realizzatrice dovrà tenere conto delle Norme, Leggi, Decreti, ecc..., emanati e/o emanandi nel periodo che intercorrerà tra il momento della consegna progetto alla Pubblica Amministrazione ed il collaudo impianti; in tale ottica sarà perizia della D.L. provvedere alle necessarie modifiche di progetto per garantire la conformità e la sicurezza con comunicazione al comando dei Vigili del Fuoco ed agli organi di controllo di competenza. In assenza di tali condizioni non dovranno essere apportate modifiche agli schemi di progetto se non per specifica volontà della D.L. con supporto documentale appropriato ed allegata richiesta di approvazione degli organi competenti. In tale situazione dovrà essere redatto il certificato di non conformità, corredato della variante d'opera apportata, sottoscritto dalla D.L., dalla Ditta realizzatrice e dall'Amministrazione competente.

N.B.1:

a) Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla restituzione cartacea e su supporto informatico della realizzazione delle opere cantierabili corredate di tutte le certificazioni necessarie, riguardanti i collaudi tecnici, le prove di primo impianto, in corso d'opera e finale, predisposte da tecnico abilitato (nominato dalla committente scelto all'interno di una terna proposta dall'Appaltatore in accordo con la D.L.), regolarmente iscritto ad un ordine professionale, nonché di relazioni di calcolo riguardanti le verifiche tecniche pre e post realizzative. Tale documentazione dovrà essere restituita, in duplice copia e controfirmata oltre che dal collaudatore anche dall'appaltatore, dai subappaltatori e dal Direttori dei Lavori, prima della consegna dello Stato Finale.

b) Tutti gli impianti in oggetto si intendono restituiti completamente funzionanti e collaudati nell'ottica del TURN-KEY (consegna chiavi in mano)

N.B.2:

Tutte le opere qui riportate sono state valutate comprensive di assistenze murarie. Con tale affermazione si intendono comprese tutte quelle opere edili di demolizione e ripristino, di piccola e media importanza, necessarie per consentire la posa specifica e precipua degli impianti di cui all'oggetto.

N.B.3:

Nel caso vengano riscontrate discordanze tra i vari documenti contrattuali sarà compito dell'Appaltatore segnalarlo tempestivamente alla D.L. in modo da ricevere i dovuti chiarimenti in merito, in linea generale comunque le interpretazioni andranno sempre intese in favore della committenza tanto che per il solo fatto di partecipare alla gara di appalto, l'Appaltatore ammette di conoscere perfettamente:

a) le condizioni tutte del capitolato tecnico e le condizioni locali dei luoghi su cui dovrà eseguirsi l'impianto e la natura, le condizioni della mano d'opera e dei materiali;

b) tutte le circostanze generali e particolari di tempo, di luogo e contrattuali ed ogni qualsiasi possibilità contingente che possa influire sulla esecuzione dell'opera;

c) tutte le circostanze generali e particolari che possano avere influito sulla determinazione dei prezzi;

Qualora fossero rilevati manifesti errori o gravi omissioni del progetto esecutivo, ogni impresa concorrente è tenuta a segnalare immediatamente al fine di ottenere da parte del Committente disposizioni in merito. Per tutte le indicazioni che risultassero assenti dai documenti dell'appalto, l'impresa ha l'obbligo di chiedere istruzioni dettagliate, caso per caso, alla Direzione Lavori. L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni e la sopravvenienza di elementi non valutati e non considerati a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore (per le quali si rimanda all'apposita parte di capitolato speciale). Con la partecipazione alla gara, l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere alla esecuzione dei lavori secondo i migliori sistemi e secondo la migliore regola tecnica.

## **Art. 6.2**

### **IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**



**Art. 6.2.1**  
**QUADRO GENERALE**

Caratteristiche costruttive:

Parametri	Specifiche
Tipo	Cassetta in vetroresina
Tensione nominale di esercizio	400V
Frequenza nominale	50Hz
Sistema di collegamento a terra	TT
Materiale involucro	Stampato in vetroresina
Verniciatura	Grigio RAL 7040
Grado di protezione	IP44
Forma di segregazione	Non segregato
Tipo di installazione	Interno per posa fissa

Armadio elettrico stradale vetroresina, conforme alla norma CEI EN 50298, ad alta resistenza contro gli effetti atmosferici e gli urti accidentali, inserti metallici annegati nella carpenteria, grado di protezione IP44 e basamento in acciaio avente duplice trattamento di protezione: trattamento galvanico ricoperto con strato di vernice epossidica.

**SPECIFICHE REALIZZATIVE:**

a) Norme di riferimento

Il costruttore dovrà eseguire l'assemblaggio del quadro seguendo tutte le indicazioni delle principali norme CEI in vigore alla data di riferimento e precisamente:

Norma CEI 17-13

Norma CEI 17-43

b) Leggi di riferimento

La costruzione e l'installazione del quadro dovrà rispondere alle seguenti leggi:

Legge 46/90 - DPR 6/12/91 - 447

Legge 791/77 - Direttiva Comunitaria 73/23 CEE

Decreto Ministeriale DM 23/7/79

Legge 186/68 - Direttiva Comunitaria 83/189 CEE

DPR 547 - 27/10/55

Decreto legge 626

c) Collegamenti isolati

Le connessioni all'interno del quadro per i circuiti di potenza dovranno essere realizzate in cavo unipolare con tensione nominale  $U_0/U = 450/750$  di tipo non propagante la fiamma ed a contenuta emissione di gas nocivi (norme CEI 20-22) con approvazione IMQ con colorazione dell'isolante tipo nero/marrone/grigio per le fasi, blu

chiaro per neutro.

Le sezioni dei conduttori dovranno essere calcolate in modo tale da ridurre a valori contenuti gli effetti termici della dissipazione di calore.

L'identificazione delle fasi avverrà con colorazione sulle terminazioni.

I conduttori utilizzati per i circuiti ausiliari dovranno avere una sezione nominale di 2,5 mmq. con colorazione dell'isolante tipo rosso per circuiti in alternata, blu per circuiti di comando in corrente continua e color arancio per circuiti con sorgente di tensione esterna.

L'identificazione dei conduttori deve avvenire con numerazione secondo le indicazioni dello schema mediante anelli segnafile in materiale plastico.

Le canalette contenenti i conduttori dovranno essere in materiale plastico del tipo a pettine con approvazione IMQ e non devono presentare un coefficiente di stipamento > del 50%.

#### c) Apparecchiature

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

#### d) Interruttori e contatori

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili e dovranno essere del tipo scatolato e modulare.

Tutti gli accessori dovranno essere installabili anche in seguito alla messa in opera del quadro e dovranno poter essere applicati senza comportare alcuna sostituzione o perdita dei componenti dell'interruttore e senza modificare le dimensioni della cella. Gli accessori dovranno inoltre essere unificati cioè identici per diverse taglie di apparecchi, allo scopo di ridurre il più possibile le scorte a magazzino e quindi i tempi di disservizio qualora si renda necessario la loro sostituzione o aggiunta.

Gli interruttori di tipo modulare dovranno avere involucro autoestinguente e atossico: certificato UL carta gialla per il massimo grado di autoestinguenza (grado Vo a spessore di 1,6 mm) ed essere sottoposti al controllo dell'istituto DARMSTAD. Essi dovranno avere meccanica autoportante che comporta la mancanza di vincolo meccanico tra involucro e componenti meccanici interni.

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione fissa.

Gli interruttori di tipo modulare dovranno essere equipaggiati con relè termomagnetico avente le seguenti funzioni:

- protezione da sovraccarico
- protezione da corto circuito istantaneo

Il comando degli interruttori dovrà essere del tipo diretto a mano con leva a scatto rapido avente manovra indipendente dall'operatore conforme alle Norme CEI 16-5 e CEI 64-8/5. In particolare il comando degli interruttori di tipo scatolato dovrà essere a manovra manuale a sgancio libero indipendente dalla pressione sulla leva e dalla velocità dell'operatore.

#### e) Apparecchiature ausiliarie ed accessori

Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura, comando e segnalazione indicati a schema unifilare e necessari per renderlo pronto al funzionamento. Gli strumenti di misura, qualora richiesti, dovranno essere adatti per montaggio su guida DIN o con foratura da pannello aventi dime unificate.

Il quadro, inoltre, dovrà essere completo dei seguenti accessori:

- porta targhette conglobato nella mostrina dell'interruttore (modulari compresi)
- doppi ferri di sollevamento fissati in più punti della colonna
- serie di leve e di attrezzi speciali (per gli apparecchi)
- tabelle e schemi funzionali
- schemi unifilari e fronte quadro

- manuali di istruzione e di installazione del quadro e delle apparecchiature principali
- certificati di collaudo e delle prove di tipo richieste

#### f) Documentazioni

Il costruttore dovrà fornire la seguente documentazione in fase di offerta:

- Dimensioni
- Disegno fronte quadro
- Elenco materiali
- Caratteristiche principali dei componenti
- Suddivisione per la spedizione

In fase d'ordine:

- Disegni ingombri e fondazioni (eventuali)
- Disegni fronte quadro definitivo
- Schema unifilare per circuiti di potenza
- Schema multifilare per circuiti ausiliari
- Identificazione conduttori
- Disegni delle morsettiere
- Indicazione sistema di fissaggio

In fase di collaudo:

- Rapporto di collaudo per le seguenti prove e verifiche:
  - 1) Verifica funzionamento e cablaggio
  - 2) Verifica isolamento e frequenza industriale
  - 3) Verifica misure di protezione
  - 4) Calcolo dei limiti di sovratemperatura
  - 5) Calcolo o tabella per la verifica della tenuta al corto circuito del sistema barre dei quadri.
  - 6) Dichiarazione di conformità alle norme
  - 7) Dichiarazione per la marcatura CE
  - 8) Cartelli monitori a corredo e tasca con schema

#### g) Collaudo

Presso l'azienda costruttrice del quadro si dovranno effettuare le prove individuali previste dalla norma CEI EN 60439-1 anche in presenza del committente che potrà controfirmare il rapporto di collaudo.

Le prove da eseguire saranno:

- Verifica della tensione d'isolamento a frequenza industriale
- Verifica delle distanze in aria e superficiali
- Verifica del funzionamento meccanico di tutte le apparecchiature
- Ispezione e controllo del cablaggio
- Prova di funzionamento elettrico di tutto il quadro
- Verifica dei mezzi di protezione e della continuità dei circuiti di protezione.
- Prove di tipo per quadri AS ed ANS:

Le prove di tipo hanno nel loro insieme la finalità di accertare la rispondenza di una data tipologia di quadri alle prescrizioni indicate dalla norma di prodotto CEI 17-13.

- Sovratemperatura: deve essere verificato che non vengano superate sovratemperature opportunamente stabilite per le varie zone del quadro e che gli apparecchi funzionino correttamente all'interno del quadro stesso quando questo sia predisposto per l'uso ordinario con tutte le coperture al loro posto. Per i quadri ANS tale prova può essere sostituita da calcolo condotto per estrapolazione seguendo la Norma CEI 17-43.
- Proprietà dielettriche: deve essere verificato con prova di tensione applicata a frequenza industriale, o impulsiva di forma stabilita, avente valore determinato in funzione della tensione nominale di isolamento che vuole essere dichiarata, che non vi siano eventi di perforazione della struttura o scariche in aria. Tale prova può non essere effettuata per i quadri di tipo ANS sottoposti a prova individuale di resistenza di isolamento
- Tenuta al cortocircuito: deve essere verificato, stabilendo una corrente di corto circuito pari al valore che si vuole dichiarare, con la totalità del quadro montato nelle condizioni di servizio ordinario, che al termine della prova stessa i conduttori non presentino deformazioni inaccettabili e l'isolamento degli stessi e dei supporti non presenti alcun segno di deterioramento. La verifica della tenuta al cortocircuito non è dovuta solamente nei seguenti casi: 1) quadri che abbiano correnti ammissibili di breve durata o correnti nominali di cortocircuito condizionate inferiori a 10kA 2) quadri protetti da dispositivi limitatori di corrente aventi corrente limitata inferiore a 15kA in corrispondenza della corrente presunta di cortocircuito dell'impianto nel punto di installazione. Per i quadri di tipologia ANS la prova può essere sostituita da calcolo per estrapolazione seguendo la Norma CEI 11-25
- Efficienza del circuito di protezione: deve essere verificato che le differenti masse del quadro siano efficacemente connesse al circuito di protezione conformemente alle prescrizioni.
- Verifica delle distanze in aria e superficiali: si deve verificare che le distanze siano conformi ai valori specificati
- Funzionamento meccanico: deve essere verificato, limitatamente ai dispositivi presenti nel quadro non sottoposti a prove di tipo dalla normativa di prodotto, che al termine di 50 cicli di manovre il funzionamento meccanico sia soddisfacente.
- Grado di protezione: deve essere verificato il grado di protezione che si vuole dichiarare secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 70-1

- Prove individuali per quadri AS ed ANS:

Le prove individuali hanno, nel loro insieme, lo scopo di verificare che non vi siano difetti nei materiali utilizzati e nella fabbricazione, intesa come operato del cablatore. Tali prove devono essere effettuate sul luogo di cablaggio del quadro e sono di pertinenza del costruttore finale del quadro, l'installatore del quadro, sia esso coincidente con il costruttore o persona diversa, non è comunque esonerato dal controllo dello stesso dopo il trasporto e l'installazione.

- Verifica del cablaggio e funzionamento elettrico: consiste in una verifica dell'efficacia degli elementi di comando meccanico; verifica della buona sistemazione dei cavi, dei conduttori e del corretto montaggio degli apparecchi; esame visivo del grado di protezione e delle distanze in aria e superficiali; verifica della corrispondenza tra materiale installato e quello prescritto; verifica della congruenza tra schema di progetto e distribuzione realizzata; verifica dell'esistenza ed idoneità della targa identificativa
- Isolamento: consiste nell'applicazione di una tensione di prova, funzione della tensione nominale del quadro, per un tempo pari ad 1'. Al termine della prova, perché questa possa considerarsi superata, non devono essere riscontrate perforazioni o scariche superficiali. La prova di isolamento può essere sostituita, nel caso di quadri ANS, da una prova di resistenza di isolamento consistente nell'applicazione di una tensione almeno pari a 500V con verifica che la resistenza tra circuiti e masse sia almeno pari a 1K $\Omega$ /V.
- Controllo delle misure di protezione e della continuità del circuito di protezione: consiste nel controllo visivo delle misure di protezione ed in particolare nella verifica della continuità del circuito di protezione

Il rapporto di collaudo dovrà far parte della documentazione allegata ai quadri.

**Art. 6.2.2**  
**CORPI ILLUMINANTI E SOSTEGNI**

**Art. 6.2.2.1 Sistema “palo h 8 o 9 mt”**

Caratteristiche costruttive:

Parametri	Specifiche
Corpo illuminante	<p>Apparecchio d'illuminazione stradale adatto per lampade al sodio alta pressione (attacco E27 e E40) o agli ioduri metallici fino a 250W (attacco E27 e E40), e per lampade ai vapori di mercurio fino a 250W (attacco E27 e E40).</p> <p>L'apparecchio è così composto:</p> <p>corpo in alluminio pressofuso, verniciato in polvere epossipoliestere seccata a forno;</p> <p>un apposito pezzo reversibile in alluminio pressofuso e verniciato permette il fissaggio dell'apparecchio sia a testa palo che a sbraccio per pali fino al diametro di 60mm, con inclinazione regolabile di <math>\pm 15^\circ</math> con passo <math>2.5^\circ</math>;</p> <p>coperchio in alluminio pressofuso, verniciato in polvere epossipoliestere seccata a forno dello stesso colore del corpo, incernierato lateralmente al telaio, con apposito dispositivo per mantenerlo in posizione aperta durante la manutenzione, e tenuto in posizione chiusa da una clip di chiusura in alluminio pressofuso. Assicura un'ermeticità del vano ausiliari IP43;</p> <p>riflettore in polifenilossido (PPO) metallizzato sotto vuoto con alluminio purissimo, protetto da uno strato vetroso trasparente; il tutto è sigillato con silicone su una coppa di protezione in vetro sodocalcico temprato termicamente;</p> <p>accesso al blocco ottico Sealsafe tramite otturatore portalamпада, con guarnizione a profilo speciale e sviluppo lineare ridotto, atta a garantire un grado di ermeticità dell'ottica IP66. Il portalamпада è montato su un supporto regolabile per ottimizzare la distribuzione fotometrica. L'otturatore è posizionato nella parte anteriore dell'ottica, e all'apertura che avviene per traslazione sollevando un'apposita impugnatura, automaticamente viene sezionata la linea della lampada;</p> <p>piastra porta ausiliari in policarbonato caricato in fibra di vetro a sgancio rapido tramite una molla in acciaio; incorpora un apposito sistema a presa e spina non invertibile che permette di separare elettricamente la piastra dalla lampada;</p> <p>arrivo linea su presa e spina non invertibile;</p> <p>cablaggio in classe I o classe II (con ausiliari integrati in box) 230V 50Hz <math>\cos\phi=0.9</math>.</p>
Sostegno a palo	<p>Palo tipo conico di altezza pari a 8800 - 9800 mm, a sezione circolare con diametro alla base 148 mm e diametro al vertice 60 mm, ottenuto mediante formatura a freddo di lamiera in acciaio S235 JR EN 10025 di spessore pari a 3 mm, e successiva saldatura longitudinale esterna eseguita con procedimento automatico. La zincatura deve essere ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso. Lo spessore dello strato di zinco deve essere conforme alle normative UNI EN 40 parte quarta. I pali vengono posati con il sistema di interrimento in plinto di cemento armato con relativo pozzetto di derivazione.</p>

**Art. 6.2.2.2 Sistema “palo h 3,5 mt”**

Caratteristiche costruttive:

Parametri	Specifiche
Corpo illuminante	<p>Apparecchio per attacco a parete o a testa palo diam. 60mm adatto per una lampada a vapori di mercurio da 80W-125W, a ioduri metallici a bulbo opalino 70-150W, o tubolare chiara a vapori di sodio a.p da 70W-100W-150W con ausiliari incorporati.</p> <p>Grado di ermeticità: IP 66 blocco ottico; IP 43 (minimo) vano ausiliari;</p> <p>L'apparecchio dovrà essere così composto:</p> <p>Semisfera superiore (cupola) in lamiera d'alluminio imbutita, verniciata nera.</p> <p>Coppa di chiusura di forma emisferica in policarbonato gofrato termoformato e sigillata all'ottica.</p> <p>Riflettore in alluminio purissimo brillantato ed ossidato, atto a realizzare una distribuzione fotometrica di tipo stradale asimmetrica, sigillato alla coppa di chiusura.</p> <p>Accesso alla lampada ed agli ausiliari elettrici senza utensili, mediante rotazione della cupola munita di sistema anticaduta.</p> <p>Portalampada montato su otturatore estraibile in poliestere termoplastico rinforzato fibra di vetro munito di guarnizione a labbro e inserito in apposita sede montata sul riflettore.</p> <p>La chiusura dell'otturatore risulterà facilitata in quanto il serraggio avviene attraverso la rotazione di 1/4 di giro.</p> <p>Piastra ausiliari elettrici facilmente asportabile.</p> <p>Cablaggio in classe I a norme CEI 34-21 e 34-23.</p> <p>Cablaggio in classe II a richiesta con box integrato e cavi in doppio isolamento</p>
Sostegno a palo	<p>Palo tipo rasternato di altezza pari a 4 mm, a sezione circolare con diametro alla base 89 mm e diametro al vertice 60 mm, ottenuto mediante formatura a freddo di lamiera in acciaio S235 JR EN 10025 di spessore pari a 3 mm, e successiva saldatura longitudinale esterna eseguita con procedimento automatico. La zincatura deve essere ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso. Lo spessore dello strato di zinco deve essere conforme alle normative UNI EN 40 parte quarta. I pali vengono posati con il sistema di interrimento in plinto di cemento armato con relativo pozzetto di derivazione.</p>

#### Art. 6.2.2.3 Specifiche tecniche

Gli apparecchi di illuminazione pubblica sono costituiti da un insieme meccanico, elettrico ed ottico che deve rispondere ai seguenti requisiti:

- a) - distribuire il flusso luminoso emesso dalle lampade in modo da dirigerlo, con il minimo di perdite e nel modo desiderato, sulle superfici da illuminare;
- b) - controllare l'intensità luminosa della lampada per evitare l'abbagliamento dell'utente della strada;
- c) - proteggere le lampade, il gruppo ottico e gli ausiliari elettrici contro l'azione nociva degli agenti atmosferici;
- d) - possedere caratteristiche meccaniche, elettriche ed estetiche tali da renderlo idoneo al suo impiego negli impianti in questione.

Gli apparecchi per I.P. rientrano nelle norme C.E.I. 34-8 le quali riportano anche le varie prove a cui devono essere sottoposti per l'accettazione.

La parte principale o corpo dell'apparecchio può essere semplice o composta di più elementi dissociabili e può costituire parte del sistema ottico.

La forma, le dimensioni, la natura e disposizione dei componenti devono in primo luogo rispondere alla natura ed alla potenza delle lampade previste, ai requisiti estetici, alle condizioni di impiego e devono:

- 1) - consentire una facile sostituzione e regolazione focale delle lampade;
- 2) - assicurare la perfezione delle lampade e degli accessori;
- 3) - possedere una buona resistenza alla corrosione.

Inoltre il corpo deve possedere una buona resistenza alle sollecitazioni meccaniche e termiche e non deve deformarsi sotto l'aspetto delle vibrazioni e degli agenti atmosferici esterni.

Il dispositivo di fissaggio può fare parte integrante dell'apparecchio e costituire una parte associabile e deve assicurare a mantenere in modo permanente la posizione dello apparecchio.

Quando gli ausiliari elettrici sono collocati all'interno dell'apparecchio d'illuminazione, (il che si verifica in quasi tutti i casi), è necessario che il contenitore abbia caratteristiche di facile accessibilità, rapida sostituzione degli ausiliari ed adeguato raffreddamento degli stessi. Il rizzamento dei sostegni deve essere eseguito curando che in ciascun tronco di linea essi risultino perfettamente allineati; la responsabilità di tale allineamento è in ogni caso dell'appaltatore.

I sostegni devono risultare a piombo salvo i leggeri scostamenti dalla verticale da assegnare ai sostegni di capolinea e di angolo per compensare la freccia d'inflessione.

Eventuali pali di rompitratto dovranno essere allineati con la linea dei pali principali.

Durante il maneggio dei pali in c.a.c. ed in acciaio, sono da evitarsi gli urti e l'impiego di attrezzi che possano lederne la loro integrità; è vietato in particolare gettare i pali al suolo dalle cataste e dagli automezzi, manovrarli con la punta, facendo perno sulla base, trascinarli o rotolarli sul terreno.

Si deve evitare inoltre di sottoporre i materiali a sforzi anormali; i punti di attacco dei falconi e delle funi devono essere pertanto scelti con oculatezza.

L'appaltatore deve avere cura che la parte filettata dei bulloni sia completamente esterna agli elementi da serrare; per il serraggio si dovranno pertanto impiegare rondelle di spessore adeguato.

A montaggio ultimato tutte le superfici in contatto devono risultare perfettamente combacianti; tutti i bulloni devono essere stretti perfettamente a fondo.

Le parti in ferro non zincate dovranno essere verniciate con vernice antiruggine a due mani ed una mano con vernice di copertura idrorepellente.

### Art. 6.2.3

#### CANALINE – TUBAZIONI - SCATOLE

##### a) Tubi

Caratteristiche costruttive:

Parametri	Specifiche
Tipo	Di protezione dei cavi
Materiale	Sotto intonaco PVC pesante autoestinguente ai sensi della CEI 23-14 Sotto pavimento o a vista PVC pesante ai sensi della CEI 23-8 oppure in acciaio smaltato CEI 23-7 oppure in acciaio zincato UNI 3824-74

	Annegati nel calstruzzo Pighevoli antirivvenimento in materiale plastico colore arancione Interrati PVC pesante CEI 23-8 o equivalenti
Diametro interno del tubo	Negli ambienti ordinari Diametro interno almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti con un minimo di 10 mm Negli ambienti particolari Diametro interno almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti con un minimo di 16 mm Nei condotti Almeno 1,8 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti

**b) Cavidotto corrugato**

Caratteristiche costruttive:

Parametri	Specifiche
Materiale	Cavidotto corrugato a doppia parete con parete interna liscia in polietilene
Diametro esterno	63 – 160 mm
Diametro interno	46 - 126 mm
Resistenza alla compressione	450 N
Rispondenza normativa	CEI EN 50086-1 CEI EN 50086-2-4
Marchiatura	IMQ

La posa dovrà essere effettuata alla profondità di 1,10 metri (quota riferita al fondo scavo).

La sezioni di scavo saranno di due tipi:

la prima avente base inferiore dello scavo di larghezza pari a 50 cm ed atta alla posa di un singolo conduttore per la posa dei cavidotti per l'illuminazione pubblica.

la seconda avente base inferiore dello scavo di larghezza pari a 100 cm ed atta alla posa di più cavidotti posati in parallelo fra loro, per la posa dei cavidotti della rete di distribuzione.

Sullo strato appena superiore alle canalizzazioni (0,20 m) dovrà essere posato un nastro monitore idoneo per segnalare la presenza di cavi elettrici.

La prima parte di reinterro dovrà essere eseguita con terreno omogeneo privo di pietre o sabbia, o altro inerte, per uno spessore minimo di 20 cm, e fino a 10 cm oltre l'estradosso del tubo più alto.

**Art. 6.2.4  
INTERFERENZE CON GLI ALTRI SOTTOSERVIZI**

Nel caso di interferenze tra linee sotteranee e/o impianti di Enel Distribuzione con:

- cavi di telecomunicazione
- tubazioni metalliche degli acquedotti



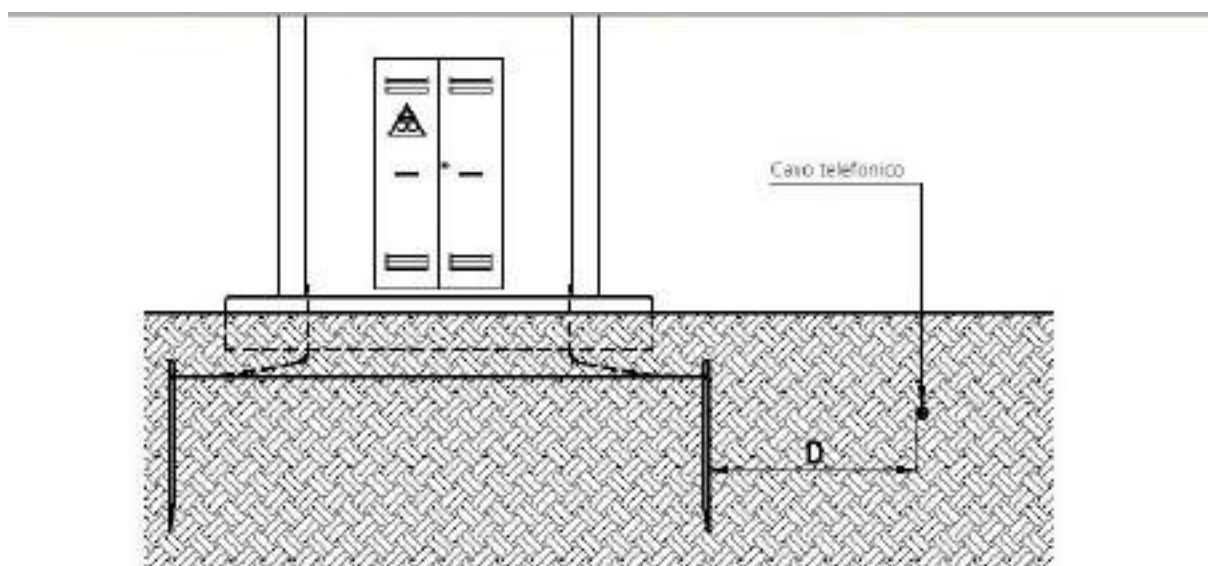
- tubazioni metalliche per il trasporto e la distribuzione del metano
- le distanze e le prescrizioni da osservare sono le seguenti:

**a) Distanze dalle cabine elettriche di Enel Distribuzione:**

Metri 2 tra il punto più estremo dell'impianto Enel, spesso costituito dal picchetto della rete di terra ad anello circondante la cabina Enel, e:

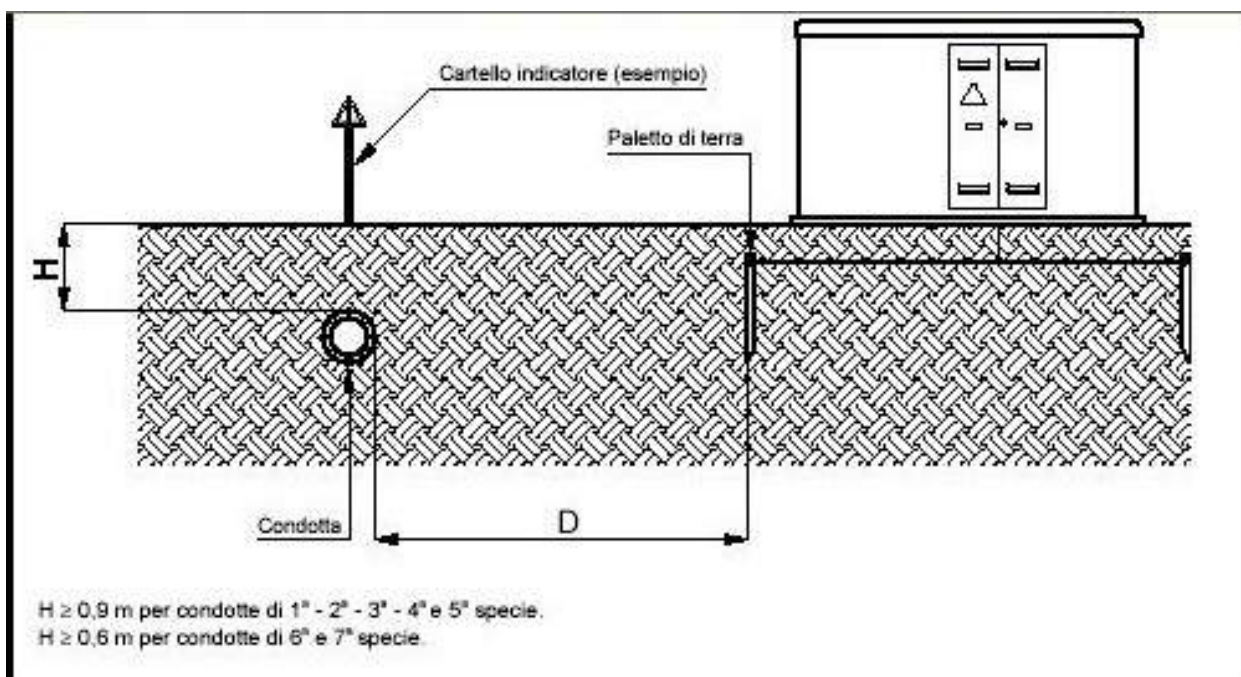
- cavi di telecomunicazione con guaina metallica nuda o senza rivestimento isolante;
- tubazioni metalliche per il trasporto e la distribuzione del metano con pressione maggiore di 0,5 bar e minore o uguale a 5 bar (chiedere al gestore la pressione nel caso specifico).

La distanza è riducibile a metri 1 solo nel caso di cavi di telecomunicazione con guaina plastica o rivestimento isolante che abbia tensione di perforazione maggiore o uguale a 10 kV.



Cavo telefonico (tipo)	Distanza di sicurezza D [m]
Cavo con guaina metallica nuda o senza rivestimento isolante	2
Cavo con guaina plastica o con rivestimento isolante *	1

\* tensione di perforazione della guaina o del rivestimento isolante:  $\geq 10$  kV.



$H \geq 0,9$  m per condotte di 1<sup>a</sup> - 2<sup>a</sup> - 3<sup>a</sup> - 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie.  
 $H \geq 0,6$  m per condotte di 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie.

Caratteristiche della condotta			Distanza di sicurezza D [m]
Pressione di esercizio P [bar]	Specie	Categoria di posa	
$P > 24$	1 <sup>a</sup>	A	30
		B - C	10
$12 < P \leq 24$	2 <sup>a</sup>	A	20
		B - C	7
$5 < P \leq 12$	3 <sup>a</sup>	A	10
		B	5
		C	3,5
$0,5 < P \leq 5$	4 <sup>a</sup> - 5 <sup>a</sup>	A	2
		B - C	1
$0,04 < P \leq 0,5$	6 <sup>a</sup>	A - B - C	da concordare con l'Azienda proprietaria dell'impianto
$P < 0,04$	7 <sup>a</sup>		

**Categoria di posa A:** tronchi di condotte posati in terreno con manto superficiale impermeabile (es. pavimentazioni in asfalto, in lastroni di pietra o di cemento o altre coperture simili), oppure in terreno la cui permeabilità al livello della tubazione è molto superiore rispetto a quella degli strati superficiali;

**Categoria di posa B:** tronchi di condotte posati in terreno senza manto superficiale impermeabile (condizione che deve sussistere in una striscia di terreno di larghezza minima 2 m coassiale alla condotta), oppure in terreno la cui permeabilità al livello della tubazione è inferiore o praticamente uguale a quella degli strati superficiali;

**Categoria di posa C:** tronchi di condotte che rientrerebbero nella categoria di posa A ma nei quali si è provveduto al drenaggio del gas mediante dispositivi di sfiato posti ad una distanza minima tra di essi di 150 m.

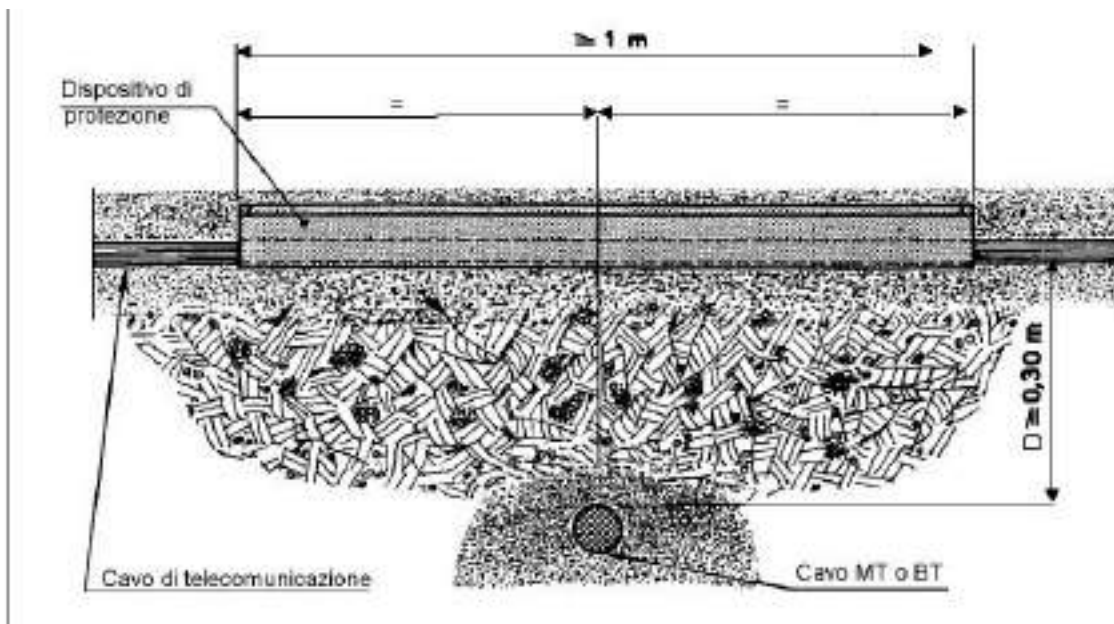
b) Distanze dalle linee elettriche in cavo sotterraneo di Enel Distribuzione:

- Cavi di telecomunicazione.

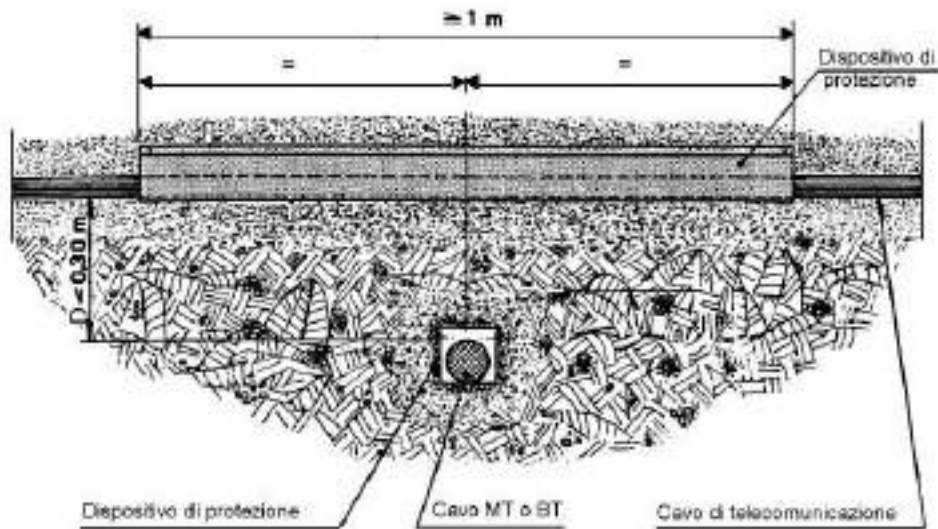
*Per parallelismi*, con posa dei cavi *in tubazione*, non è prescritta nessuna distanza minima (è consigliata comunque una distanza minima di 30 cm).

*Per attraversamenti*, con distanza tra le tangenti orizzontali interne dei cavidotti (di seguito definita con "D") maggiore o uguale a 30 cm, applicare protezione con canaletta metallica solo al cavo posto superiormente, centrata, e per la lunghezza totale di un metro (50 cm per parte).

Nel caso eccezionale dove  $D < 30$  cm, applicare canaletta metallica (come sopra) ad entrambi i cavi.



2) Caso eccezionale ( $D < 0,30$  m): dispositivi di protezione<sup>17)</sup> da applicare su entrambi i cavi:



○ canaletta metallica

- Tubazioni metalliche degli acquedotti.

Per parallelismi, distanza  $D$  maggiore o uguale a 30 cm.

I cavi e le tubazioni metalliche devono essere sempre posati alla maggiore distanza possibile fra loro.

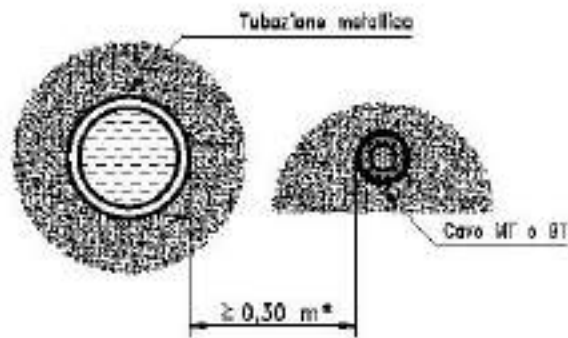
Per parallelismi con cavo posato sulla verticale della tubazione, se  $D > 50$  cm, previo accordi tra e con gli esercenti, non sono previste protezioni.

Per differenze di quota comprese fra 30 cm e 50 cm si devono interporre elementi separatori rigidi e non metallici con dimensioni minime pari alla proiezione verticale dell'altra opera interferente maggiorata di 30 cm per lato, a meno che la tubazione non sia contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

## OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA DISTRIBUZIONE DI FLUIDI (Acquedotti, oleodotti, ecc.)

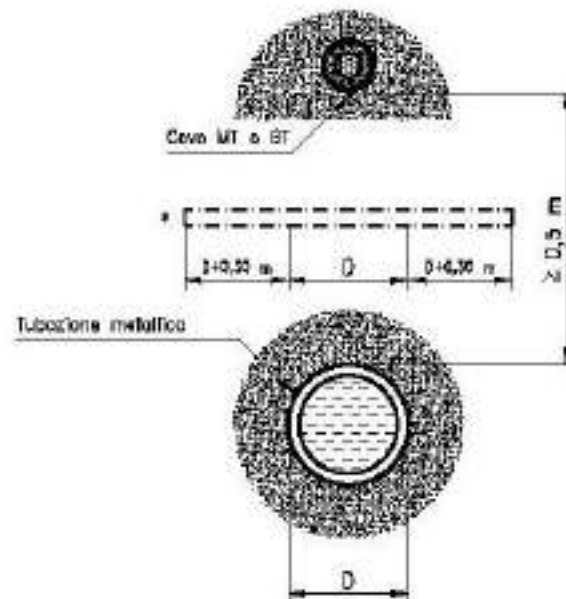
### PARALLELISMI (art. 4.3.02 Norme CEI 11-17)

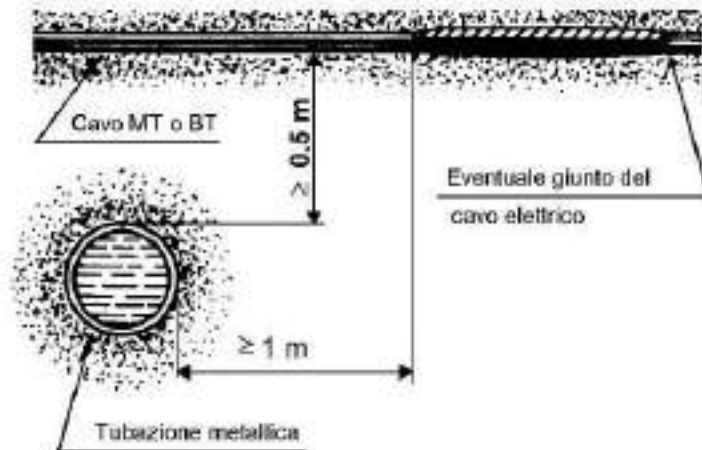
Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili; per le tubazioni per altro uso tale tipo di posa è invece consentito, previo accordo fra gli Enti interessati, purché il cavo e la tubazione non siano posti a diretto contatto fra loro.



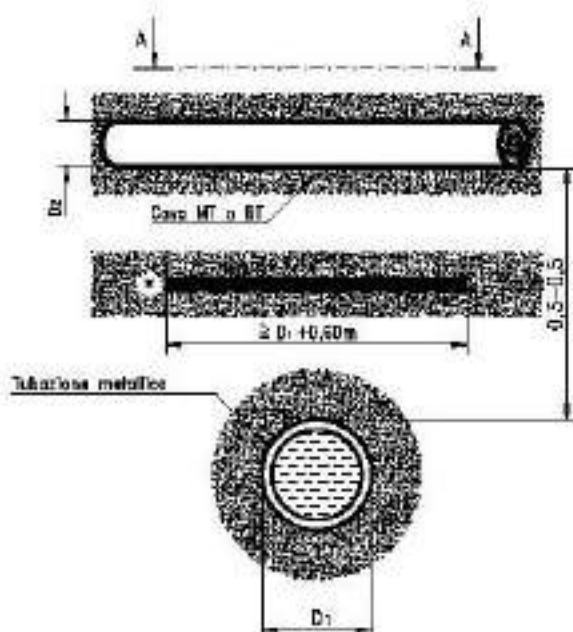
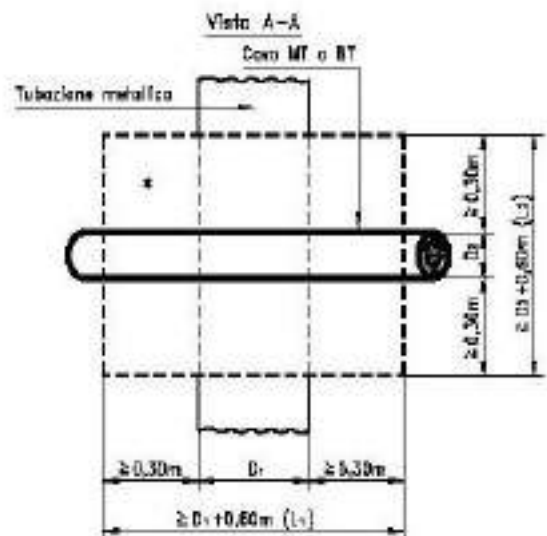
\* i cavi e tubazioni metalliche devono comunque essere sempre posati alla maggiore distanza possibile fra loro.

### Acquedotto



**Acquedotto**

Per attraversamenti la distanza D da rispettare è di 50 cm. Non vi devono essere giunzioni non saldate sul tubo metallico ed eventuali giunzioni sul cavo di energia devono essere ad una distanza minima di un metro dal punto di incrocio. Se non è possibile rispettare tale distanza interporre elementi separatori rigidi e non metallici con dimensioni minime pari alla proiezione verticale dell'altra opera interferente maggiorata di 30 cm per lato.

**Acquedotto**

- Tubazioni metalliche per il trasporto e la distribuzione del metano con pressione maggiore di 0,5 bar

e minore o uguale a 5 bar ,con posa a profondità maggiore o uguale a 0,9 metri. (Chiedere al gestore la pressione nel caso specifico)

*Per parallelismi*, posa dei cavi in tubazione a distanza D maggiore o uguale a 50 cm.

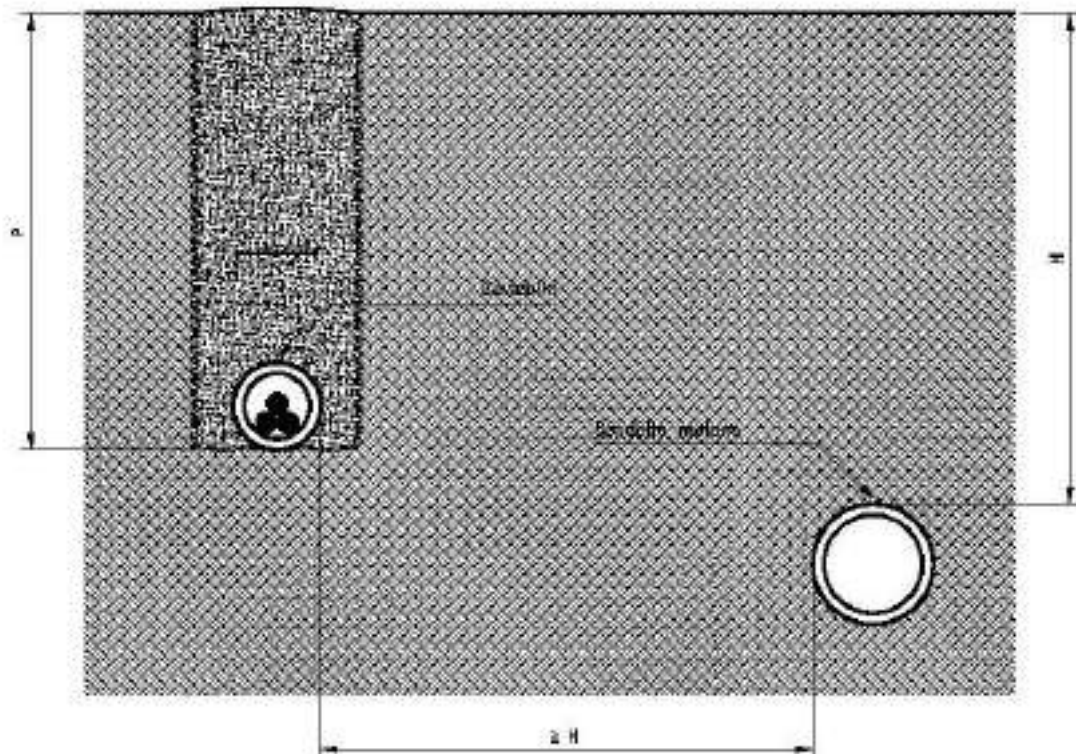
Nel caso in cui non sia possibile rispettare tale distanza le condotte del metano devono essere collocate entro un manufatto o altra tubazione di protezione. Se il parallelismo è di lunghezza superiore a 150 metri devono essere previsti sulle condotte diaframmi e dispositivi di sfiato verso l'esterno, costruiti con tubi di diametro non inferiore a 30 mm e posati ad una distanza massima tra di loro di 150 metri (la riduzione delle distanze di rispetto deve essere sempre concordata con la Società proprietaria o concessionaria delle condotte).

## Metano

### PARALLELISMI

1) Condotte con pressione massima di esercizio > 5 bar (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> specie);

◆ Posa dei cavi: in tubazione (art. 2.4.2. e D.M. 24.11.1984):

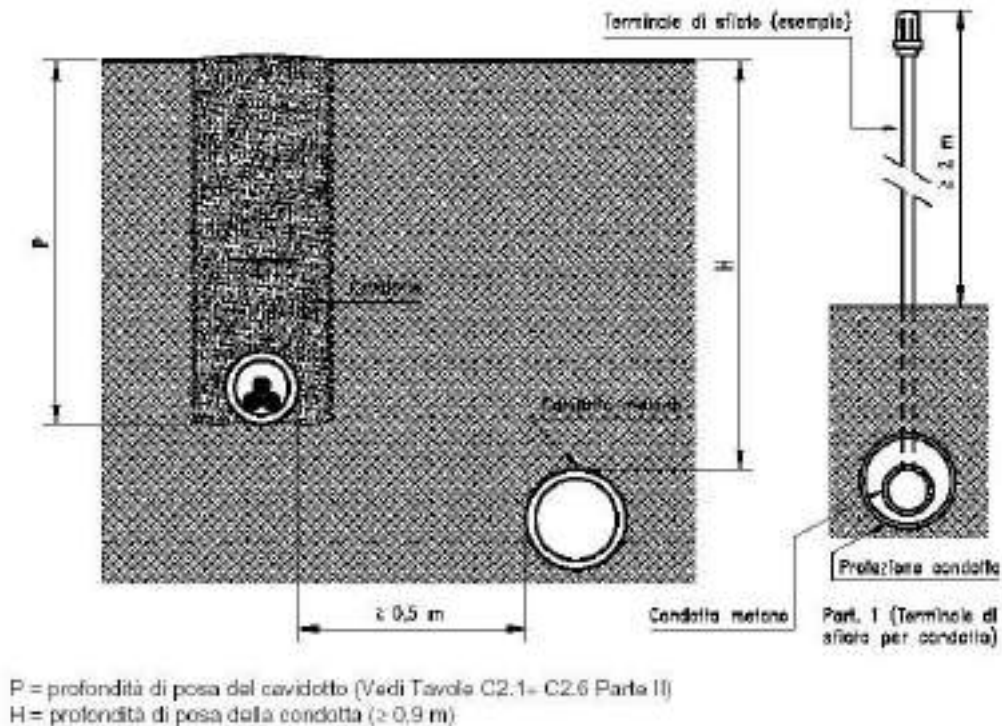


**Metano****PARALLELISMI**

2) Condotte con pressione massima di esercizio  $\leq 5$  bar (4<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup>, 6<sup>o</sup> e 7<sup>o</sup> specie);

♦ Posa dei cavi: in tubazione (art. 3.4.2.d D.M. 24.11.1984):

a) Distanza di rispetto per condotte con pressione massima di esercizio  $> 0,5$  bar e  $\leq 5$  bar (4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> specie):



Per attraversamenti, posa dei cavi *in tubazione* a distanza D maggiore o uguale a 50 cm.

Le prescrizioni devono essere rispettate dalla Società proprietaria o concessionaria delle condotte del metano se il cavo è preesistente alla posa di queste ultime, altrimenti le condotte del metano devono essere collocate entro un manufatto o altra tubazione di protezione che deve essere prolungata da entrambi i lati per:

- 1 m in caso di incrocio superiore
- 3 m caso di incrocio inferiore

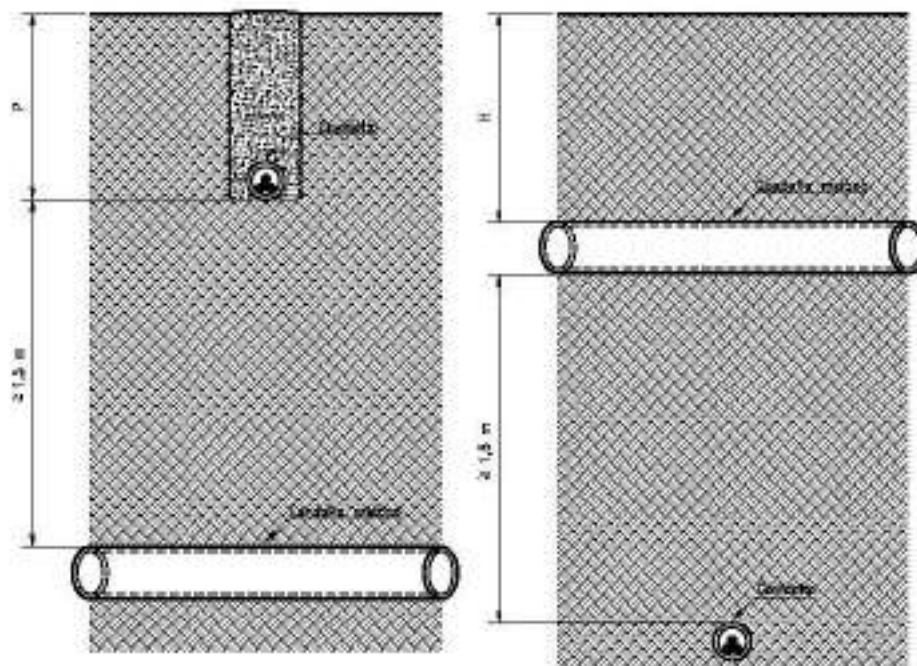
Le suddette distanze devono essere misurate a partire dalle tangenti verticali alla superficie esterna del cavidotto.



**Metano****ATTRAVERSAMENTI**

1) Condotte con pressione massima di esercizio > 5 bar (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> specie);

- Posa dei cavi: in tubazione (art. 2.4.2.e D.M. 24.11.1984):



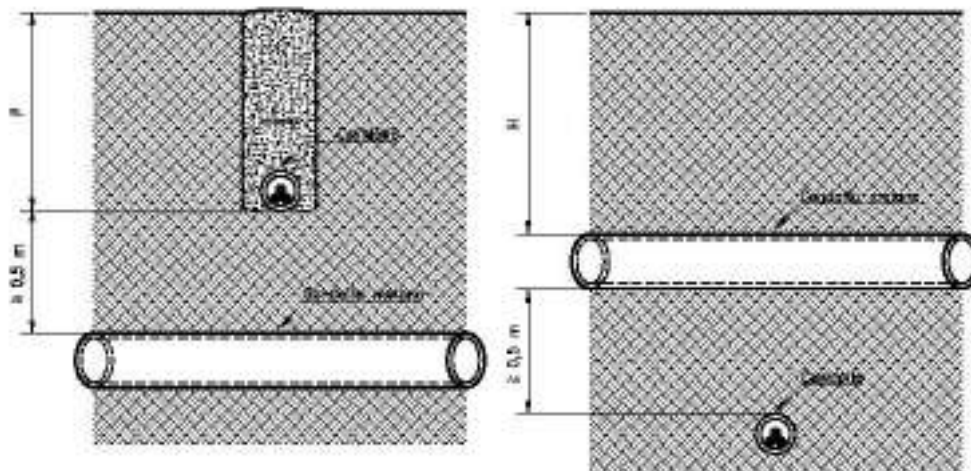
P = profondità di posa del cavidotto (Vedi Tavole C2.1+ C2.6 Parte II)  
 H = profondità di posa della condotta (≥ 0,9 m)

**OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE CON DENSITA' ≤ 0,8 (Metano)**

**ATTRAVERSAMENTI**

2) Condotte con pressione massima di esercizio ≤ 5 bar (4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie);

- Posa dei cavi: in tubazione (art. 3.4.2.d D.M. 24.11.1984):
  - a) Distanza di rispetto per condotte con pressione massima di esercizio > 0,5 bar e ≤ 5 bar (4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie):



### Art. 6.2.5 GIUNZIONI

Per le giunzioni o derivazioni su cavo, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole le quali saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

Tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica ~ 10 kV/mm; il tipo

di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

### Art. 6.2.6 CAVI BT

#### a) Sezioni minime

Caratteristiche costruttive:

Parametri	Specifiche
dimensionamento	Per soddisfare le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione
conduttori attivi [mmq]	Minimo 1,5 per impianti di energia
per impianti di segnalazione a correnti deboli [mmq]	0,5 in rame
rispondenza normativa di base per conduttori di terra	CEI 64-8 Cap. IX: conduttore neutro stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mmq in rame (linee tripolari + neutro) sezione inferiore al conduttore attivo, comunque non minore di 16 mmq, se il carico è equilibrato con neutro in grado di garantire la portata ordinaria in servizio, sicurezza contro le sovracorrenti, stessa sezione del conduttore di fase (linee unipolari + neutro)
conduttore di protezione	Sezione calcolata
conduttore di terra [mmq]	protetto contro la corrosione ma non meccanicamente, 16 in rame o 16 in ferro non protetto contro la corrosione 25 in rame o 50 in ferro
conduttori equipotenziali supplementari [mmq]	fra massa e massa, uguale alla sezione del conduttore di protezione minore fra massa e massa estranea sezione uguale alla metà del conduttore di protezione fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiore a 2,5 mmq in rame se protetto meccanicamente oppure 4 mmq in rame se non protetto meccanicamente

**b) Cavi uni-multipolari isolati in gomma G7 con guaina**

Caratteristiche costruttive:

Parametri	Specifiche
Tipologia	Unipolari/multipolari flessibili in corde di rame stagnato FG7OR
Tensione di riferimento Vo/V	0.6/1kV
Materiale	Isolati in gomma etilenpropilenica G7 conformità alle CEI; 20-22II; 20-35; 20-37 parte 2; 20-52
Guaina esterna	PVC qualità RZ
Sezioni	Come da schemi unifilari quadri
Tipologia	Unipolare/Tripolare/Pentapolare.
Marchiatura	IMQ

Specifiche tecniche:

I cavi sopra citati dovranno essere utilizzati per la realizzazione della distribuzione principale a valle del quadro generale sino ai corpi illuminanti.

Le linee saranno contenute entro cavidotti in pvc della sezione minima di 110mm, o comunque di sezione maggiore del 30% rispetto al diametro max esterno della conduttura, (o del diametro della circonferenza equivalente nel caso del passaggio di più cavi all'interno di un'unica conduttura), in modo da garantire un'ideale sfilabilità del cavo ed un buon grado di dispersione termica.

**Art. 6.2.7**  
**REGOLATORI DI FLUSSO LUMINOSO**

Regolatore di flusso luminoso da 3 x 3,7 o 2,3 kVA

Regolatore di flusso luminoso avente potenza di 2,3 o 3,7 kVA in esecuzione da esterno completo di:

- 1) interruttore magnetotermico quadripolare con bobina di sgancio con relè differenziale a riarmo automatico;
- 2) interruttori magnetotermici per protezione controllo e circuiti ausiliari;
- 3) contattore di inserzione linea e per by-pass automatico macchina;
- 4) selettore per by-pass manuale regolatore;
- 6) orologio di programmazione a due canali per la gestione delle delle fasi di lavoro e di monitoraggio delle grandezze elettriche.

**Art. 6.2.8**  
**CABINE DI TRASFORMAZIONE**

Le opere relative alla rete di trasporto dell'energia elettrica prevedono la costruzione di n° 6 cabine di trasformazione nelle posizioni e delle dimensioni specificate nei relativi disegni esecutivi.

Per la realizzazione delle cabine verrà eseguito lo scavo di sbancamento generale ad una profondità minima di cm. 100 nell'area di ingombro del fabbricato.

Sul fondo dello scavo verrà successivamente eseguito il getto in opera di sottofondazione a platea in cls con cemento resistenza Rck15 N/mmq..

Le piattaforma di fondazione verrà realizzata in c.a. in opera con calcestruzzo resistenza Rck25 N/mmq. armato con rete elettrosaldata diam. 5 mm. e maglia 10x10 cm. e dovrà essere sagomata con formazione di pozzetti e cunicoli come da disegno esecutivo e dovrà comunque rispondere alle richieste dell'Enel di zona.

La zona esterna della cabina adiacente al marciapiede verrà pavimentata come il marciapiedi stesso secondo le indicazioni di progetto.

Nei cunicoli e nel vespaio all'interno della cabina di trasformazione dovranno essere posate le tubazioni in Pvc serie pesante di fornitura a carico della Società erogatrice e secondo le istruzioni della medesima Società.

Sul bordo dei cunicoli dovranno essere applicati appositi profilati di rinforzo in ferro con una ripresa di antiruggine dati in opera fissati con apposite zanche metalliche, secondo le prescrizioni Enel.

La cabina di consegna sarà del tipo prefabbricato senza vasca di fondazione, realizzata in elementi di cls armato vibrato di spessore minimo cm. 7, le pareti ed il soffitto saranno tinteggiate con pittura a base di resine sintetiche di colore bianco, il pavimento deve essere realizzato con un trattamento superficiale antiscivolo ed antipolvere.

Le cabine elettriche dovranno essere munite di tutti i certificati e le omologazioni previste dalla vigente legislazione e dall'Ente erogatore dell'energia elettrica.

### **Art. 6.3**

## **DATI DI PROGETTO E PER L'ESECUZIONE**

### **Art. 6.3.1**

#### **VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI**

Durante il corso dei lavori l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato speciale di appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento delle rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc..) nonché le prove di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra si dovrà compilare regolare verbale.

### **Art. 6.3.2**

#### **PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

##### a) Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge 186, 1 marzo 1968, legge 46 / 90. Le caratteristiche degli impianti stessi nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione dell'offerta ed in particolare essere conformi :

- alle prescrizioni del VV.FF. ;
- alle prescrizioni e indicazioni della TELECOM ;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

##### b) Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

Devono essere osservate le vigenti prescrizioni del DPR 27 aprile 1955 n. 547 e successive varianti, per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, nonché le successive regolamentazioni e circolari inerenti prescrizioni e

regolamentazioni da ritenersi impegnative ai fini del presente lavoro non espressamente destinati a svolgimento di lavoro subordinato.

### c) Prescrizioni riguardanti i circuiti

Cavi e conduttori.

*Isolamento dei cavi:*

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Vo/V) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

*Colori distintivi dei cavi:*

i conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI - UNEL 00722 - 74 e 00712. In particolare il conduttore neutro deve essere contraddistinto esclusivamente con il colore blu chiaro ed il conduttore di protezione deve essere contraddistinto esclusivamente con il colore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti, in modo univoco per tutto l'impianto, dai colori: nero, grigi (cenere) e marrone.

*Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse:*

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 7% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi conduttori dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 1,50 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,50 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 1,5 kW;
- 2,50 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1,5 KW e inferiori a 3 KW.

*Sezione minima dei conduttori neutri:*

la sezione dei conduttori non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase per tutti i circuiti monofase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), tale riduzione è ammessa solo se sussistono condizioni di carico equilibrato.

### **Art. 6.3.3**

#### **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

Tutti i componenti elettrici devono essere protetti dai contatti diretti; le caratteristiche di protezione devono essere possedute dagli stessi componenti ma possono essere anche realizzate in fase di installazione.

- isolamento delle parti attive: i componenti devono avere un isolamento adatto alla protezione dagli agenti atmosferici in relazione all'ambiente in cui sono installati.

- involucri o barriere:

a) le parti attive devono essere collocate all'interno di custodie fornite di grado di protezione minimo non inferiore a IPXXB (non accessibilità al dito di prova);

b) Le superfici orizzontali delle custodie abbiano un grado di protezione minimo non inferiore a IPXXD (inaccessibilità al filo di prova).

c) L'apertura delle custodie deve avvenire:

\* con chiave o attrezzo affidato a persona addestrata, oppure

\* con sezionamento dell'alimentazione prima dell'apertura dell'involucro e ripristino solo dopo la richiusura dell'involucro stesso (interblocco)

\* esistenza di una barriera intermedia sulle parti attive avente protezione non inferiore IPXXB rimovibile solo mediante l'uso di una chiave o attrezzo.

d) Ostacoli e distanziamenti: tale protezione è ammessa in locali accessibili solo a persone addestrate a condizione che i luoghi siano chiaramente segnalati e che:

\* le porte di ingresso permettano una facile uscita verso l'esterno con apertura da realizzare senza far uso di una chiave;

\* siano rispettate le prescrizioni di cui agli articoli 481.241, 481.242 e 481.243 della norma CEI 64-8 in ordine alle distanze minime ed alle dimensioni dei passaggi.

#### **Art. 6.3.4**

### **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

La protezione dai contatti indiretti viene realizzata nel caso in esame per mezzo di sistema a doppio isolamento. Non risulta pertanto necessaria l'esecuzione dell'impianto di terra per la distribuzione dell'illuminazione oggetto del presente elaborato tecnico.

#### **Art. 6.3.5**

### **DIMENSIONAMENTO DELLE PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI**

#### a) Protezione contro il sovraccarico

Secondo quanto previsto dalle norme, le sezioni delle condutture sono state determinate in modo che la corrente di impiego di ogni circuito risulti inferiore alla relativa portata dei cavi. Tutti i circuiti sono protetti dal sovraccarico mediante dispositivi posti all'inizio delle condutture, in grado di soddisfare le condizioni

$$I_B < I_n < I_Z$$

$$I_f < 1,45 I_z$$

dove $I_B$	=	Corrente di impiego del circuito
$I_n$	=	Corrente nominale del dispositivo di protezione
$I_z$	=	Portata in regime permanente della conduttura
$I_f$	=	Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

#### a) Protezione contro le correnti di corto circuito

La protezione contro le correnti di corto circuito sarà assicurata nelle seguenti condizioni:

I dispositivi di protezione hanno un potere di interruzione maggiore o uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. E' ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte sarà installato un altro dispositivo di protezione avente il necessario potere di interruzione. In tale caso le caratteristiche elettriche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non sia superiore a quella che può essere sopportata dal dispositivo posto a valle e dalle condutture elettriche protette da questi dispositivi;

- Tutte le correnti provocate da un corto circuito, che si presenti in un punto qualsiasi del circuito, devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per il corto circuito di durata non superiore a 5S, il tempo necessario affinché una data corrente di corto circuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile, in servizio ordinario, alla temperatura

limite, può essere calcolato approssimativamente con la seguente espressione:

$$\sqrt{t} = K \frac{S}{I}$$

t = durata del fenomeno in secondi;

S = sezione del conduttore in mm<sup>2</sup>;

K = coefficiente pari a: 115 per i conduttori isolati in PVC,  
145 per i conduttori isolati in gomma.

### **Art. 6.3.6 VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE**

La caduta di tensione sarà verificata alla fine dei lavori, fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori (tensione costante).

La caduta di tensione non dovrà superare il 7%, della tensione a vuoto, per gli impianti d'illuminazione pubblica.

Si è proceduto ad una valutazione della caduta di tensione applicando la seguente formula:

$$V\% = \frac{V}{V1} \times 100$$

dove:

V = caduta di tensione (V/km)

R1 = resistenza della linea alla temperatura di regime (Ω/km)

X1 = reattanza della linea a 50 Hz (Ω/km)

cos φ = fattore di potenza dell'utilizzatore

I = corrente di fase (A), cioè la corrente di impiego (I<sub>b</sub>) del circuito considerato

L = lunghezza della linea (km)

V1 = tensione a vuoto (V)

$$V\% = \left\{ \left[ (S^3 * I * (L/1000)) \right] / V1 \right\} * (R1 \cos \varphi + X1 \sin \varphi) * 100$$

### **Art. 6.3.7 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA**

Nella scelta dei materiali si prescrive che, oltre a corrispondere alle norme C.E.I., questi abbiano, o dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL in vigore, o caratteristiche secondo l'I.M.Q.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto, potranno pure essere chiesti dei campioni, sempre che siano materiali di normale fabbricazione.

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione dell'Amministrazione appaltante.

Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il

ritardo graverà sui tempi di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto ed al progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La direzione dei lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

La Ditta appaltatrice ha l'obbligo di acquisire i rilievi di linee o tubazioni interrato (TELECOM-ENEL-ACQUEDOTTO-GAS).

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato speciale d'appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.) nonché le prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

La Ditta appaltatrice qualora per cause ad essa non imputabili, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato, può chiedere, con domanda motivata, proroghe che, se ritenute giustificate, sono concesse

dall'Amministrazione appaltante, purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.

### **Art. 6.3.8**

## **COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI**

### **Art. 6.3.8.1 Prescrizioni generali e requisiti**

Le modalità di collaudo per gli impianti elettrici dovranno essere quelle successivamente riportate; queste, come richiesto dalla normativa vigente, sono relative alle indicazioni di massima e minimali applicabili sempre e comunque per tutti gli impianti con caratteristiche generali (qualora le parti di opera riportate siano ovviamente presenti e nell'oggetto dei lavori) ai sensi della legge 46/90. Qualora si trattasse di impianti particolari si rimanda alle prescrizioni dei VV.F. e/o agli organi di controllo quali ISPESL, USL, ecc....

#### **IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE LUCE.**

Durante l'esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione degli stessi, saranno effettuate sugli impianti di forza/luce le verifiche e le prove sotto specificate

verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali.

verifica intesa ad accertare che il montaggio dei componenti sia stato accuratamente eseguito e che il funzionamento di ciascuna parte sia regolare e corrispondente alle norme vigenti.

Il collaudo finale sarà effettuato solo se gli impianti saranno stati certificati e servirà per accertare:

- il corretto funzionamento di apparecchiature, circuiti principali, circuiti ausiliari e protezioni, in conformità



alla Norma CEI 64-8

- la sfilabilità dei cavi; si procederà ad estrarre un cavo dal tratto di tubo compreso tra due cassette e scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso. In caso di esito non favorevole fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova sarà ripetuta su un altro tratto: qualora anche la seconda prova fornisca esito sfavorevole, la verifica della sfilabilità sarà estesa a tutti gli impianti utilizzatori

- la resistenza di isolamento: la misura sarà eseguita mediante un ohmetro la cui tensione continua sia circa 125V, in caso di misura su parti di impianto con tensione nominale superiore a 50 V. Durante le misure gli apparecchi utilizzatori saranno disinseriti.

- il collegamento alla rete di terra: allo scopo sarà seguita una misura della resistenza di terra

- la corrispondenza tra fasi e loro colorazione

- l'equilibratura e la ripartizione dei carichi

- l'esatta taratura delle protezioni

- la continuità delle grandi masse metalliche

- le portate e la caduta di tensione dei conduttori.

- l'idoneità della tensione nominale d'isolamento per i conduttori

- la correttezza delle connessioni dei conduttori

- la conformità dimensionale minima dei dispersori, conduttori di terra e delle protezioni equipotenziali e supplementari alla Norma CEI 64-8

- la presenza del conduttore di protezione per tutte le masse

- la continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari

- la funzionalità dei dispositivi di protezione a corrente differenziale

Gli impianti elettrici dovranno altresì rispondere ai seguenti requisiti:

#### *Caduta di tensione:*

la differenza tra la tensione a vuoto e la tensione che si potrà riscontrare in qualsiasi punto dell'impianto quando sono inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente, non deve superare il 7% della tensione a vuoto, valgono le limitazioni per particolari classi di utilizzatori in precedenza riportate.

#### *Portata delle condutture:*

oltre ai valori relativi alle verifiche per corrente di corto circuito a fondo linea ( $I_{cc}$  minima) e per cadute di tensione, la sezione dei conduttori dovrà essere dimensionata applicando un coefficiente mai inferiore a 0,7, oltre ai coefficienti di riduzione per addensamento cavi e temperatura ambiente, ai valori riportati sulle tabelle UNEL.

#### *Sezioni minime ammesse:*

2,5 mm<sup>2</sup> per circuiti F.E.M. e dorsali luci

1,5 mm<sup>2</sup> per circuiti ausiliari e luce

Potere d'interruzione degli interruttori

Il potere d'interruzione degli interruttori di protezione dovrà essere verificato in funzione della potenza di corto circuito a monte della fornitura. In ogni caso non sono ammessi interruttori con potere d'interruzione inferiore a 6 kA per tensioni sia di 220V che di 380V.

#### *Resistenza di isolamento:*

Per tutte le parti di impianto comprese tra 2 fusibili o interruttori automatici successivi, o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti

a fasi o polarità diverse, non deve essere inferiore a:

- 0,5 MΩ per sistemi a tensione nominale > 50 V
- 0,25 MΩ per sistemi a tensione nominale < 50 V

*Resistenza di terra:*

Il valore della resistenza di terra deve essere coordinato con il sistema di protezione contro le folgorazioni (norme CEI 64-8) e comunque non deve essere superiore ai 20Ω (DPR 547).

In corso d'opera dovranno essere verificate quelle parti di impianto che, a lavori ultimati, risulterebbero difficilmente ispezionabili:

tutte le connessioni fra elementi dell'impianto o fra essi e corpi metallici o masse estranee destinate ad essere inglobate o ricoperte da materiale anticorrosivo

il fissaggio di dispositivi di ancoraggio di conduttori se destinati ad essere ricoperti con materiale di protezione dell'edificio

gli elementi normali del dispersore prima del loro interrimento

Le verifiche finali atte ad accertare, indipendentemente dalle prescrizioni di capitolato, la rispondenza dell'impianto realizzato a regola d'arte; esse dovranno essere articolate in tre fasi:

- esame della documentazione di progetto allegata alla dichiarazione di conformità
- esame a vista
- prove di verifica

L'esame a vista intende accertare che l'impianto, conforme al progetto, sia realizzato a regola d'arte senza presentare danni visibili che ne compromettano la sicurezza e le prestazioni; in particolare:

l'impianto dovrà essere in buone condizioni

non dovranno esistere conduttori interrotti o scollegati

le parti di impianto non dovranno essere aggredite dalla corrosione

i conduttori e i componenti dell'impianto dovranno essere ben fissati alle superfici di fissaggio e le eventuali protezioni meccaniche dovranno essere integre

i conduttori di equipotenzialità e le giunzioni dovranno essere integri

i limitatori di tensione non dovranno presentare danni

l'edificio protetto non dovrà aver subito variazioni o alterazioni che richiedano un riesame delle protezioni

i collegamenti equipotenziali con ogni parte metallica aggiunta all'edificio, dopo l'ultimo esame a vista, dovranno essere accertati con misure di continuità

Le prove di verifica, intese come operazioni e misure atte ad assicurare l'efficacia e l'idoneità delle misure di sicurezza relative all'impianto in esame, si articoleranno in:

misura della resistività del terreno

misura della resistenza di terra del dispersore dell'impianto di protezione

misura della continuità elettrica degli elementi dell'impianto, ivi compresi gli elementi normali e naturali, quando non ispezionabili a vista

Al termine della verifica finale dovrà essere redatto un verbale di verifica integrato dagli schemi e descrizioni dell'impianto.

Tutti gli impianti dovranno essere collaudati ai sensi della normativa vigente, con restituzione di idonea scorta documentale.

Dovranno essere riscontrati valori in rispondenza a:

- protezione contro i contatti diretti
- protezione contro i contatti indiretti

- protezione contro i cortocircuiti
- protezione contro i sovraccarichi
- protezione contro il pericolo di incendi o di ustioni
- protezione contro le scariche elettrostatiche
- protezione contro gli abbassamenti di tensione
- protezione con comando di emergenza

#### **Art. 6.3.8.2 Verifica provvisoria e consegna degli impianti**

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si effettueranno delle verifiche provvisorie (a carico dell'appaltatore) con lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati. Ad ultimazione di ciascuna verifica provvisoria, la Committente, nella figura del D.L., potrà decidere la messa in funzione o meno a seguito delle singole valutazioni con presa in consegna degli impianti o solo ed esclusivamente a seguito del rilascio del collaudo tecnico effettuato da tecnico abilitato a discrezione della committente scelto all'interno di una terna proposta dall'appaltatore, nonché del rilascio del certificato di conformità corredato di elaborati grafici di cantiere AS BUILT.

La verifica provvisoria dovrà avere la finalità (anche durante l'esecuzione dei lavori) di accertare che gli impianti siano in condizioni di poter funzionare normalmente in condizioni sicure e che siano state effettuate e rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni:

- stato di isolamento dei circuiti
- continuità elettrica dei conduttori
- grado di isolamento e sezioni dei conduttori
- efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto
- efficienze delle prese di terra
- efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti
- efficienza delle protezioni contro i contatti diretti
- resistenza del collegamento al circuito di protezione delle singole apparecchiature
- rispondenza alle normative CEI relative a ciascun tipo di impianto

#### **Art. 6.3.8.3 Collaudo definitivo degli impianti**

##### *Introduzione*

Subito dopo l'ultimazione dei lavori ed entro il termine stabilito dal capitolato speciale di appalto ed in difetto, non oltre sei mesi dalla data dell'emissione del certificato di regolare esecuzione, dovrà essere consegnato alla committente il collaudo tecnico definitivo degli impianti (a carico dell'appaltatore) in modo tale da dover accertare che i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità corrispondano a quanto prescritto nei documento di appalto, tenuto conto delle eventuali modifiche concordate e certificate in sede di aggiudicazione ed in fase di esecuzione dei lavori stessi.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi come minimo le seguenti verifiche:

- verifica dell'osservazione delle norme tecniche generali
- verifica della rispondenza degli impianti alle richieste e preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dalla Committente confermate e concordate dalla documentazione amministrativa e contabile della D.L.
- verifica della rispondenza delle opere realizzate con gli elaborati progettuali
- verifica della rispondenza delle opere realizzate con tutte le modifiche richieste dalla Committente sulla base della documentazione comprovante tutte le varianti rispetto al progetto
- verifica della bontà dei materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali dovranno essere stati presentati idonei campioni ed accettati dalla committente, con certificazione della corrispondenza degli stessi alle campionatura

Inoltre nel collaudo definitivo dovranno essere ripetuti i controlli delle verifiche provvisorie al fine dell'accettabilità di quanto segue.

- lo stato di isolamento dei circuiti
- il corretto coordinamento conduttori e protezioni elettriche
- la continuità elettrica dei circuiti
- il grado di isolamento e la sezione dei conduttori
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto
- la selettività degli organi di protezione
- l'efficienza delle prese di terra
- la resistenza del collegamento al circuito di protezione delle singole apparecchiature
- la protezione contro gli effetti termici e gli incendi
- la corretta esecuzione degli impianti (esami a vista e strumentali)
- l'accessibilità per gli interventi di manutenzione
- i livelli di illuminamento
- i collegamenti equipotenziali
- i certificati di collaudo delle varie apparecchiature principali

tutta la documentazione tecnica (documentazione finale) comprovante l'esecuzione AS BUILT e le prove strumentali

Tale ripetuto controllo dovrà avere lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica provvisoria diede esito favorevole non si siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica provvisoria ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica provvisoria si siano riscontrate delle deficienze, il ripetuto controllo, in sede di collaudo definitivo, dovrà avere lo scopo di accertare se, dopo la verifica provvisoria, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse. A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescrittivi per le prove provvisorie dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita.

Anche del collaudo definitivo dovrà essere redatto regolare verbale.

La documentazione di collaudo degli impianti dovrà essere consegnata alla Committente unitamente ai seguenti elaborati da considerarsi scorta minima per l'accettazione:

- Disegni planimetrici ed in alzata degli impianti installati
- Schemi elettrici e dimensioni dei quadri elettrici
- Schemi planimetrici
- Schemi funzionali
- Certificati di collaudo delle varie apparecchiature
- Schede di verifica strumentale
- Manuali d'uso delle apparecchiature
- Relazione sulla tipologia degli impianti
- Relazione sui materiali installati
- Documentazione comprovante la denuncia degli impianti installati

Tutta la documentazione di fine lavori sopra elencata dovrà essere considerata parte integrante della fornitura degli impianti in oggetto senza che per questo l'Appaltatore possa chiedere oneri aggiuntivi o variazioni di prezzi.

### *Norme Generali*

Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziare, il collaudatore dovrà verificare tutta la documentazione tradizionale proveniente dalla D.L. nonché le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specificatamente tensione, frequenza, potenza disponibile, ecc....) siano conformi a quelle previste nel capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali vennero progettati ed eseguiti gli impianti. Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione all'atto delle verifiche e del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove stesse dovranno essere rinviate a quando sarà possibile disporre di corrente di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazioni delle verifiche provvisorie o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni, termine oltre il quale le prove dovranno essere comunque effettuate a seguito di documento di accettazione inoltrato dall'Appaltatore e controfirmato per accettazione dalla D.L.. In tale situazione il collaudatore dovrà tenere conto nelle verifiche di funzionamento e nelle determinazioni dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

Per tutte le operazioni di misura strumentale e verifica sarà onere dell'Appaltatore mettere a disposizione sia gli operai che tutte le apparecchiature e strumentazioni adatte per le misure necessarie, senza poter per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

### *Modalità di esecuzione e prove degli impianti*

L'installatore dovrà produrre un programma di massima delle prove che dovrà sottoporre all'approvazione della D.L.. Variazioni apportate dovranno essere comunicate tempestivamente all'installatore, alla D.L. e con questa concordate onde evitare problemi ove specialmente vengano coinvolti terzi. In ogni caso la comunicazione dovrà essere per iscritto, secondo modalità da definire con congruo anticipo con la D.L., per la definizione delle date di intervento onde approntare i luoghi ed i mezzi nonché predisporre il personale istruito di sua competenza.

Tutte le prove dovranno essere confermate dalla D.L. e per accettazione controfirmate. Le prove in cui non sarà presente la committenza, fatte salve diverse indicazioni riportate per iscritto, dovranno essere ripetute. Qualora per necessità particolari l'installatore dovesse mettere in tensione delle apparecchiature al di fuori delle pianificazioni prestabilite, dovrà essere chiesto uno specifico permesso alla D.L. secondo modalità che saranno definite in luogo con debito anticipo.

Tutte le prove preliminari per l'accertamento dei materiali, eseguite nel corso del lavoro per verificare lo stato di manutenzione dei materiali, non possono in alcun modo essere utilizzate come prove di collaudo di accettazione.

Qualora l'impianto o l'apparecchiatura non entri in funzione o non venga consegnato immediatamente dopo l'esecuzione delle prove, al momento dell'effettiva messa in esercizio della consegna definitiva dell'impianto dovranno essere eseguite delle prove supplementari di verifica che, nel tempo intercorso dalle prove ufficiali, nulla è intervenuto a cambiare o a modificare la funzionalità e la perfetta efficienza dell'impianto stesso e dei suoi componenti. L'installatore si dovrà quindi rendere disponibile ad effettuare delle prove supplementari a richiesta della D.L. nella quantità e qualità necessarie ed esse saranno compensate secondo modalità da concordare al momento con la D.L. solamente qualora questa riconosca il carattere dell'eccezionalità.

Apparecchiature o parti di impianto predisposte operativamente per funzionare connesse con altre apparecchiature dovranno essere provate insieme a queste ultime per garantire il perfetto funzionamento dell'insieme. Ad esempio si riporta come unicità elettrica l'insieme di un avviatore di un motore, i relativi cavi di collegamento, il motore stesso ed il quadro da cui prende l'alimentazione compresi gli impianti di sicurezza accessori.

I risultati di tutte le prove dovranno essere riportati su appositi formati da fornire in visione alla Direzione Lavori per accettazione. Tali risultati dovranno essere catalogati, raccolti ed aggiornati corredati di verbale riassuntivo attestante che il collaudo e tutte le prove sono stati eseguiti in accordo con la programmazione e con quanto richiesto dalla Committenza

Tutte le prove dovranno essere svolte dal collaudatore assistito da personale specializzato messo a disposizione dell'installatore a carico dello stesso. Un elenco riportante le qualifiche di detto personale dovrà preventivamente essere sottoposto all'approvazione del collaudatore e della D.L. che si riserveranno il diritto di giudicare le qualità e le quantità messe a disposizione.

Tutte le prove saranno eseguite con strumenti ed apparecchiature fornite dall'installatore. Un elenco di detti

strumenti sarà fornito preventivamente per un giudizio di qualità al Collaudatore ed alla D.L.. Resta in ogni caso inteso che l'installatore dovrà in ogni caso fornire strumenti ed accessori adatti alle specifiche prove da effettuare

L'installatore dovrà fornire inoltre tutti quegli accessori e mettere in atto tutti gli accorgimenti affinché le prove siano effettuate in sicurezza specialmente durante i periodi in cui altro personale svolgente altre attività potrebbe essere presente nell'area nella quale si dovranno svolgere le prove stesse

I valori minimi risultanti dai collaudi dovranno essere in accordo con le istruzioni dei fabbricanti delle apparecchiature e con le relative norme di applicazione nonché con le prescrizioni contrattuali

Le misure che daranno risultati inferiori al 25% rispetto alla media delle misure su impianti o apparecchiature simili a quelle in questione, saranno sottoposte alla D.L. per l'approvazione specifica anche nel caso che siano migliori dei valori minimi accettabili

Nel caso che le prove diano esiti negativi, l'installatore dovrà effettuare opportune riparazioni nel caso in cui i difetti siano imputabili a difetti di installazione o a materiali forniti dall'installatore. A riparazioni effettuate i collaudi di pertinenza dovranno essere ripetuti

Nel caso le prove dessero risultati inferiori ai minimi accettabili, l'installatore dovrà essere chiamato ad individuarne le cause ed a comunicarle per iscritto al collaudatore ed alla D.L.. le correzioni di dette cause saranno a carico dell'esecutore delle relative opere. Ove si tratti di apparecchiature complesse potrà essere richiesto l'intervento dei relativi fornitori.

I collaudi finali saranno effettuati solo se gli impianti saranno stati certificati.

#### *Garanzia*

L'Impresa deve garantire che tutti i materiali, apparecchi, componenti, compresi quelli definiti nel presente Capitolato con i relativi allegati, od offerti dall'Impresa, anche in variante, impiegati per la realizzazione delle opere, siano di note e primarie case costruttrici e rappresentino quanto di meglio si possa conseguire secondo le più aggiornate tecniche in campo impiantistico ed edile. Tutte le apparecchiature fornite devono essere esenti da qualsiasi difetto di progettazione, assiemaggio e messa a punto.

Esse, sia singolarmente che nel loro complesso, devono essere idonee e funzionare perfettamente in esercizio, nei luoghi in cui risultano installate e secondo gli scopi cui dovranno essere destinate, scopo che l'Impresa dichiara di conoscere perfettamente.

L'Impresa garantisce inoltre che tutti i lavori eseguiti rispondano perfettamente alle regole dell'arte in ogni loro componente e in tutte quelle parti, siano esse visibili e non, che hanno concorso nelle relative fasi lavorative a formare le opere oggetto di questo Capitolato, delle tavole e dell'elenco prezzi annessi.

Il periodo di garanzia degli impianti nel loro complesso deve essere della durata di 365 giorni, dopo la data di collaudo con esito favorevole.

L'Impresa per tale periodo dovrà essere tenuta ad effettuare la manutenzione completa dell'intero impianto e dei suoi componenti, con la frequenza degli interventi non inferiori ad una visita di controllo mensile.

Il prezzo di questa manutenzione dovrà essere ritenuto incluso nel contratto.

La garanzia deve intendersi totale, comprensiva cioè dovrà essere di prestazioni e sostituzioni nel senso che, qualora in tale periodo una qualsiasi apparecchiatura od impianto si dimostri difettoso, si guasti o si logori, l'Impresa dovrà essere tenuta, di propria iniziativa od a richiesta insindacabile dell'ANAS, ad intervenire con la massima urgenza per la sua riparazione, sostituzione o revisione generale e rimessa in funzione, restando a carico dell'Impresa stessa ogni onere e spesa, compreso quella della temporanea sostituzione con apparecchiature similari, in modo da garantire la continuità del servizio in condizioni di sicurezza, anche per quanto concerne la fornitura, la posa e la rimozione della segnaletica di cantiere, necessaria all'intervento.

#### *Qualificazione della componentistica adottata*

L'Appaltatore per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali prescritti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, dovrà sottoporre ad approvazione dell'ente Appaltante, per ciascuna apparecchiatura principale descritta nel presente Capitolato un elenco di dati garantiti dalla casa costruttrice e la reperibilità commerciale delle parti di ricambio per almeno 10 anni dopo il collaudo definitivo.

I dati relativi alla provenienza ed alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati atti ad accertare i valori caratteristici richiesti dal progetto per le varie categorie di lavoro o di fornitura e alle conformità alla normativa vigente.

Qualora i prodotti proposti non fossero conformi, per vetustà, ai requisiti di compatibilità con sistemi già in dotazione all'Ente Appaltante, essi dovranno essere allontanati dal cantiere.

Per qualsiasi componente dei sistemi di telecontrollo, di segnalazione S.O.S. e di rilevamento delle immagini video, l'Ente Appaltante avrà facoltà di fare effettuare da Istituto autorizzato prove di ottimizzazione e verifiche di compatibilità. L'Appaltatore dovrà fornire la quantità di prodotto necessaria per l'esecuzione di tutte le prove richieste dall'Ente Appaltante.

#### *Accertamenti preliminari (accettazione)*

La Direzione dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori, dopo aver preso visione dei certificati di qualità presentati dall'Appaltatore, si accerterà della rispondenza delle caratteristiche dei materiali, o dei prodotti proposti per l'impiego alle indicazioni dei relativi certificati di qualità, in rapporto alle prescrizioni del presente Capitolato disponendo ove ritenuto necessario ed a suo insindacabile giudizio anche prove di accettazione e addizionali a spese dell'Appaltatore. Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si dovranno allontanare i materiali, previa presentazione di nuove campionature ed esibizione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino ritardi sul programma lavori con ripercussioni sul tempo contrattuale, dovrà essere applicata la penale nei termini e nei modi previsti dal presente Capitolato e nel caso che le medesime difformità fossero imputabili a negligenze od a malafede dell'Appaltatore, il Direttore dei Lavori ne riferirà nella Relazione del conto finale.

# CAPITOLO 7

## RETE GAS

### Art. 7.1 MODALITA' DI ESECUZIONE

L'appalto ha per oggetto tutte le opere, prestazioni e forniture necessarie per la realizzazione della rete gas nel nuovo P.I.P. 4, nel comune di Nichelino, provincia di Torino.

In particolare si dovranno realizzare i seguenti lavori

- installazione delle tubazioni del gas della rete comunale;
- posa valvole di intercettazione;
- posa valvole di sfiato;
- posa pozzetti di ispezione.

### Art. 7.2 OSSERVANZA DELLE VIGENTI NORME

Si riporta qui di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo, la normativa tecnica e legislativa cui si fa riferimento nella stesura del presente progetto e che dovrà essere rispettata nell'esecuzione delle opere:

DPR 547 del 27/14/55 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

D.Lgs. 626 del 19/19/94 - Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

Norme UNI e UNEL per ogni categoria d'impianto.

Leggi, D.M. e circolari in materia di Prevenzione Incendi

Prescrizioni e specifiche Italgas

Norme generali, prescrizioni, regolamenti, disposizioni varie emanate dalle aziende erogatrici dei pubblici servizi (acqua, energia elettrica, gas metano, fognone), e dagli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona di esecuzione degli interventi (WF, ASL, ISPESL).

### Art. 7.3 TIPOLOGIA D'IMPIANTO

L'intervento consiste nell'estensione della rete di distribuzione comunale del gas alla zona di nuova realizzazione.

Gli allacciamenti delle utenze saranno realizzati in fase di costruzione all'interno dei singoli lotti. La rete esistente è alla pressione di 5 bar.

L'impianto sarà realizzato con tubazioni in acciaio, posate interrate, lungo le strade di nuova realizzazione.

Le tubazioni andranno interrate in appositi scavi con sezione definita in fase esecutiva. I rinterri dovranno essere come da prescrizioni Italgas.

La profondità di interrimento non sarà inferiore a 90 cm.

La distanza di posa dai fabbricati sarà di almeno 2 m, misurata all'esterno del tubo.

Nella realizzazione della posa si rispetteranno le distanze dagli altri sottoservizi (tubazioni Enel, fognature, telecom, ecc.) previste dalle prescrizioni Italgas.

La condotta dovrà essere realizzata con tubi PN16 con diametro DN 200 lungo le dorsali principali e DN 100 lungo le derivazioni.

I rivestimenti dei tubi saranno realizzati con:



- primer, di colore nero costituito da gomma e resine;
- nastro per la protezione contro la corrosione;
- nastro di protezione meccanica.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione delle saldature. La saldatura dovrà essere elettrica.

Durante l'esecuzione dei lavori ed alla fine di esso dovranno essere controllate a campione le saldature effettuate. I controlli dovranno essere eseguiti tramite grammografie e ultrasuoni.

All'inizio di ciascuno stacco sarà inserito un punto di intercettazione di linea e scarico condotte. Tale punto di intercettazione sarà costituito da valvola a sfera DN 100 con valvole di scarico a monte e a valle da 1 ½.

Per ogni derivazione occorrerà installare un punto di spurgo dotato di flangia cieca in condizioni di esercizio.

#### **Art. 7.4**

### **PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

#### **a) Scavi a sezione tipo**

La pendenza del fondo scavo dovrà essere mantenuta al 2%, mentre la profondità d'interramento della tubazione, intendendo quella misurata dal di sopra della generatrice superiore del tubo al piano di campagna dovrà essere eseguita rispettando le prescrizioni Italgas di riferimento.

Le pareti e il fondo dello scavo dovranno essere ripulite da sassi, radici e ogni altro genere di materiale caduto all'interno dello scavo.

La distanza di accumulo di tutti i materiali di risulta dovranno essere collocati ad una distanza del ciglio dello scavo tale da non costituire rischio di eventuali franamenti.

Il ripristino degli scavi dovrà essere eseguito seguendo le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori.

I materiali litoidi dovranno avere elevate caratteristiche di compattezza e di durezza e dovranno essere privi di materie eterogenee, dovranno presentare una superficie approssimativamente poliedrica e provenire dalla frantumazione di pietrame e ciottoli, e per la sabbia e la ghiaia anche da formazioni naturali.

Per quanto riguarda le pezzature previste si farà riferimento alle tabelle Italgas.

Le operazioni di rinterro devono seguire immediatamente quelle di posa delle tubazioni nello scavo e deve essere eseguito, di norma, con il consenso del committente.

I rinterri devono essere eseguiti in modo da evitare cedimenti o convessità del terreno.

Il materiale sarà deposto a contatto della tubazione, sopra, di fianco, e sotto la stessa; deve coprire tutta la larghezza dello scavo e deve essere compattato a mano con cura ordinaria mediante l'utilizzo di attrezzi.

#### **b) Controlli**

Il committente ha la facoltà di far eseguire assaggi, mediante scavi, sui rinterri eseguiti per far controllare la qualità e gli spessori del materiale utilizzato, e di controllare mediante opportune strumentazioni geotecniche il grado di compattazione del rinterro.

In caso di non rispondenza a quanto richiesto, il committente ha la facoltà di richiedere senza maggiori oneri la riesecuzione parziale o totale dei lavori eseguiti.

#### **c) Precauzioni per tubazioni in polietilene**

Dato l'alto coefficiente di dilatazione del polietilene, nella fase di rinterro si deve tenere conto dei possibili movimenti della condotta per variazioni di temperatura.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta della condotta dovrà essere mantenuta libera di muoversi curando che il riempimento dello scavo abbia inizio dall'estremità vincolata.

#### **d) Tubazioni**

Per condotte in B.P., M.P.A e M.P.B. il diametro minimo delle tubazioni sarà il DN 80.

Durante la disposizione lungo il tracciato degli scavi le tubazioni saranno ancorati con zeppe di legno od altri

metodi idonei da impedirne il rotolamento.

E' vietato l'impiego di pietre.

Prima dell'allineamento per le giunzioni, i tubi devono essere puliti all'interno mediante scovoli atti a rimuovere eventuali incrostazioni ed ossidazioni.

In fase di costruzione, durante le sospensioni dei lavori le estremità devono essere chiuse con tappi ad espansione.

La preparazione delle testate comporta la pulizia della superficie da collegare e la verifica dell'assenza o della tollerabilità della ovalizzazione.

Eventuali tagli saranno eseguiti a freddo con apposito tagliatubi o a caldo con fiamma ossiacetilenica.

I tubi devono essere posati nello scavo, appoggiati sul fondo, a mezzo di attrezzature adatte. Al momento della posa, il fondo dello scavo deve essere perfettamente pulito e spianato; inoltre dovrà essere steso sul fondo dello scavo un letto di sabbia o di altro materiale equivalente di spessore tale da ricoprire rocce e trovanti per almeno 10 cm.

#### e) Profondità di interramento

Le condotte di M.P.B. tubazioni saranno posati ad una profondità minima, riferita alla generatrice superiore del tubo, di 60 cm, compatibilmente con il mantenimento della pendenza del 2‰.

Nelle sedi stradali, in caso di impossibilità di posa alla profondità prescritta, è ammessa una profondità minore, purché la tubazione sia protetta mediante tubo guaina di acciaio oppure posa di piastra in c.a.

#### f) Distanze dai prefabbricati

Per le condotte di M.P.B. sono definite in funzione della natura del terreno e del tipo di manufatto di protezione previsto; in funzione di tali parametri sono contemplate le condizioni di posa.

#### g) Inserimento di pezzi speciali

Per le condotte in M.P.B. del presente progetto, l'inserimento di pezzi speciali quali organi di intercettazione, giunti dielettrici, raccorderia in genere saranno inseriti nella tubazione dopo l'esecuzione della prova idraulica di tenuta a pressione e della pulizia della condotta.

In tale caso le relative giunzioni saldate di collegamento devono essere sottoposte a controlli non distruttivi.

#### h) Protezione della condotta in presenza di altri servizi

E' necessario mantenere a debita distanza le condotte in oggetto con altri servizi presenti all'atto dell'esecuzione per consentire eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi. Si farà riferimento alle prescrizioni Italgas.

## **CAPITOLO 8**

### **RETE IDRICA E RETE FOGNARIA**

#### **Art. 8.1.1** **SCAVI E RILEVATI IN GENERE**

Gli scavi ed i rilevati occorrenti saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fosse per disporre la Direzione Lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.

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

In particolare si prescrive:

##### a) Scavi

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

L'appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e comunque mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fucatori.

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

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

La Direzione Lavori potrà fare asportare, a spese dell'appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

##### b) Rilevati

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

Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Appaltatore al quale sarà corrisposto il solo prezzo unitario di elenco per le materie escavate di tale provenienza, debbono essere coltivate in modo che, tanto durante la esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti.

A tale scopo l'Appaltatore, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

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

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

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

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anche essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da m 0,30 a m 0,50, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.

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

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

Qualora l'escavazione ed il trasporto avvenga meccanicamente si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile in stagione non piovosa, avendo cura comunque di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

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

#### **Art. 8.1.2**

### **SCAVI DI SBANCAMENTO**

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

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

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

#### **Art. 8.1.3**

### **SCAVI IN TRINCEA PER LA POSA DELLE CONDOTTE E LORO REINTERRO**

Per la posa delle condotte di fognatura si scaveranno trincee il cui fondo non dovrà presentare infossature o sporgenze rispetto ai piani delle livellette indicate nei profili longitudinali di progetto o di quelli che prescriverà la Direzione Lavori all'atto esecutivo, affinché le tubazioni vi appoggino in tutta la loro lunghezza.

Le sezioni trasversali di tali trincee dovranno essere conformi a quelle tipo di progetto oppure a quelle altre che la Direzione Lavori riterrà opportuno ordinare.

Qualora, per la qualità del terreno, per il genere di lavoro, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario

puntellare, sbadacchiare od armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedervi di propria iniziativa, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti o franamenti e per assicurare l'incolumità del personale addetto ai lavori.

L'Impresa potrà costruire i puntellamenti e le sbadacchiature nel modo che riterrà migliore restando in ogni caso unica responsabile di eventuali danni alle persone ed alle cose, di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza, dalla insufficienza, dalla poca solidità di dette opere, dagli attrezzi adoperati, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai, nonché dell'inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici e sulla polizia stradale.

I lavori di scavo saranno inoltre condotti in modo da rendere facile e pronto lo smaltimento delle acque di infiltrazione e meteoriche, essendo l'Impresa obbligata ad eseguire a tutte sue cure e spese gli aggettamenti normali che per tale motivo o per qualsiasi altra causa si rendessero necessari. Soltanto nel caso che il livello di detta acqua nonostante le precauzioni adottate, si mantenesse più di 15 centimetri superiore al fondo dello scavo, si provvederà ai necessari esaurimenti con le norme, le modalità e le limitazioni che saranno caso per caso disposte dalla Direzione Lavori e a spese dell'Amministrazione appaltante.

I materiali che dovranno essere reimpiegati nei lavori, saranno regolarmente depositati in cumuli lateralmente agli scavi, disponendoli in modo d'ingombrare il meno possibile e mantenere libera da ogni ostacolo la zona stradale riservata al pubblico transito compatibilmente alla necessità dell'esecuzione dei lavori di montaggio. In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli e dei pedoni al di sopra degli scavi, si costruiranno adeguati ponti provvisori in legno, muniti di opportuni parapetti.

Nelle vie sistemate con pavimentazioni in ciottolato con o senza rotaie di pietra, in lastricato di pietra o con blocchetti di porfido, l'Impresa dovrà in un primo tempo provvedere alla rimozione della pavimentazione, che resterà proprietà dell'Amministrazione, impiegandovi operai esperti nel genere di pavimentazione ed usando tutte le cautele per non danneggiare i materiali stessi. Questi saranno a cura e spese dell'Impresa trasportati in luoghi designati dalla Direzione Lavori ed ivi debitamente accumulati in modo da non intralciare la viabilità ed evitare le perdite, onde possano servire nel ripristino della pavimentazione stradale.

Di questi materiali l'Impresa sarà responsabile sino alla completa esecuzione dei lavori e dovrà sostituire quelli che fossero rimasti tra le materie di scavo e trasportati agli scarichi o comunque deteriorati o perduti.

Nelle vie sistemate con conglomerato bituminoso, l'impresa dovrà provvedere, al preventivo taglio dell'asfalto mediante disco diamantato a rotazione o a pressione, in modo da ben delimitare e non danneggiare, durante le seguenti operazioni di scavo, le parti di pavimentazione stradale non direttamente interessate agli scavi medesimi.

Le materie di scavo corrispondenti al volume del manufatto non potranno essere lasciate sul suolo pubblico o privato, ma dovranno essere immediatamente trasportate alle discariche, che l'Impresa dovrà ricercare e procurarsi a sua cura e spese, quando la Direzione Lavori non creda di usufruire in altro modo delle materie stesse indicando la località di scarico.

Le sole materie occorrenti al riempimento degli scavi saranno lasciate sul suolo e reimpiegate per la loro colmatura dopo la costruzione del manufatto.

Nelle aree a coltura, nel palleggiamento delle materie fuori dei cavi, si dovrà tenere separata l'eventuale terra coltiva, per tutto il suo spessore dalle altre materie ghiaiose o rocciose, a seguito del riempimento, dovranno essere riversate in modo da ricostituire la coltre coltiva. Il livello di ricoprimento del terreno dovrà essere convenientemente superiore del successivo assestamento, senza intralciare od interrompere le colture.

Nelle sedi viabili la parte più elevata del riempimento, formante uno strato superficiale di almeno 30 cm, dovrà essere esclusivamente di materiale ghiaioso e potrà essere ricavato dagli scavi con esclusione della terra vegetale ed in ogni caso dovrà rientrare nei terreni classificati con A1. A3. A2-4 ed A2-5 in base alla norma UNI 1006. Detto materiale dovrà venire convenientemente costipato, così da raggiungere un modulo di deformazione (Md) pari a 150 Kg/cm<sup>2</sup>.

Quando la Direzione Lavori non conceda il deposito di fianco alle trincee delle materie occorrenti alla successiva colmatura, ma ne ordini il trasporto agli scarichi, il ricarico sui manufatti sarà eseguito con materiale ghiaioso che l'Appaltatore dovrà provvedere a trasportare lungo le sponde dei cavi dopo l'ultimazione del manufatto nella sola quantità che occorrerà e con esso eseguire subito il riempimento.

In questo caso la provvista del materiale e il ricarico saranno pagati, misurando la trincea da colmare e non il volume delle materie impiegate.

Nel fare il riempimento degli scavi l'Impresa dovrà curare che le materie siano deposte per strati orizzontali non maggiori di trenta centimetri di altezza, pigiati con pesanti pestelli e con la più grande cura possibile; l'operazione sarà accompagnata da un copioso spargimento di acqua onde facilitare il cedimento immediato.

Ad evitare ogni incidente, e soprattutto quando la trincea è profonda, l'Impresa dovrà curare che il legname delle armature sia tolto in conformità col reinterro e non tutto in una sola volta.

Quando, per evitare il cedimento delle terre, la Direzione Lavori ordini di abbandonare i legnami di sbadacchiatura o puntellamento, rinunciando al recupero, tali legnami saranno compensati al prezzo di provvista del legname senza tenere conto della chioderia perduta.

Tale compenso sarà dato solo nel caso che l'abbandono dei legnami avvenga per espresso ordine della Direzione Lavori.

Prima di eseguire scavi in vicinanza di fabbricati, muri di sostegno o di qualsiasi opera muraria (ove è assolutamente vietato l'uso delle mine) l'Impresa dovrà accertarsi mediante sondaggi dello stato delle murature e della profondità delle fondazioni esistenti, sospendendo ogni lavoro quando possano temersi danni in conseguenza degli scavi in progetto. In questi casi l'Impresa ne informerà immediatamente la Direzione Lavori per stabilire i provvedimenti del caso e nel frattempo dovrà provvedere d'urgenza ad eseguire puntellamenti e quant'altro necessario per evitare danni e nel contempo dovrà procedere, a sue cure e spese, ad eseguire ulteriori calcoli di verifica della stabilità, nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere ai presidio, provvisorie o permanenti che risulti opportuno e necessario realizzare.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di una adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

Le prestazioni relative all'esecuzione di sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali - restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'Appaltatore - si sia dato corso secondo modalità consentite dalla Direzione Lavori, faranno carico alla Committente e verranno remunerate ai prezzi unitari d'elenco che resteranno in ogni caso invariati.

Quando nei vani degli scavi si rinvengano tubi di gas o di acqua, cavi o condutture di pubblici servizi, ecc. l'Impresa dovrà a sue spese e con la massima cura sospenderli con funi e travi sufficientemente resistenti, esercitando una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe e rotture ed ottemperando a tutte le istruzioni ed ai suggerimenti che fossero impartiti dagli Enti proprietari.

Quando nella esecuzione degli scavi vi sia anche solo la possibilità di rinvenire cavi elettrici o altri sottoservizi (reti gas, acqua, telefono, ecc.), l'Appaltatore dovrà vigilare a che gli operai adottino tutte le precauzioni per evitare danni e infortuni. Appena scoperti i cavi o le tubazioni farà avvertire immediatamente gli Enti proprietari, eseguendo tutte le opere ed adottando tutte le cautele e prescrizioni che fossero suggerite dagli stessi, il tutto a suo esclusivo carico e responsabilità.

Tutte le riparazioni che si rendessero necessarie per rotture di condutture o cavi, prodotte dagli operai o causate da incuria o inosservanza delle norme sudescritte, saranno a carico dell'Impresa mentre saranno a carico dell'Amministrazione appaltante e compensate mediante presentazione delle relative liste in economia tutte quelle opere che, a giudizio degli Enti proprietari o della Direzione Lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi.

E' fatto assoluto divieto di incorporare nella muratura dei manufatti, tubi o cavi, salvo l'adozione di speciali accorgimenti (guaine di rivestimento) da indicarsi di volta in volta dalla Direzione Lavori.

#### **Art. 8.1.4 MALTE E CONGLOMERATI**

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere indicativamente alle seguenti proporzioni, salvo diverse indicazioni della D.L. e più accurate tecnologie onde assicurare la resistenza caratteristica R<sub>cK</sub> richiesta nei diversi articoli dell'Elenco Prezzi Unitari:

1) Malta comune

Calce comune in pasta	mc	0,45
Sabbia	mc	0,90

2) Malta semidraulica di pozzolana:

Calce comune in pasta	mc	0,45
Sabbia	mc	0,45
Pozzolana	mc	0,45
3) Malta idraulica:		
Calce idraulica	q	4,50
Sabbia	mc	0,90
4) Malta idraulica di pozzolana:		
Calce comune in pasta	mc	0,45
Pozzolana	mc	0,90
5) Malta cementizia:		
Agglomerante cementizio a lenta presa		
presa	q	4,50
Sabbia	mc	1,00
6) Malta cementizia (per intonaci):		
Agglomerante cementizio a lenta presa		
presa	q	4,50
Sabbia	mc	1,00
7) Calcestruzzo idraulico (per fondazione):		
Malta idraulica	mc	0,45
Pietrisco o ghiaia	mc	0,90
8) Smalto idraulico per cappe:		
Malta idraulica	mc	0,45
Pietrisco	mc	0,90
9) Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate):		
Cementi a lenta presa	q	2,00
Sabbia	mc	0,40
Pietrisco o ghiaia	mc	0,80
10) Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.):		
Agglomerato cementizio a lenta presa	q	2-2,50
Sabbia	mc	0,40
Pietrisco e ghiaia	mc	0,80
11) Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati:		
Cemento	q	3,00
Sabbia	mc	0,40
Pietrisco e ghiaia	mc	0,80

## 12) Conglomerato cementizio per pietra artificiale

(per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini):

Agglomerato cementizio a lenta presa	q	3,50
Sabbia	mc	0,40
Pietrisco o ghiaia	mc	0,80
Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	mc	0,30

## 13) Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato:

Agglomerato cementizio a lenta presa	q	2,00
Sabbia	mc	0,40
Pietrisco	mc	0,80

## 14) Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato:

Cemento ad alta resistenza	q	3,50
Sabbia	mc	0,40
Pietrisco	mc	0,80

N.B. Le dosature sopra riportate per i calcestruzzi sono indicative e non risultano vincolanti per i calcestruzzi a resistenza garantita, per i quali l'unico parametro vincolante è il valore di resistenza a compressione valutata come previsto dalle vigenti norme per le strutture in conglomerato semplice ed armato.

Quando la Direzione Lavori ritenesse di 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. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

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

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

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

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

Per i conglomerati cementizi semplici o armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nella vigente legislazione.

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

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli



inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

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

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro.

I residui d'impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

#### **Art. 8.1.5 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 in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni da parte dell'Amministrazione, alla quale spetta ai sensi dell'art. 40 del Capitolato generale la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere, di cui è cenno nel precedente art. "scavi e rilevati" , e l'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito, ecc...in conformità e con tutti gli oneri previsti nel citato art. 40.

La Direzione Lavori si riserva di disporre con sua facoltà insindacabile l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco, ai sensi del citato art. 40 del Capitolato generale.

I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre e al più presto venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme o cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie di cui all'art. "Scavi e rilevati in genere".

#### **Art. 8.1.6 CALCESTRUZZI: NORME DI ESECUZIONE, DISPOSIZIONI PARTICOLARI**

##### a) Materiali

I materiali componenti dovranno corrispondere a quanto prescritto dalle Norme tecniche per le costruzioni in conglomerato cementizio di cui al D.M. 30/5/1972 e successivi aggiornamenti come previsto dall'art. 21 della legge 5/11/1971 n. 1086.

##### b) Provenienza dei materiali e composizioni

L'Appaltatore dovrà, con sufficiente anticipo sull'inizio dei getti, effettuare le indagini necessarie a definire in dettaglio la provenienza e le caratteristiche dei materiali da impiegare, nonché la composizione dei calcestruzzi delle cui classi è previsto l'impiego.

A conclusione delle predette indagini l'Appaltatore dovrà produrre alla D.L. una apposita relazione, dando dimostrazione:

1) che i materiali proposti siano ottenibili in quantità sufficiente a coprire largamente il fabbisogno prevedibile;

2) che, sulla base di impasti preparati in laboratorio e suffragati da getti di prova in cantiere con i materiali e le composizioni proposti, sia possibile ottenere calcestruzzi che rispettino i requisiti contrattuali di qualità;

3) che i calcestruzzi proposti siano, in relazione alle condizioni di impiego, lavorabili in ogni punto e compatibili in una massa omogenea ed isotropa; per tali fini la D.L. potrà prescrivere che, oltre alla determinazione del rapporto acqua/cemento, vengano effettuate prove di lavorabilità con metodi scelti dalla

stessa D. L.

Resta in facoltà della D.L. di limitare le prove di cui sopra solo a quelle relative ai getti di prova effettuati in cantiere.

In ogni caso solo dopo avere espletato positivamente tutto quanto sopra, l'Appaltatore potrà ottenere dalla D.L. l'autorizzazione a dare inizio ai getti: tale autorizzazione comunque non diminuisce la responsabilità dell'Appaltatore che è e resta in ogni tempo l'unico responsabile dell'ottenimento delle prescritte qualità del calcestruzzo. In qualunque momento una di esse cessi dall'essere ottenuta, la D.L. può disporre la sospensione dei getti e la ripetizione delle prove, in danno dell'Appaltatore e prescrivere che l'Appaltatore apporti, a tutte sue spese, necessarie correzioni, ivi compreso l'aumento del dosaggio in cemento.

#### c) Composizioni prescritte dalla D.L. (casi particolari)

La D.L. si riserva nelle varie circostanze particolari, di ordinare all'Appaltatore l'adozione di determinate composizioni dei getti. In questo caso le prove preliminari verranno effettuate in contraddittorio, per constatare le diverse caratteristiche che potranno raggiungersi con le composizioni prescritte. A partire da detto accordo la responsabilità dell'ottenimento delle caratteristiche riscontrate ricadrà sull'Appaltatore e, qualora una di esse cessi dall'essere ottenuta, la D.L. potrà prescrivere che l'Appaltatore apporti, a tutte sue spese, le necessarie correzioni, ivi compreso l'aumento del dosaggio in cemento.

#### d) Accettazione provvisoria dei getti

Durante tutto il corso dei lavori di getto l'Appaltatore sarà tenuto a prestarsi affinché la D.L. possa effettuare controlli atti ad accertare che vengano rispettate sistematicamente le prescrizioni circa i materiali e le composizioni approvate o emesse dalla D.L. e quelle di confezione, trasporto, posa e maturazione, restando inteso che la inosservanza anche solo parziale di tali prescrizioni potrà essere per la D.L. motivo di rifiuto del calcestruzzo già prodotto e posto in opera. L'Appaltatore non avrà, per questo, diritto a rifusione di danni a qualsiasi titolo, anche se prove alle prescritte scadenze indicassero il raggiungimento delle caratteristiche di qualità contrattualmente prescritte, poiché il rispetto delle prescrizioni da osservarsi in corso di produzione costituisce per la D.L. condizione altrettanto essenziale per l'accettazione del materiale.

Si precisa che la mancanza di eccezioni da parte della D.L. non diminuirà in alcun modo le responsabilità contrattuali dell'Appaltatore circa la riuscita dei getti sino all'accettazione definitiva e ferme restando in ogni caso, le responsabilità dell'Appaltatore stesso, ai sensi e per gli effetti degli artt. 1667 e 1669 del Codice Civile.

#### e) Norme di lavorazione

Oltre a quanto disposto dal presente Capitolato, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito dalle Norme tecniche di esecuzione di cui al Cap. 4 del citato D.M. 30/5/1972 e suoi aggiornamenti.

#### f) Impianto di produzione inerti

L'Appaltatore dovrà, di norma, provvedere all'installazione ed all'esercizio di un moderno impianto meccanico di lavorazione degli inerti per la migliore esecuzione delle operazioni di frantumazione, vagliatura, lavaggio, classificazione, deposito, recupero, invio all'impianto di betonaggio ed eventuale rivagliatura finale dell'inerte grosso.

L'impianto dovrà essere tale da assicurare, con largo margine, il rispetto del programma cronologico.

A meno di diversa prescrizione della D.L. gli inerti dovranno venire suddivisi in almeno tre classi granulometriche.

L'Appaltatore dovrà prevedere installazioni tali che sia possibile far variare, in corso di esecuzione, la proporzione nel calcestruzzo di ogni classe di inerti con largo margine.

L'Appaltatore dovrà predisporre ogni cautela durante le necessarie operazioni di deposito, trasporto e magazzinaggio degli inerti, onde evitare la segregazione, la rottura degli elementi e la contaminazione con sostanze estranee.

Se, ciò nonostante, risultasse una eccessiva disgregazione degli inerti, potrà venire prescritta dalla D.L., senza variazione delle condizioni contrattuali, una vagliatura finale con lavaggio dell'aggregato grosso, da effettuarsi subito prima dell'ingresso all'impianto di betonaggio.

Gli inerti non dovranno venire trasportati direttamente dall'impianto di produzione a quello di betonaggio, ma dovranno venire depositati in modo da rendere uniforme il loro contenuto d'acqua.

Gli inerti fini dovranno, in particolare, essere tenuti in deposito o silo per una durata di almeno 48 ore precedenti il loro uso, in modo da permettere il drenaggio dell'acqua in eccesso e la distribuzione uniforme dell'umidità.

L'impianto degli inerti dovrà essere pronto a funzionare con un congruo anticipo rispetto alla data fissata dal programma, dell'inizio dei getti.

Con l'approvazione della D.L. l'Appaltatore potrà rifornirsi totalmente o parzialmente dell'inerte presso impianti di produzione commerciale; le disposizioni per l'accettazione di questi inerti saranno uguali a quelle richieste per gli aggregati prodotti e lavorati in cantiere.

#### g) Impianto di betonaggio

L'Appaltatore dovrà, di norma, provvedere all'installazione ed all'esercizio di un moderno impianto meccanico di betonaggio atto a produrre calcestruzzo delle classi prescritte e in qualità sufficiente, con largo margine, al rispetto del programma cronologico di esecuzione. A meno di deroga ammessa dalla D.L. l'impianto dovrà permettere di dosare a peso tutti i materiali solidi. Esso dovrà essere predisposto in modo da consentire rapide variazioni nelle proporzioni dei componenti.

Resta in facoltà della D.L. di autorizzare l'uso delle auto-betoniere per la confezione e/o il trasporto dei conglomerati.

L'impianto dovrà poter dosare i componenti con le seguenti tolleranze:

- 5% per ciascuna classe di inerti,
- 1 % per il cemento e l'acqua.

La durata del mescolamento dovrà essere preventivamente approvata dalla D.L.

La dosatura dell'acqua potrà essere fatta a peso o a volume e deve, in ogni caso, consentire la variazione del quantitativo dell'acqua d'impasto in relazione alla maggiore o minore umidità superficiale dei materiali inerti onde assicurare la costanza del rapporto acqualcemento e/o dell'indice di lavorabilità.

La determinazione dell'umidità superficiale degli inerti dovrà essere effettuata, con opportuni metodi, ogni qualvolta sia sospettabile una sua variazione, conseguente ad eventi metereologici e ad altre ragioni.

Sarà tassativamente vietata ogni aggiunta di acqua al calcestruzzo in qualunque tempo dopo la sua uscita dalla betoniera.

La D.L. potrà autorizzare che l'Appaltatore si approvvigioni di calcestruzzo già confezionato presso impianti di produzione industriale: in questo caso - fermo restando che il calcestruzzo dovrà comunque possedere i prescritti requisiti - verranno rispettate norme particolari contenute nelle norme tecniche, regolamenti e disposizioni legislative vigenti.

#### h) Trasporto

Il sistema di trasporto del calcestruzzo dovrà essere tale da non dar luogo a segregazione dei costituenti o ad inizio della presa prima della posa in opera.

Il calcestruzzo dovrà venire scaricato dalla betoniera in modo che esso cada verticalmente e da limitata altezza nel mezzo od impianto di trasporto; il principio della caduta verticale da limitata altezza dovrà venire osservato, per quanto possibile, in tutte le fasi del trasporto e della posa del calcestruzzo.

Per il trasporto dovranno venire impiegate, a preferenza, benne ad apertura sul fondo, costruite in modo tale da permettere la regolazione dello scarico nelle diverse posizioni di apertura del portello.

#### i) Posa in opera

Gli scavi dovranno essere accuratamente puliti ed asciugati prima di dare inizio e durante il corso dei getti.

Se il calcestruzzo viene gettato contro la roccia, la stessa dovrà venire adeguatamente preparata rendendone scabra e aspra la superficie, ripulendola da detriti e scaglie rocciose, ghiaccio o neve, fango, parti di roccia fessurata e degradata, terra, malta essiccata e da ogni altro materiale che non permetta una intima aderenza tra roccia e calcestruzzo. Immediatamente prima della posa del calcestruzzo, la superficie rocciosa interessata al getto dovrà venir pulita con getti di acqua ed aria a pressione di almeno 5 atm.; l'acqua in eccesso dovrà essere poi allontanata lasciando la roccia umida.

Nessun getto potrà essere iniziato prima che la D.L. abbia potuto eseguire i controlli delle armature, delle pulizie o del trattamento delle riprese.

La D.L. avrà facoltà di disporre, senza variazione delle condizioni contrattuali, che i getti vengano proseguiti senza interruzione, come pure che l'Appaltatore provveda a limitare con casseri provvisori la superficie del getto in modo da completare una parte della struttura prima di ogni inizio della presa.

Il calcestruzzo dovrà venire compattato per vibrazione o per pervibrazione, con apparecchiature di tipo idoneo, in modo da espellere tutta l'aria e assicurare il riempimento dei vuoti fino a che inizi ad affiorare la

malta.

Nel caso di posa in opera con pervibrazione, non si avrà "ripresa di getto" quando vibrando il calcestruzzo di uno strato si riuscirà a far penetrare il vibratore nello strato sottostante ed il foro lasciato dal vibratore nello strato sottostante si chiuderà da solo. Quando si abbia, invece, ripresa di getto, lo strato già gettato dovrà venire preparato a ricevere quello nuovo mediante un trattamento che consisterà, di norma, nella pulitura ad aria ed acqua a pressione di almeno 5 atm.; altri metodi come la sabbiatura o la scalpellatura, potranno venire prescritti quando non sia possibile adottare il precedente o in casi particolari.

Nei casi diversi dalla posa in opera con pervibrazione su strati orizzontali, le riprese di getto dovranno essere trattate secondo disposizioni impartite, volta per volta, dalla D.L.

Quando il calcestruzzo debba venir fondato su roccia o gettato su una ripresa, la messa in opera dovrà essere preceduta dalla posa di uno strato di malta cementizia di adatte caratteristiche, accuratamente stesa in spessore uniforme e in quantità sufficiente a chiuderne le irregolarità e a coprire per 30 mm in media la superficie rocciosa di fondazione e per 20 mm quella dei giunti di ripresa.

I carichi delle benne o degli altri mezzi di trasporto dovranno essere scaglionati progressivamente lungo la superficie del getto a distanza tale che sia poi facile creare uno strato uniforme per altezza e tessitura mediante spostamenti minimi; comunque ogni tendenza alla segregazione verrà corretta palleggiando sassi nella malta e non viceversa; ogni tendenza alla segregazione del calcestruzzo dovrà venire, peraltro, al più presto corretta agendo sulla composizione del getto, sul sistema di posa o in un altro adatto modo.

All'atto della posa la temperatura del conglomerato dovrà, di norma, essere compresa fra + 10° e + 30°C. La posa in opera sarà vietata con temperatura ambiente minore di 0°C; resta in facoltà della D.L. di autorizzare il getto anche con temperature inferiori purché vengano adottati a cura e spese dell'Appaltatore gli opportuni provvedimenti che la D.L. ritenga al riguardo di prescrivere.

Non sarà, di norma, ammessa la posa del calcestruzzo in presenza di acqua.

#### D) Maturazione

Sarà vietato far sopportare al calcestruzzo carichi prima che la sua resistenza abbia raggiunto un sufficiente valore; dovranno del pari essere evitati urti, vibrazioni o sollecitazioni di ogni genere.

Durante la maturazione i getti dovranno essere tenuti nello stato di umidità necessario per il corretto indurimento. Ciò dovrà essere ottenuto o mediante umidificazione o anche mediante l'uso di adatti mastici.

#### m) Disposizioni particolari

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle norme di cui alla legge 05.11.1971 n. 1086 "Disciplina per le opere in conglomerato cementizio armato" ed alle norme tecniche vigenti emanate ai sensi dell'art. 21 della sopra citata legge. Tutte le opere in c.a., comprese le eventuali varianti in corso d'opera, saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità, ai disegni esecutivi, alla relazione illustrativa redatti dal progettista e debitamente controllati ed accettati da un ingegnere o architetto o geometra o perito industriale edile iscritti nel relativo albo, nei limiti delle rispettive competenze, per conto dell'impresa esecutrice che con detto controllo ne assume *in toto* la responsabilità ai sensi della citata legge n. 1086.

Pertanto in analogia a quanto stabilito dagli articoli 4 e 6 della legge sopra citata tutte le opere in

conglomerato cementizio armato, normale o precompresso e a struttura metallica nonché le varianti introdotte in corso d'opera, dovranno essere regolarmente denunciate presso i competenti uffici di archivio denunce per opere in c.a. o metalliche.

Si richiede inoltre, nel caso l'Appaltatore non fosse in possesso dei necessari requisiti tecnici, la nomina di un direttore tecnico per le opere in c.a. responsabile anche della compilazione dell'apposito giornale dei lavori. Detta nomina dovrà essere comunicata per iscritto alla D.L.

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

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, spetta sempre all'Appaltatore la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione, in conformità del progetto appaltato e dei tipi esecutivi che gli saranno consegnati dalla Direzione Lavori in corso d'appalto.

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla rielaborazione dei calcoli e deve rilasciare apposita dichiarazione di aver provveduto al suddetto compito, riconoscendo il progetto eseguibile ed assumendone l'intera ed incondizionata responsabilità. Ogni onere di carattere amministrativo e tecnico previsto dalla legge 5/11/1971 n. 1086 e dalle norme vigenti, è ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

Avvenuto il disarmo, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia.

L'applicazione si farà previa pulitura e lavatura della superficie delle gettate e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e frattazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

Il collaudo statico delle opere è a carico dell'Impresa che dovrà provvedere a mettere a disposizione tutte le apparecchiature e strumentazioni necessarie.

N.B. I calcoli strutturali di controllo e verifica delle opere strutturali indicate in precedenza sono a carico dell'Impresa e già compensate nei prezzi unitari di elenco dei calcestruzzi strutturali, del ferro di armatura e degli elementi strutturali prefabbricati, posti in opera.

#### **Art. 8.1.7 CASSERATURE**

Le casseforme dovranno avere le esatte forme e dimensioni previste dai disegni esecutivi.

Le casseforme ed i relativi sostegni dovranno essere sufficientemente compatti e robusti per resistere, senza deformazioni apprezzabili, ai carichi che dovranno sopportare ed alle azioni dinamiche prodotte dal costipamento e dalla vibrazione del calcestruzzo.

La D.L. potrà prescrivere che una delle pareti dei casseri venga costruita a tratti sovrapposti seguendo in altezza il getto.

Se i casseri sono fissati con dispositivi annegati all'interno del calcestruzzo, tali dispositivi dovranno essere imputrescibili, indeteriorabili e tali da non lasciare elementi di fissaggio all'esterno del getto ed i relativi fori devono essere colmati al disarmo con una pastiglia di malta avente la medesima tinta del calcestruzzo circostante. E' vietato l'uso dei fili di ferro attorcigliati o raggruppati attraversanti il calcestruzzo destinato a restare a contatto con acqua, nonché l'uso di distanziali in legno.

La superficie dei casseri dovrà essere ad ogni impiego accuratamente ripulita e, se del caso, trattata per assicurare che la superficie esterna dei getti risulti regolare e, ove richiesto, perfettamente liscia e priva di nidi.

##### *Disarmo*

Per il disarmo si rimanda alle citate Norme tecniche di esecuzione di cui al D.M. 30.5.1972 (Cap. 4) e suoi aggiornamenti.

Dopo il disarmo l'Appaltatore deve curare l'asportazione di tutte le sbavature, ma i rapezzi locali saranno tollerati solo in casi eccezionali e con rispetto di norme all'uopo emanate.

Le superfici del calcestruzzo dovranno essere protette, dopo il disarmo, da ogni possibile danneggiamento.

Ove fosse previsto l'uso dell'intonaco, la superficie dei getti dovrà essere ravvivata subito dopo il disarmo e l'applicazione dell'intonaco dovrà avvenire al più presto.

#### **Art. 8.1.8 ARMATURE**

Le barre da porre in opera non dovranno essere eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti che ne menomino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurre l'aderenza al conglomerato.

Non sarà, di norma, consentito, per i diametri superiori a 18 mm, l'impiego di barre che siano state piegate per il trasporto e successivamente raddrizzate.

Le modalità di esecuzione delle armature e i controlli da eseguirsi su di queste dovranno in particolare essere conformi alle prescrizioni del citato D.M. 30.5.1972 e suoi aggiornamenti.

La posizione delle armature nelle casseforme dovrà essere quella stabilita nei disegni e non dovrà subire modifiche durante il getto del conglomerato. A tal fine l'Appaltatore dovrà impiegare opportuni distanziatori e sostegni in acciaio od in conglomerato cementizio.

Dopo il posizionamento dell'armatura, l'Appaltatore dovrà richiedere alla D.L. il controllo e l'approvazione, prima di dare inizio ai getti.

### **Art. 8.1.9 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 PEAD o PVC.

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 Direzione Lavori 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 e/o dei manufatti, 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".

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.

Del cavo dovrà ben riempire la cavità in modo da far aderire il più possibile il "non tessuto" alle pareti dello scavo. Terminato il riempimento si sovrapporrà il "non tessuto" fuoriuscente in sommità e su di esso verrà eseguita una copertura in terra pressata.

### **Art. 8.1.10 PRESCRIZIONI GENERALI PER TUBAZIONI**

Le tubazioni saranno realizzate mediante l'utilizzo di elementi tubolari prefabbricati in stabilimento secondo le specifiche normative di classificazione.

I criteri, a cui devono uniformarsi il progetto, la costruzione ed il collaudo delle tubazioni sono quelle indicati nelle norme tecniche emanate con decreto 12/12/1985 del Ministro dei Lavori Pubblici in base all'articolo 1 della Legge 2 febbraio 1974 n. 64.

In aggiunta a dette norme generali dovranno essere osservate le speciali prescrizioni specificate per le singole categorie di tubazioni nel presente Capitolato.

Le tubazioni preconfezionate pervenute in cantiere dovranno essere esenti da difetti di qualsiasi tipo riguardanti sia la struttura e le caratteristiche meccaniche della tubazione come pure la sua geometria.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di rifiutare i tubi che a suo insindacabile giudizio si presentassero comunque difettosi.

### **Art. 8.1.11 RINTERRO E COPERTURA DELLE TUBAZIONI**

Il rinterro delle tubazioni dovrà avvenire esclusivamente solo dopo la verifica anche da parte della D.L. della perfetta tenuta idraulica; detto rinterro sarà effettuato dall'appaltatore a completo suo rischio, senza che nessun compenso aggiuntivo gli venga riconosciuto per gli eventuali lavori che si rendessero necessari per eliminare le eventuali perdite idrauliche presenti nella tubazione.

Il rinterro sarà effettuato come indicato nella sezione tipo.

Il riempimento dovrà avvenire per strati successivi non superiori ai 30 cm, ben costipati, per limitare i successivi assestamenti del terreno.

Nessun compenso aggiuntivo verrà riconosciuto per successivi rinterri dovuti a vistosi assestamenti, in quanto dovuti a cattiva esecuzione del primitivo rinterro.

Le precedenti voci costituenti il rinterro sono già compensate nel prezzo di applicazione valutato per lo scavo e pertanto non costituiranno in alcun caso compenso aggiuntivo per l'impresa appaltatrice.

La deroga di alcuna delle prescrizioni precedenti per le modalità di rinterro verrà opportunamente valutata dalla Direzione Lavori e potrà eventualmente essere concessa in casi di necessità o di pericolo per terzi sempre salvi gli obblighi della ditta appaltatrice per gli eventuali inconvenienti che possano manifestarsi.

## **Art. 8.2**

### **RETE IDRICA**

#### **Art. 8.2.1**

##### **PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER CHIUSINI**

La ghisa utilizzata per la fabbricazione potrà essere:

- ghisa grigia a grafite lamellare finissima ed uniformemente distribuita su matrice perlitica, con caratteristiche meccaniche uniformi in tutta la massa. Sarà classificabile in base alle prescrizioni di cui alla UNI 5007 "qualificata G20, G25, G30", a seconda delle esigenze di dimensionamento.

- ghisa a grafite sferoidale detta "ghisa sferoidale" di prima qualità e definibile del tipo GS400/12 o GS 500/7 in base alla Norma UNI 4544.

I chiusini hanno le forme indicate in progetto (circolare) ma dovranno comunque avere dimensioni strutturali da resistere ai carichi normalizzati di prova di cui alla UNI EN 124.

In particolare dovranno essere delle seguenti classi a seconda delle zone di impiego.

<i>Classe</i>	<i>Zona</i>
D 100	Marciapiedi, zone pedonali
D 250	Zone di traffico leggero
D 400	Vie di circolazione stradale

Si precisa che la classe esprime in KN la forza di controllo applicata secondo i criteri fissati dal progetto di norma europea prima della rottura di qualsiasi elemento.

La fusione dovrà essere fatta in modo che i singoli pezzi siano perfettamente modellati, non presentino sbavature e soffiature, sporgenze e scheggiature. Gli elementi che compongono i chiusini e le apparecchiature varie, dovranno essere intercambiabili, combaciare ed avere appoggio piano onde non si generino sobbalzi al passaggio di carichi. Le pareti interne dovranno essere lisce e ripulite.

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

Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione, e secondo le prescrizioni particolari della Direzione Lavori, l'indicazione della Committente. Per quanto concerne il controllo delle forniture, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà procedere, in contraddittorio con l'Impresa al prelievo di campioni da sottoporre alle prove meccaniche, chimiche e micrografiche secondo le norme UNI 5007/65 UNI 4544 e UNI EN 124. Le spese per l'effettuazione di tali prove saranno a carico dell'Impresa aggiudicataria.

#### **Art. 8.2.2**

##### **MANUFATTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi (pozzi di ispezione) prefabbricati in conglomerato cementizio armato, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione.

Nei prefabbricati in conglomerato cementizio armato, i ferri dovranno essere coperti da almeno 15 mm di calcestruzzo.

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

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

- 200 Kg/cm<sup>2</sup> per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;
- 400 Kg/cm<sup>2</sup> per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrini d'accesso, ecc.)

Gli elementi prefabbricati dovranno essere impermeabili all'acqua nel senso e nei limiti precisati per le tubazioni. Gli elementi prefabbricati non dovranno presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità di impiego, la resistenza e la durata.

### Art. 8.2.3

#### **PRESCRIZIONI GENERALI PER TUBAZIONI DI ACQUEDOTTO**

Le condotte di acquedotto saranno realizzate mediante l'utilizzo di elementi tubolari prefabbricati in stabilimento secondo le specifiche normative di classificazione.

I criteri a cui dovranno uniformarsi il progetto, la costruzione ed il collaudo delle tubazioni, sono quelli indicati nelle norme tecniche emanate con decreto 12/12/1985 del Ministro dei Lavori Pubblici in base all'articolo 1 della Legge 2 febbraio 1974 n. 64.

In aggiunta a dette norme generali dovranno essere osservate le speciali prescrizioni specificate per le singole categorie di tubazioni nel presente Capitolato.

Le tubazioni preconfezionate pervenute in cantiere dovranno essere esenti da difetti di qualsiasi tipo riguardanti sia la struttura e le caratteristiche meccaniche della tubazione come pure la sua geometria.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di rifiutare i tubi che a suo insindacabile giudizio si presentassero comunque difettosi.

### Art. 8.2.4

#### **PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER TUBAZIONI DI ACQUEDOTTO IN POLIETILENE (PE)**

Le principali caratteristiche del polietilene ad alta densità possono desumersi dalla NORMA UNI 10910 PER SISTEMI DI TUBAZIONI IN POLIETILENE (PE) PER LA DISTRIBUZIONE DI ACQUA, che ha sostituito le norme UNI 7611 + F.A.1 (tubi) e UNI 7612 +FAA (raccordi)

La norma specifica nella parte 2 le caratteristiche dei tubi in PE e nella parte 3 le caratteristiche dei raccordi in PE per la distribuzione di acqua per uso umano, ad una pressione massima operativa (MOP) fino a 25 bar alla temperatura di esercizio di riferimento di 20°C

Nella tabella seguente è riportata la serie di diametri (SDR) e le pressioni nominali in funzione del materiale PE 100.

Ø est. mm	PN 10 – SDR 17			PN 16 – SDR 11			PN 25 – SDR 7.4		
	Spess. mm	Interno mm	Peso Kg/m	Spess. mm	Interno mm	Peso Kg/m	Spess. mm	Interno mm	Peso Kg/m
50	-	-	-	-	-	-	6.9	36.2	0.9
63	-	-	-	-	-	-	8.6	45.8	1.4
75	-	-	-	6.8	61.4	-	10.3	54.4	2.1
90	-	-	-	8.2	73.6	2.1	12.3	65.4	2.9



110	6.6	96.8	-	10.0	90.0	3.1	15.1	79.8	4.4
125	7.4	110.2	-	11.4	102.2	4.1	17.1	90.8	5.7
140	8.3	123.4	-	12.7	114.6	5.1	19.2	101.6	7.1
160	9.5	141.0	4.5	14.6	130.8	6.6	21.9	116.2	9.3
180	10.7	158.6	5.7	16.4	147.2	8.4	24.6	130.8	11.8
200	11.9	176.2	7.0	18.2	163.6	10.4	27.4	145.2	14.6
225	13.4	198.2	8.8	20.5	184.0	13.2	30.8	163.4	18.5
250	14.8	220.4	10.9	22.7	204.6	16.2	34.2	181.6	22.9
280	16.6	246.8	13.7	25.4	229.2	20.4	38.3	203.4	28.6
315	18.7	277.6	17.3	28.6	257.8	25.7	43.1	228.8	36.3
355	21.1	312.8	22.0	32.2	290.6	32.7	48.5	258.0	46.1
400	23.7	352.6	27.9	36.3	327.4	41.5	-	-	-
450	26.7	396.6	35.3	40.9	368.2	52.5	-	-	-
500	29.7	440.6	43.5	45.4	409.2	64.9	-	-	-
560	32.2	495.6	54.6	-	-	-	-	-	-
630	37.4	555.2	69.2	-	-	-	-	-	-
710	42.1	625.8	87.9	-	-	-	-	-	-
800	47.4	705.2	111.5	-	-	-	-	-	-

I tubi devono riportare sulla marcatura le seguenti informazioni:

Riferimento alla norma UNI 10910

Identificazione del produttore

Dimensioni (diametro x spessore)

Serie SDR

Materiale e designazione

Classe di pressione PN Periodo di produzione

I raccordi devono riportare sulla marcatura le seguenti informazioni:

Riferimento alla norma UNI 10910

Identificazione del produttore

Diametro e serie S o SDR

Serie SDR

Materiale e designazione

Classe di pressione PN

Classe di tolleranza (grado A o B) per i raccordi con codolo

Periodo di produzione

I tubi ed i raccordi devono essere certificati da I.I.P. in conformità alla norma UNI 10910 e dovranno riportare il marchio IIP-UNI e il numero distintivo del Licenziatario.

La realizzazione dell'acquedotto mediante tubazioni in P.E.A.D. dovrà avvenire rispettando *in toto* le istruzioni dell'Istituto Italiano Plastici.

#### Art. 8.2.5

## **PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER RACCORDI E APPARECCHIATURE IDRAULICHE PER ACQUEDOTTO**

L'impiego dei raccordi e degli apparecchi dovrà corrispondere a quello indicato in progetto o dalla Direzione Lavori.

Nella messa in opera dei raccordi dovrà essere assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta. Similmente per gli apparecchi dovrà essere usata ogni cura per evitare, durante i lavori e la messa in opera, danni alle parti delicate.

In particolare, poi, dovranno osservarsi le norme seguenti:

- i pezzi a TI ed a croce dovranno essere collocati in opera a perfetto squadra rispetto all'asse della condotta, con la diramazione orizzontale o verticale, a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori;

- per passare da un diametro ad un altro si impiegheranno riduzioni tronco coniche o "flange di riduzione";

- le saracinesche di arresto saranno collocate nei punti che saranno indicati dalla Direzione Lavori all'atto della loro posa. Le saracinesche di scarico saranno collocate nei punti più depressi della condotta tra due rami di pendenza contrari, ovvero alle estremità di una condotta isolata. Le saracinesche saranno sempre posate verticalmente entro pozzetti o camere in muratura di calcestruzzo.

In genere le saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite.

- Gli sfiati automatici, da collocarsi o nei punti culminanti della condotta (quando ad un ramo ascendente ne succede uno discendente) o al termine di tronchi in ascensione, ovvero alla sommità di sifoni, saranno messi in opera mediante appositi raccordi con diramazioni verticali.

Per la custodia dell'apparecchio e la sua manovra sarà costruito apposito pozzetto che racchiuderà anche la condotta principale.

Per la giunzione delle suddette apparecchiature si useranno di norma giunti a flangia piana.

Il giunto consiste nella unione mediante bulloni di due flange poste alle estremità dei tubi o raccordi o apparecchi da collegare tra le quali sia stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di mm 5 o guarnizione in gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del "collarino" della flangia. E' assolutamente vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolari condizioni di posa della condotta, sia indispensabile l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro e posti in opera con giunzioni su entrambe le facce. E' vietato in modo assoluto ingrassare le guarnizioni.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro, evitando di produrre con anormali sollecitazioni della flangia la rottura di questa.

Dovranno essere della più accurata fabbricazione e perfetto funzionamento ed adatte alla pressione di esercizio cui saranno sottoposte. Dovranno pure provenire dalle più accreditate fabbriche nazionali ed essere preventivamente accettate dalla Direzione Lavori.

Gli apparecchi verranno posti in opera con la maggior cura e cautela possibile e collaudati unitamente alle condotte in opera ed avranno le caratteristiche di cui agli specifici articoli di elenco prezzi.

Le apparecchiature più comuni saranno: valvole a farfalla, saracinesche a corpo piatto, ovale e cilindrico, valvole a sfera, valvole riduttrici di pressione, valvole di sicurezza, valvole modulatorie a galleggiante, valvole di ritegno, sfiati, idranti, ecc.

In particolare all'inizio ed al termine dei vari tronchi della condotta dovranno essere inserite apposite saracinesche del tipo specificato dalla D.L.

Altre saracinesche inserite su appositi giunti a T dovranno essere collocate in corrispondenza degli scarichi. Le apparecchiature saranno poste in appositi manufatti di C.A. realizzati come indicato nei disegni di progetto.

Le saracinesche saranno del tipo indicato in progetto, con attacco a flangia.

La condotta dovrà inoltre essere dotata di ogni apparecchio accessorio consigliato dalla tecnica, e cioè sfiati automatici, valvole di riduzione, giunti di dilatazione, valvole di efflusso e l'Appaltatore dovrà provvedere alla loro posa senza la corresponsione di indennità o compenso alcuno, salvo si intende quello relativo alla provvista e posa degli apparecchi stessi.

Tutti gli apparecchi dovranno resistere alla pressione di una volta e mezzo quella di esercizio.

Detti apparecchi dovranno essere forniti dalle migliori e più accreditate case costruttrici, di modello semplice, a funzionamento perfetto e sicuro. La Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere la preventiva presentazione dei disegni e del modello e si riserva la facoltà di sottoporre a prove e verifiche i materiali forniti dall'Impresa, intendendosi a totale carico della stessa le spese occorrenti per il prelevamento e l'invio agli Istituti autorizzati dei campioni per l'esecuzione delle prove a norma delle vigenti disposizioni.

L'Impresa inoltre non potrà mai accampare pretese di compensi per eventuali ritardi o sospensioni dei lavori che si rendessero necessari per gli accertamenti di cui sopra.

#### **Art. 8.2.6**

#### **IDRANTI ANTINCENDIO SOPRASUOLO**

Gli idranti saranno completamente prodotti in ghisa sferoidale GS 400-12 o 500-7, da azienda certificata ISO 9002, dovranno avere obbligatoriamente caratteristiche meccaniche dimensionali secondo la norma UNI 9485 e dovranno rispettare le seguenti caratteristiche:

##### a) Attacco di alimentazione

L'attacco di alimentazione dovrà essere dei DN80, flangiato PN 16 secondo le norme UNI 2237, e avrà preferibilmente le flange orientabili in GS 400-12.

##### b) Attacco di uscita

Saranno forniti di due attacchi a vite DN 70/UNI 810 protetti da tappi a cappellotto pentagonale. Passaggi interni

L'idrante dovrà garantire che ad otturatore aperto le sezioni utili di passaggio siano almeno 1,2 volte la sezione di passaggio della valvola (DN 80).

##### c) Dispositivo di manovra

L'asta di manovra e l'asta di prolunga dovranno essere realizzate in acciaio inox, con tenuta a mezzo 2 O-Ring e saranno comandate da un cappellotto di manovra superiore pentagonale avente caratteristiche dimensionali come stabilito dalla fig. 4 della norma.

Il senso di apertura deve essere indicato con una freccia, ricavata di fusione, con la dicitura "APRE".

##### d) Dispositivo di rottura prestabilito

L'idrante sarà provvisto di due semiflange di rottura in ghisa sferoidale che collegano la parte superiore ed inferiore e permettono, allentandole, l'orientamento delle prese su 360° e, la manutenzione senza effettuare scavi.

##### e) Gruppo valvola

L'idrante sarà munito di un gruppo di otturazione monoblocco completo di sistema di svuotamento automatico, inserito nella curva a piedino, o nell'attacco assiale; Tale sistema per la protezione antigelo sarà protetto da bronzo o acciaio e costruito in modo tale da garantire che all'apertura dell'otturatore il foro di scarico si chiuda prima che l'acqua fluisca nell'idrante e si apra solamente alla chiusura dello stesso.

La sede dell'otturatore sarà in bronzo, l'otturatore dovrà essere a doppio effetto, anti colpo d'ariete e anti vibrazione in ghisa sferoidale rivestito con gomma nitrilica vulcanizzata.

##### f) Marcatura

Gli idranti dovranno riportare in modo stabile ed indelebile i seguenti dati:

- riferimento della norma UNI 9485;
- nome del costruttore;
- modello;
- diametro;
- anno di costruzione.

##### g) Prove di tenuta e resistenza

Dovranno essere provati per 3 minuti con valvola chiusa ad una pressione di 21 bar, la prova dovrà essere ripetuta con valvola aperta ad una pressione di 24 bar, le prove non dovranno evidenziare alcuna perdita.

#### h) Verniciatura

La verniciatura sarà effettuata internamente ed esternamente con polveri applicate con metodo elettrostatico e ricotte in forno, poliestere rosse RAL 3000 per il corpo superiore, epossidiche nere per la parte sottosuolo e dovrà garantire il massimo grado di aderenza secondo le norme UNI 8574/6-84.

#### i) Manutenzione

L'idrante deve essere realizzato in modo che, dopo l'installazione dello stesso nel terreno, lo stesso possa essere smontato dall'alto per operazioni di manutenzione e lo sostituzione di organi di tenuta senza effettuare scavi.

### **Art. 8.2.7**

#### **PROVE DELLE CONDOTTE E LORO DISINFEZIONE**

La prova della condotta dovrà essere effettuata secondo le modalità previste nel D.M. 12/12/1985.

L'Impresa è strettamente obbligata ad eseguire le prove dei tronchi di condotta posata al più presto possibile e pertanto dovrà far seguire immediatamente alla esecuzione delle giunzioni la costruzione degli ancoraggi provvisori. Successivamente dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove come previsto nel citato decreto.

Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possono derivare alle tubazioni, alla fossa, ai lavoratori in genere ed alle proprietà dei terreni a causa dei ritardi nelle operazioni suddette saranno a totale carico dell'Impresa.

Le prove saranno effettuate per tratte di lunghezza media di metri 1000, restando però in facoltà della Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, aumentare o diminuire tali lunghezze.

L'Amministrazione potrà prescrivere dispositivi speciali, come l'esecuzione di blocchi di calcestruzzo con tubi di comunicazione tra l'uno e l'altro muniti di saracinesche per il passaggio dell'acqua; i blocchi da rimuovere in tutto o in parte dopo le prove per eseguire il tratto di tubazione corrispondente alla interruzione.

L'impresa dovrà provvedere a sue cure e spese a tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione delle prove o per il loro controllo da parte dell'amministrazione. Dovrà quindi provvedere l'acqua per il riempimento delle tubazioni, i piatti di chiusura, le pompe, rubinetti, raccordi, guarnizioni e manometri registratori muniti di certificato di taratura rilasciato da un laboratorio ufficiale.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese della Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature e ancoraggi delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni nel modo più perfetto così da non dar luogo e danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

Le prove da eseguirsi in ogni tratto saranno due: una a giunti scoperti e condotta seminterrata, l'altra a cavo chiuso per metà altezza.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prova, il personale della Direzione Lavori, in contraddittorio con quello dell'Appaltatore, eseguirà la visita accuratissima di tutti i giunti. A tale scopo, all'inizio della prova, i singoli giunti debbono risultare puliti e perfettamente asciutti.

Qualora la prima prova non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubi, la prova dovrà essere ripetuta per tutta la sua durata alle medesime condizioni.

Tutte le predette operazioni, compreso il vuotamento e il nuovo riempimento della condotta e tutto quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore.

La buona riuscita della prova sarà dimostrata dai concordi risultati dell'esame dei giunti e del grafico del manometro registratore. In particolare, non potrà essere convalidata una prova in base alle sole indicazioni, ancorché buone, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti.

Eseguita la prova con esito favorevole si procederà al rinterro della condotta adoperando le materie scavate in precedenza e calcandole con la massima cura fino a costituire un ricoprimento di cm 80 sulla generatrice superiore del tubo.

Qualora le materie scavate fossero costituite da pietrame o detriti di roccia, si sceglierà coi vaglio la parte più fina (dimensione massima cm 3) per costituire con essa un primo strato almeno di cm 30 di copertura sulla

generatrice superiore del tubo.

Qualora questa non abbia dato risultati conformi alle prescrizioni relative ai singoli tipi di tubo, il cavo dovrà essere riaperto, i giunti revisionati o rifatti, il rinterro rinnovato. Dopo ciò la prova potrà essere rinnovata con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi (come fornitura del materiale e come mano d'opera) che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Impresa.

Le tubazioni dei singoli tronchi saranno sottoposte, sia nella prima che nella seconda prova, ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione statica massima prevista per la tratta di tubazione cui appartiene il tronco provato e comunque con una sovrappressione rispetto alla stessa non inferiore a 3 bar.

La prima prova avrà la durata di otto (8) ore, la seconda di quattro (4).

Le prove saranno effettuate riempiendo d'acqua la tratta da provare e raggiungendo la pressione stabilita mediante pressa idraulica da applicarsi all'estremo più depresso del tronco stesso. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

Per ogni tratto di condotta posata, e comunque per lunghezza non superiore a metri 1000, debbono essere posti nell'interno della condotta opportuna quantità di disinfettante (ipoclorito, grassello di calce ecc.).

Durante le prove di pressione della tubazione il disinfettante si scioglierà nell'acqua disinfettando all'interno la condotta. L'acqua medicata sarà scaricata durante i lavaggi. Potranno essere prescritti, in sostituzione di quelli suindicati, altri sistemi di disinfezione con cloruro di calce o permanganato di potassio o altri ossidanti.

L'immissione del grassello o l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che debbano rinnovarsi le prove di pressione delle condutture. Nessun compenso spetta all'assuntore per queste operazioni di disinfezione aggiuntive oltre alla prima, in quanto dovute a imperfezioni della tenuta idraulica della condotta.

## **Art. 8.3**

### **RETE FOGNARIA**

#### **Art. 8.3.1**

##### **PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER CHIUSINI, GRIGLIE E CADITOIE**

La ghisa utilizzata per la fabbricazione potrà essere:

- ghisa grigia a grafite lamellare finissima ed uniformemente distribuita su matrice perlitica, con caratteristiche meccaniche uniformi in tutta la massa. Sarà classificabile in base alle prescrizioni di cui alla UNI 5007 "qualificata G20, G25, G30", a seconda delle esigenze di dimensionamento.

- ghisa a grafite sferoidale detta "ghisa sferoidale" di prima qualità e definibile del tipo GS400/12 o GS 500/7 in base alla Norma UNI 4544.

I chiusini, le griglie e le caditoie avranno le forme indicate un progetto, (circolare, quadrata, rettangolare), ma dovranno comunque avere dimensioni strutturali da resistere ai carichi normalizzati di prova di cui alla UNI EN 124.

In particolare dovranno essere delle seguenti classi a seconda delle zone di impiego.

<i>Classe</i>	<i>Zona</i>
D 100	Marciapiedi, zone pedonali
D 250	Zone di traffico leggero
D 400	Vie di circolazione stradale

Si precisa che la classe esprime in KN la forza di controllo applicata secondo i criteri fissati dal progetto di norma europea prima della rottura di qualsiasi elemento.

La fusione dovrà essere fatta in modo che i singoli pezzi siano perfettamente modellati, non presentino sbavature e soffiature, sporgenze e scheggiature. Gli elementi che compongono i chiusini, le griglie o caditoie e

le apparecchiature varie, dovranno essere intercambiabili, combaciare ed avere appoggio piano onde non si generino sobbalzi al passaggio di carichi. Le pareti interne dovranno essere lisce e ripulite.

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

Ogni chiusino dovrà portare, ricavata nella fusione, e secondo le prescrizioni particolari della Direzione Lavori, l'indicazione della Committente. Per quanto concerne il controllo delle forniture, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà procedere, in contraddittorio con l'Impresa al prelievo di campioni da sottoporre alle prove meccaniche, chimiche e micrografiche secondo le norme UNI 50007/65 UNI 4544 e UNI EN 124. Le spese per l'effettuazione di tali prove saranno a carico dell'Impresa aggiudicataria.

### **Art. 8.3.2 MANUFATTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

Le norme seguenti si riferiscono ai manufatti e dispositivi diversi (pozzetti di ispezione, caditoie, ecc) prefabbricati in conglomerato cementizio armato, che non siano oggetto di una specifica regolamentazione.

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

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

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

- 200 Kg/cm<sup>2</sup> per i manufatti da porre in opera all'esterno delle carreggiate stradali;
- 400 Kg/cm<sup>2</sup> per i manufatti sollecitati da carichi stradali (parti in conglomerato di chiusini di camerette, anelli dei torrioni d'accesso, pezzi di copertura dei pozzetti per la raccolta delle acque stradali, ecc.)

Gli elementi prefabbricati debbono essere impermeabili all'acqua nel senso e nei limiti precisati per le tubazioni. Gli elementi prefabbricati non devono presentare alcun danneggiamento che ne diminuisca la possibilità di impiego, la resistenza e la durata.

### **Art. 8.3.3 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER TUBAZIONI DI FOGNATURA IN PVC**

I tubi sono fabbricati con mescolanze a base di PVC non plastificato inglobante sostanze inerenti.

Le dimensioni e le caratteristiche dei tubi devono risultare conformi alla normativa italiana, di seguito riportata:

- UNI EN 1401-1: Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni, caratteristiche.

- NORMA UNI EN 1401-1: 1998 PER TUBI IN PVC IMPIEGATI NELLE FOGNATURE.

Sostituisce la norma UNI 7447, per i tubi, decaduta il 3 Ottobre 1999

Tabella delle dimensioni dei tubi UNI EN 1401, in confronto alla UNI 7447

Aree di applicazione	U	-	U e UD	-	U e UD
DN	SN 2	UNI 303/2	SN4	UNI 30311	SN8
	SDR 51		SDR 41		SDR 34
110	-	3.0	3.2	3.0	3.2

126	-	3.0	3.2	3.0	3.7
160	3.2	3.2	4.0	3.6	4.7
200	3.9	3.9	4.9	4.5	5.9
250	4.9	4.9	6.2	6.1	7.3
315	6.2	6.2	7.7	7.7	9.2
(355)	7.0	-	8.7	-	10.4
400	7.9	7.8	9.8	9.8	11.7
(450)	8.8	-	11.0	-	13.2
500	9.8	9.8	12.3	12.2	14.6
630	12.3	12.3	15.4	15.4	18.4
(710)	13.9	14.0	17.4	17.4	-
800	15.7	15.6	19.6	19.6	-
(900)	17.6	-	22.0	-	-
1000	19.6	-	24.5	-	-

La norma UNI EN 1401-1 è valida in tutta Europa e include tutte le dimensioni correntemente usate.

La norma prevede tre classi di manufatti, basate sugli spessori e la rigidità anulare.

Questa norma sostituisce a tutti gli effetti la norma UNI 7447 e precisamente:

La classe SN2 (SDR 51) sostituisce il tipo 303/2 della UNI 7447,

La classe SN4 (SDR 41) sostituisce il tipo 303/1 della UNI 7447,

La classe SN8 (SDR 34) è un tipo non previsto dalla UNI 7447, più resistente allo schiacciamento.

#### *Area di applicazione*

La UNI EN 1401-1 dà anche la denominazione che definisce dove possono essere impiegate le tre classi di tubazioni (vedere tabella precedente) e precisamente:

U: tubazioni interrate a distanza superiore ad un metro dalle abitazioni,

D: tubazioni interrate entro le abitazioni ed esternamente fino alla distanza di 1 metro dalle abitazioni stesse e che possono resistere a scarichi caldi,

UD: tubazioni idonee per entrambe le applicazioni.

#### *Marcatura secondo la norma UNI EN 1401-1*

I tubi prodotti secondo la UNI EN 1401-1: 1998 dovranno riportare le seguenti indicazioni:

Esempio:

Numero della norma	UNI EN 1401
Area di applicazione	U oppure UD
Norme del fabbricante fabbrica	XXX
Diametro nominale esterno	Ø 200
Spessore minimo o SDR	4.9 oppure SDR 41
Materiale	PVC oppure PVC-U
Rigidità anulare nominale	SN 4
Informazioni del fabbricante	Anno, mese di fabbricazione e sito di produzione

	in numero o in codice
--	-----------------------

Nota: per l'uso in aree dove l'installazione è solitamente effettuata a basse temperature (al di sotto dei 10° C), i tubi devono essere marcati con il simbolo (cristalli di ghiaccio) previo il superamento della prova di resistenza specifica.

Inoltre i tubi certificati IIP-UNI dovranno riportare anche:

- Il marchio IIP-UNI
- Il numero distintivo dell'azienda
- Il giorno di produzione

La lunghezza di ciascun tubo non deve essere inferiore ai 5 - 6 m.

Il sistema di giunzione impiegato deve essere quello a bicchiere con tenuta idraulica assicurata da guarnizioni elastomeriche.

Le condizioni di impiego previste nella norma UNI EN 1401-1 sono le seguenti:

- temperatura massima permanente dei fluidi condottati: 40° C
- massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo: H = 6,0 m se trattasi di scavo in sezione ristretta; H = 4,0 m se trattasi di scavo con sezione di grande larghezza;
- terreni coerenti con valori di calcolo:  $\gamma$  (massa volumica) = 2,1 T/m<sup>3</sup> - (angolo di attrito) = 22,5.

Se le condizioni di carico e di posa dovessero risultare più gravose, si deve procedere a calcoli di verifica assumendo il carico di sicurezza a trazione di 100 Kg/cm<sup>2</sup>.

Se, in seguito a questa verifica, gli spessori risultassero insufficienti, si devono impiegare tubi aventi spessori rispondenti al risultato dei calcoli reperibili nella serie dei tubi a pressione norma (UNI EN 1401-1).

Le tubazioni devono poter resistere ad una pressione idrostatica interna di 2,5 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### **Art. 8.3.4**

#### **PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER TUBAZIONI DI FOGNATURA IN C.A.**

##### **Art. 8.3.4.1 Materiali**

Le tubazioni armate contemplate in progetto sono del tipo "VIBROCOMPRESSE ARMATE". Esse sono costituite da condotte con pareti in calcestruzzo, realizzate con cemento ed inerti di idonea pezzatura, armate con gabbia rigida in acciaio FeB 44 k (singola o doppia), costituita da una spirale continua di diametro e passo variabile, elettrosaldata a filanti longitudinali.

##### **Art. 8.3.4.2 Riferimenti normativi**

UNI- U73.04.096.0 Tubi di calcestruzzo armato, non armato e rinforzato con fibre d'acciaio;

UNI 4920 Prodotti finiti di elastomeri. Guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni di acquedotti e di scarico  
Requisiti e prove;

DIN 4060 Prodotti di tenuta a base elastomerica per giunti di tubazioni in canalizzazioni e fognature;

prEN 681.1 Elastomeric seals. Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage application part 1 vulcanized rubber;

UNI 8981 Durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo; D.M. 12-12-85 Norme tecniche relative alle tubazioni; Circolare LL.PP. 27291 istruzioni relative alla normativa per le tubazioni;

D.M. 14-02-92 Norme tecniche per le opere in cemento armato normale e precompresso;

UNI 7517 Guida per la scelta della classe dei tubi sottoposti a carichi esterni e funzionanti con o senza pressione interna;

DIN 4033 Canali e tubazioni per le acque di scolo con tubi prefabbricati: Direttive per la costruzione; ATV



Al 27 Guideline for the statical analysis of sewage channels and pipelines;

#### **Art. 8.3.4.3 Fabbricazione**

I tubi dovranno essere fabbricati in stabilimenti di prefabbricazione debitamente attrezzati, con procedimento atto a garantire il costante raggiungimento dei requisiti richiesti in tutti i manufatti prodotti. Ogni operazione concernente il processo di lavorazione, dal controllo delle materie prime, al confezionamento delle gabbie di armatura, alla costruzione vera e propria del tubo, dovrà essere ripetuta secondo uno schema prestabilito e ben precisato, con procedure che si intendono integralmente trascritte, e cui il Produttore dovrà provare, con propria procedura interna controllata, di attenersi.

Di norma i tubi contemplati in progetto saranno prodotti mediante "vibrocompressione", sistema che ha la capacità di garantire i requisiti di continuità, compattezza, uniformità di qualità e di spessore e quindi di prestazioni. Lo stabilimento dovrà essere in grado di poter sformare i tubi solamente quando il conglomerato sarà in grado di sopportare senza alcuno "choc" le sollecitazioni derivanti dalla manipolazione, soprattutto per ciò che riguarda le fessurazioni, le sbeccature e l'ovalizzazione nelle zone nevralgiche degli innesti.

#### **Art. 8.3.4.4 Prescrizioni relative alla resistenza**

Le tubazioni dovranno possedere caratteristiche di resistenza adeguate alle sollecitazioni ed alle azioni derivanti da peso proprio, grado di riempimento, altezze minime e massime di ricoprimento sopra il vertice, carichi esterni, ecc. Secondo il coefficiente di posa previsto e risultante dalle seguenti situazioni:

tubi interrati con ricoprimento variabile da 0,80 a 3,00 m e sottostanti a strade di prima categoria;

pressione nominale interna massima kg 0,5/cml;

in ogni caso, come dalle verifiche effettuate e secondo le modalità di posa previste in progetto, gli spessori costruttivi nominali riferiti in chiave del tubo non dovranno essere inferiori a:

DN mm	S <sub>2</sub> mm
300	70
400	70
500	78
600	87
800	115
1000	140
1200	160
1400	155
1600	180
1800	200
2000	225

#### **Art. 8.3.4.5 Prescrizioni relative alla qualità dei materiali**

##### a) Cemento

Il cemento deve essere conforme a quanto contenuto nelle Normative Nazionali, trasposte dalle Norme Europee. Dovrà essere impiegato il tipo UNI ENV 197/1 tipo IIA-L/42,5 R.

##### b) Inerti

Gli inerti devono essere costituiti da materiali conformi alle Normative Nazionali trasposte dalle Norme Europee. Essi non devono contenere componenti dannosi in quantità pregiudizievoli al getto, all'indurimento, alla presa, alla resistenza, all'impermeabilità, alla durabilità del calcestruzzo o tali da essere causa di corrosione di qualsiasi tipo di acciaio.

#### c) Acqua d'impasto

L'acqua d'impasto deve essere conforme alle Normative Nazionali trasposte dalle Norme Europee. Essa non dovrà contenere componenti dannosi in quantità pregiudizievoli al cretto, all'indurimento, alla presa, alla resistenza, all'impermeabilità, alla durabilità del calcestruzzo o tali da essere causa di corrosione di qualsiasi tipo di acciaio.

Nota: l'acqua potabile delle reti pubbliche è generalmente adatta al confezionamento del calcestruzzo.

#### d) Additivi d'impasto - altre aggiunte

Gli additivi d'impasto ed altre eventuali aggiunte devono essere conformi alle Normative Nazionali trasposte dalle Norme Europee. Esse non dovranno contenere componenti dannosi in quantità pregiudizievoli al getto, all'indurimento, alla presa, alla resistenza, all'impermeabilità, alla durabilità del calcestruzzo o tali da essere causa di corrosione di qualsiasi tipo di acciaio.

#### e) Acciaio per armature

L'acciaio per armature deve essere conforme alle Normative Nazionali trasposte dalle Norme Europee. In assenza di queste, ci si deve riferire alle norme ISO 10544. I tondini di armatura possono essere lisci, ad aderenza migliorata o con nervature, e devono essere saldabili. La percentuale minima della sezione dell'armatura, relativa all'area della sezione longitudinale del corpo del tubo, deve essere di 0,4% per tondini lisci, e 0,25% per i tondini ad aderenza migliorata o con nervature. Le caratteristiche dell'acciaio, comunque, dovranno essere:

- Resistenza a snervamento 4.400 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistenza a rottura 7.200 kg/cm<sup>2</sup>
- Modulo elastico 2.100.000 kg/cm<sup>2</sup>

#### f) Guarnizioni di tenuta

Gli elastomeri che compongono le guarnizioni devono essere in gomma vulcanizzata. Nel caso specifico di possibile contatto con olio lubrificante, con idrocarburi della serie alifatica ed aromatica, e con benzina, le guarnizioni dovranno essere costituite da gomma nitrilica, botadiene o acrilonitrile, sempre comunque nel rispetto della Normativa Italiana UNI 4920 o DIN 4060 trasposte dalla norma EN 68-1.

La miscela della gomma dovrà avere proprietà di resistenza "buona" e/o "eccellente" ad olio, benzina e ai solventi (idrocarburi alifatici - aromatici), con gamma di durezza 40 - 95 (durometro A), e dovrà avere una buona resistenza alle deformazioni permanenti a compressione.

Le guarnizioni di tenuta dovranno avere il profilo a cuspidato in modo da permetterne il posizionamento sul giunto maschio delle tubazioni, x

Dovranno essere marchiate dal Fornitore, ed il Produttore dovrà operare con tutte le opportune cure per l'immagazzinamento sia delle guarnizioni stesse che dei tubi già di esse muniti.

#### g) Calcestruzzo

Resistenza - Il calcestruzzo costituente le pareti dei tubi ed i profili di giunzione, deve essere compatto ed omogeneo. La resistenza caratteristica a compressione  $f_{ck}$  deve essere certificata sulla base di prove in accordo con l'art. 10.3.4.7, lettera f). Il valore non deve essere comunque inferiore a 45 Mpa (450 kg/cm<sup>2</sup>).

In alternativa alla prova di compressione si possono sottoporre campioni carotati alla prova di trazione indiretta (prova Brasiliana): la resistenza caratteristica  $f_{ct}$  a trazione indiretta misurata sulla base di questa prova, non deve essere comunque inferiore a 2,7 MPa.

Composizione - Nella composizione del calcestruzzo per il confezionamento dei tubi armati, il rapporto acqua/cemento non deve superare 0,50. Il contenuto di cemento non deve essere inferiore a 280 kg/m.

Assorbimento d'acqua - Quando si effettua la prova in accordo con l'art. 10.3.4.7, lettera e), l'assorbimento del calcestruzzo non deve superare l'8% in massa.

Il calcestruzzo di ogni elemento deve essere conforme ai requisiti indicati. Il Produttore deve indicare e dimostrare la corrispondenza ai valori indicati all'art. 10.3.4.5, lettera g).

#### h) Tubi

I tubi devono essere conformi ai requisiti previsti al momento della consegna, secondo la documentazione di fabbrica e le prove effettuate in accordo con l'art. 10.3.4.7.

*Finitura* - La superficie di ogni elemento deve essere priva di imperfezioni che possano influire negativamente sull'integrità strutturale o idraulica, o possano ridurne la durabilità. La formazione di bollicine non deve essere considerata come carenza di omogeneità.

I profili di giunzione devono essere privi di irregolarità che non consentano impermeabilità e durabilità all'assemblaggio. Sono ammesse imperfezioni minori o irregolarità superficiali, ma devono essere limitate ad un diametro massimo di 15 mm e ad una profondità di 6 mm. In ogni caso devono essere rispettati i requisiti del presente paragrafo, lettera l) (copriferro).

Sono ammessi, con la condizione che non compromettano la resistenza e l'impermeabilità all'acqua dell'elemento, i seguenti tipi di fessure: screpolature nello strato superficiale della boiaccia; fessure causate dal ritiro oppure dovute ad effetti termici, fino ad una larghezza di 0,15 mm. Prima di misurare l'ampiezza delle fessure, è consentito tenere in acqua il manufatto per un periodo massimo di 24 ore.

*Caratteristiche geometriche* - Sono oggetto di questo punto il diametro interno, lo spessore di parete la lunghezza effettiva interna e le caratteristiche geometriche dei profili di giunzione, che devono essere conformi alla documentazione di fabbrica.

*Diametro interno* - Il diametro interno dei tubi deve essere in accordo con la tabella riportata di seguito:

diametro nominale mm	diametro interno mm	tolleranza del diam. interno mm	Tolleranza dell'ortogonalità all'asse dei piani di estremità
300	300	± 5	10
400	400	± 6	10
500	500	± 7	10
600	600	± 8	12
800	800	± 10	16
1000	1000	± 12	20
1200	1200	± 14	20
1400	1400	± 15	20
1600	1600	± 15	20
1800	1800	± 15	20
2000	2000	± 15	20

*Spessore* - Lo spessore di parete misurato al cervello del tubo, ( $S_2$ ), non deve risultare minore del 95% del valore riportato nella documentazione di fabbrica e comunque non inferiori alla seguente tabella:

DN mm	$S_2$ mm

300	70
400	70
500	78
600	87
800	115
1000	140
1200	160
1400	155
1600	180
1800	200
2000	225

#### i) Armatura

Le armature devono soddisfare l'art. 10.3.4.5 lettera e) e la documentazione di fabbrica.

L'armatura dei tubi deve corrispondere alla opportuna resistenza a schiacciamento definita sulla base di calcoli statici di verifica e sulla base del coefficiente di posa delle tubazioni.

Le gabbie di armatura, singole o doppie devono essere solamente di tipo rigido, di forma circolare, avvolte a spirale continua e stabilmente e convenientemente collegate. I tondini di acciaio, disposti lungo la circonferenza, e quelli disposti longitudinalmente, devono essere collegati mediante saldatura, in modo da rendere stabile la spaziatura e la forma della gabbia d'armatura. La percentuale minima della sezione dell'armatura, relativa all'area della sezione longitudinale del corpo del tubo, deve essere di 0,4% per tondini lisci, e 0,25% per i tondini ad aderenza migliorata o con nervature. L'armatura disposta lungo la circonferenza, qualora si volesse aumentare la sezione del filo, mantenendo la stessa superficie resistente, non deve superare l'intervallo regolare di 150 mm al massimo, su tutta la lunghezza del tubo. I tondini Longitudinali devono essere posizionati e dimensionati in modo da mantenere la gabbia nella sua configurazione da progetto.

Per armature a doppia gabbia, l'area della sezione dell'armatura esterna, non deve essere inferiore al 60% dell'area della sezione dell'armatura interna. Con un'armatura costituita da una gabbia doppia, i ferri longitudinali devono essere disposti sfalsati fra loro.

#### l) Copriferro

Lo spessore minimo del copriferro, per l'armatura strutturale, deve essere in relazione alle condizioni di utilizzo, e comunque non inferiore a 20 mm.

#### m) Rivestimento in Resina Poliuretanic

I tubi dovranno essere rivestiti internamente con resina poliuretanic dello spessore medio-nominale di 6 millimetri. Il rivestimento di ogni singolo elemento ed il rivestimento delle due parti dell'incastro (giunto maschio e giunto femmina), dovrà essere eseguito per iniezione ad una pressione non inferiore a 130 BAR in soluzione unica.

Tutto il rivestimento poliuretanic all'interno dovrà essere, al tatto e visivamente, perfettamente liscio senza ondulazioni od asperità di alcun genere, e dovrà garantire il passaggio di liquidi fino ad una temperatura di 80 °C.

La resina utilizzata dovrà garantire una durezza standard del rivestimento pari a  $70 \pm 10$  Shore D.

Eventuali imperfezioni sulla sfericità degli incastri non potranno superare 1 millimetro di ovalizzazione.

La resina dovrà garantire resistenza all'abrasione (apparecchiatura Taber secondo ASTM D 3389, con perdita di massa non superiore ad 80 mg dopo 1000 giri). Dovrà inoltre garantire un'elevata resistenza agli agenti chimici e batteriologici aggressivi presenti negli scarichi fognari, ed offrire ottima velocità di fluidi ivi

convogliati (scabrezza della superficie secondo Prandtl-Colebrook = 0,01).

La resina poliuretanaica dovrà avere un aggrappaggio al calcestruzzo con valori non inferiori a  $30 \pm 5$  kg/cm<sup>2</sup>, oppure a strappo del calcestruzzo stesso e, dovrà inoltre resistere ad una controspinta esterna dei liquidi per pressioni non inferiori a 10 BAR.

#### **Art. 8.3.4.6 Prestazioni tecniche**

Le prestazioni tecniche cui devono soddisfare le tubazioni, sono essenzialmente di due tipi:

1 - resistenza meccanica:

Le prove di resistenza meccanica si devono eseguire in accordo con il punto 10.3.4.7 lettera c).

Il tubo deve sopportare un carico minimo di prova a schiacciamento normalizzata  $F_n$ , espresso in kN/m secondo la tabella sotto riportata.

Classe di resistenza a rottura 100 kN/m Classe di resistenza a rottura 150 kN/m

2 - Impermeabilità – tenuta:

Le prove di impermeabilità all'acqua si devono eseguire in accordo con il 10.3.4.7 lettera d).

La prevalenza idrostatica interna, misurata all'asse dei tubi, viene fissata in 50 kPa (0,5 bar o approssimativamente 5 m di colonna d'acqua) per tutti i tubi.

I tubi devono resistere alla pressione specificata per un periodo di 15 minuti senza manifestare nessuna perdita; l'umidità aderente alla superficie o la formazione di singole gocce sono ammesse, così come descritto nelle modalità di prova.

#### **Art. 8.3.4.7 Metodi di prova**

##### a) Dimensioni

*Diametro interno* - Devono essere rilevate tre misure del diametro interno, che devono essere prese ad ognuna delle estremità, e approssimativamente a 60° l'una dall'altra. Le misure devono essere prese sulla superficie interna ad una distanza approssimativa di 50 mm. Dalle estremità del corpo del tubo, e registrate approssimandole al millimetro più prossimo.

Si passa poi al controllo della conformità del tubo a quanto prescritto all'art. 10.3.4.5 lettera h).

*Spessore di parete* - Lo spessore di parete deve essere misurato a distanze approssimative di 50 mm. appena oltre le due estremità degli incastri, sul corpo esterno. Per i tubi a spessore variabile la misura che fa fede è quella sulla generatrice superiore (cervello).

La misura deve essere registrata approssimandola al mm più prossimo.

Si passa poi al controllo della conformità del tubo a quanto prescritto nell'art. 10.3.4.5 lettera h).

*Lunghezza interna* - La lunghezza interna, deve essere la media di tre misure prese all'interno del tubo, in tre posizioni approssimativamente equidistanti lungo la circonferenza e deve essere registrata approssimandola al mm. più prossimo.

##### b) Armature

*Collocazione e quantità dell'acciaio di armatura* - Il passo e la quantità di acciaio dei tondini di armatura devono essere rilevati, su una gabbia assemblata, su una lunghezza minima di 1 m. Se ne deve controllare la conformità alle specifiche di progetto come descritto all'art. lettera i).

*Copriferro* - Si deve misurare il copriferro su un frammento ricavato da un tubo, e registrarlo approssimandolo al mm. più prossimo. Se ne deve controllare la conformità alle specifiche di progetto come descritto all'art. 10.3.4.5 lettera l).

##### c) Resistenza a schiacciamento

Il Produttore ha la facoltà di mantenere il tubo bagnato per un periodo massimo di 24 ore prima di effettuare le prove.

*Attrezzature e sistemazione di prova* - L'attrezzatura o macchina di prova a schiacciamento deve consentire l'appoggio del tubo con l'asse su due generatrici inferiori opportunamente distanziate tra di loro. Il carico viene applicato con distribuzione uniforme lungo la generatrice opposta alla loro mezzeria. La lunghezza della trave di distribuzione dei carichi e la lunghezza dei travetti inferiori devono essere pari alla lunghezza nominale (LN) del

tubo.

Per i tubi con giunto a bicchiere il carico si applica sulla superficie esterna del tubo, con esclusione della zona del giunto maschio.

Allo scopo di realizzare le condizioni di posa, il basamento dell'attrezzatura o macchina deve essere opportunamente rigido e portare due travetti di legno uguali tra di loro e liberamente appoggiati in posizione parallela all'asse del tubo. La distanza libera fra i due travetti deve essere controllata prima della prova ed avere il valore di  $0,3 (DN + 2 SN)$  mm.

I travetti sono a sezione rettangolare, con spigoli smussati, e le loro lunghezze sono:

per $DN < 500$	Iato $b = 35$ mm
per $500 < DN < 1000$	Iato $b = 95$ mm
per $1000 < DN < 1600$	Iato $b = 165$ mm
per $DN > 1600$	Iato $b = 200$ mm

Devono essere inoltre opportunamente sagomati nel caso di prova dei tubi con giunto a bicchiere.

Il carico viene esercitato attraverso una trave di acciaio con asse parallelo all'asse del tubo, disposta superiormente e recante, fissato alla sua faccia inferiore, un travetto di legno duro di larghezza uguale ai travetti inferiori.

La risultante dei carichi applicati deve cadere nel punto di mezzo della proiezione orizzontale della linea di contatto.

È facoltà del produttore applicare prima della prova uno strato di gesso in corrispondenza delle linee di contatto tra tubo e travetti.

La trave di acciaio destinata alla distribuzione del carico deve soddisfare le seguenti condizioni:

- consentire l'applicazione del carico in modo che la risultante passi per il punto di mezzo della generatrice a contatto con il travetto superiore;
- consentire piccole oscillazioni, in modo da adattarsi ad eventuali piccole irregolarità di appoggio del tubo;
- avere una rigidità sufficiente, in relazione anche al modo nel quale le forze sono ad essa applicate, a rendere il carico uniformemente distribuito sulla sua lunghezza. A tale scopo è sufficiente che, a pieno carico della macchina, e supposto il tubo sostituito con due appoggi semplici disposti all'estremità della trave, la freccia in mezzeria non superi  $1/750$  della lunghezza; inoltre l'attrezzatura o macchina deve soddisfare le seguenti condizioni:

consentire l'applicazione graduale del carico;

disporre di uno strumento di misura con precisione di almeno l'1%, provvisto di indice di massima o di altro sistema che permetta di leggere con esattezza il valore massimo del carico raggiunto.

*Procedimenti di prova* - La prova viene eseguita disponendo il tubo in posizione, ed incrementando il carico applicato alla velocità di 20 kN/min per metro utile, fino al collasso.

Nel calcolo del carico si dovrà tenere conto del peso proprio della trave gravante sul tubo, e di quant'altro sia ad essa connesso.

Il carico applicato si determina con il rapporto tra il valore così calcolato e la lunghezza utile LN del tubo in prova.

I valori del carico di fessurazione si ritengono conformi a quanto stabilito all'art. 10.3.4.6 fino ad uno scostamento del 7 % in meno.

#### d) Prova di tenuta

Prima di effettuare la prova, il produttore può scegliere l'opzione di mantenere i tubi bagnati per un periodo massimo di 28 ore. La superficie esterna dei tubi deve però essere asciugata immediatamente prima dell'inizio della prova.

*Attrezzature e sistemazione di prova* - L'attrezzatura o macchina di prova deve consentire il posizionamento e l'allineamento di almeno due tubi con il relativo giunto.

Detta attrezzatura deve assicurare in modo idoneo la tenuta alle estremità, il riempimento graduale con acqua e l'eliminazione dell'aria. La pressione interna va rilevata o con tubo piezometrico o con apparecchiatura adatta a valutare con precisione variazioni di pressione di 0,05 bar ( 0,51 N/cm<sup>2</sup>).

*Procedimenti di prova* - Riempire gradualmente i tubi con acqua avendo cura di far fuoriuscire l'aria contenuta. A riempimento avvenuto, viene gradualmente elevata la pressione interna fino al valore di 5 m di colonna d'acqua, misurata sull'asse centrale dell'allineamento dei tubi.

I tubi mantenuti alla pressione indicata per 15 min, non devono presentare perdite o gocciolamenti importanti verso l'esterno. Ciò vale anche per la giunzione. Non è considerata perdita l'apparizione di macchie di umidità sulla superficie esterna, purché in ogni singolo tubo l'estensione della superficie inumidita non superi il 20 % della superficie esterna. Durante il periodo di prova, la quantità d'acqua da aggiungere per mantenere la pressione specificata non deve superare 0,08 litri per metro quadrato di superficie interna.

#### e) Assorbimento d'acqua

L'assorbimento d'acqua per immersione di calcestruzzo indurito è definito come differenza tra la massa di un dato provino immerso nell'acqua e la massa dello stesso provino secco, diviso per la massa del provino secco.

*Attrezzature e sistemazione di prova* - L'attrezzatura per questa prova è costituita da una vasca termostatica, da una stufa ventilata e da una bilancia con sensibilità 1 gr.

Bisogna prelevare un frammento integro avente massa di almeno 2 kg con l'intero spessore della parete di un tubo e sottoporlo alla prova.

*Procedimenti di prova* - Occorre prima determinare la massa del provino immerso ( $m_1$ ). Ciò si ottiene immergendolo gradualmente in acqua alla temperatura di 20°C e mantenendolo fino a raggiungere una massa costante. Si assume che la massa costante  $m_1$  sia raggiunta quando due pesate, a 24 ore di distanza danno una differenza di massa inferiore allo 0,1 % del valore medio della massa del provino immerso. Prima di ogni pesata, asciugare la superficie esterna del provino in modo da rimuovere tutta l'acqua di superficie.

Si determina quindi la massa del provino secco  $m_2$  essiccandolo in una stufa ventilata ad una temperatura di 105 °C e lasciandolo raffreddare fino alla temperatura di 20 °C. Si assume che la massa costante  $m_2$  sia raggiunta quando due pesate, a 24 ore di distanza danno una differenza di massa inferiore allo 0,1 % del valore medio della massa del provino immerso.

L'assorbimento di acqua per immersione  $A_w$  espresso in percentuale con due decimali, si ricava dall'espressione:  $A_w = 100 \times (m_1 - m_2)/m_2$

#### f) Resistenza del calcestruzzo

Per la produzione del calcestruzzo, il produttore deve dotarsi di un "progetto calcestruzzo" relativo alle miscele di cui è previsto l'impiego; tale progetto dovrà essere correlativo ai requisiti di qualità richiesti per i tubi

*Attrezzature e sistemazione di prova* - Le attrezzature per le prove di schiacciamento dei provini sono costituite da macchina di prova per compressione, eventuale carotatrice per provini prelevati dalle pareti dei tubi, cubettiere cilindriche, tavolo vibrante normalizzato e vasca termostatica per provini cilindrici confezionati con calcestruzzo fresco.

*Procedimenti di prova* - Il produttore può scegliere se impiegare provini cilindrici ricavati dalla parete del tubo o provini cilindrici confezionati con calcestruzzo fresco.

In questo secondo caso, la metodologia per il loro confezionamento è la seguente: dovranno essere predisposti stampi cilindrici di diametro mm. 80 ed altezza mm  $170 \pm 10$  entro i quali dovrà essere posto entro 30 minuti dallo scarico del miscelatore il calcestruzzo fresco fino a completo riempimento.

I cilindri saranno poi assoggettati a vibrazione su tavolo vibrante normalizzato per 30 sec. ed a compressione assiale con pistone pneumatico caricato a 4 kg /cm<sup>2</sup> di pressione effettiva sul calcestruzzo.

Si procederà poi alla stagionatura dei provini in vasca termostatica mantenuta ad una temperatura costante di 20 °C per una settimana, e nell'ambiente di maturazione dei tubi per le restanti 3 settimane.

Dopo di ciò saranno collocati sotto la pressa per la prova di schiacciamento che dovrà essere dotata di manometro con ago di trascinalimento o con sistema di trascrizione per la lettura dei dati che dovranno essere conformi alla classe di appartenenza dichiarata.

### **Art. 8.3.4.8 Marcatura**

Ogni elemento che giungerà in cantiere dovrà essere marcato.

La marcatura deve essere indelebile ed apposta in modo chiaramente visibile e l'identificazione dell'elemento deve essere fatta in modo da escludere qualsiasi dubbio.

Per questo progetto specifico, la marcatura dovrà contenere le seguenti informazioni:

identificazione del Produttore ed impianto di produzione;  
identificazione della data di produzione espressa in giorno progressivo solare ed anno;  
identificazione del tipo di tubo con la dicitura relativa al diametro (in mm), alla lunghezza (in mm);  
identificazione della classe di resistenza;  
identificazione della norma di riferimento;  
identificazione della tipologia: U = calcestruzzo non armato;  
A = calcestruzzo armato con tondini d'acciaio;  
F = calcestruzzo armato con fibre d'acciaio;

#### **Art. 8.3.5**

#### **DISPOSIZIONI PARTICOLARI**

Sono a carico dell'Appaltatore anche gli allacciamenti dei Lotti alle reti di fognatura bianca e nera pubbliche a partire dal confine del lotto fino all'innesto con le reti stesse, così come rappresentato negli elaborati di Progetto Esecutivo.



# ALLEGATO 1

## **ELENCO ELABORATI PROGETTUALI:**

Tav. 1.I)	Estratto PRG vigente e inserimento del progetto	sc. 1:5000
Tav. 1.II)	Planimetria con piano quotato esistente	sc. 1:1000
Tav. 1.III)	Planivolumetrico	sc. 1:1000
Tav. 2.I.I)	Verde e viabilità pubblica	sc. 1:500
Tav. 2.I.II)	Verde e viabilità pubblica	sc. 1:500
Tav. 2.II)	Profili longitudinali strada	sc. varie
Tav. 2.III)	Strade: particolari e sezioni trasversali	sc. varie
Tav. 2.IV)	Strade e sezioni tipo	sc. varie
Tav. 2.V)	Tabella volumi sterri e riporti	
Tav. 3.I)	Planimetria impianto di illuminazione stradale e rete elettrica	sc. 1:1000
Tav. 3.II)	Cabina MT/BT: pianta, prospetti e sezioni	sc. 1:50
Tav. 3.III)	Schemi elettrici	
Tav. 3.IV)	Illuminazione stradale: particolari	sc. varie
Tav. 4.I.I)	Planimetria fognatura bianca e nera	sc. 1:500
Tav. 4.I.II)	Planimetria fognatura bianca e nera	sc. 1:500
Tav. 4.I.III)	Planimetria fognatura bianca e nera	sc. 1:500
Tav. 4.II)	Profili fognatura bianca	sc.varie
Tav. 4.III)	Profili fognatura nera	sc.varie
Tav. 4.IV)	Fognatura bianca e nera: particolari	sc.varie
Tav. 5.I)	Planimetria generale Rete Telecom	sc. 1:1000
Tav. 5.II)	Planimetria generale Rete Idrica	sc. 1:1000
Tav. 5.III)	Planimetria generale Rete Gas	sc. 1:1000
Tav. 6.I)	Computo metrico estimativo	
Tav. 6.II)	Elenco prezzi Unitari	
Tav. 6.III)	Analisi Prezzi	
Tav. 7.I)	Opere di Completamento	sc. 1:500

Allegati:

- A1) Fognatura bianca e nera: Relazione Tecnica e Relazione Idraulica
- A2) Impianti elettrici: Relazione di calcolo
- A3) Impianti elettrici: Quadri elettrici
- A4) Illuminazione pubblica: Relazione tecnica
- B) Relazione Generale
- C) Cronoprogramma
- D) Capitolato Speciale d'Appalto
- E) Quadro Economico
- F) Schema di Contratto
- G) Piano di Sicurezza e di Coordinamento
- H) Fascicolo della Manutenzione
- I) Piano di Manutenzione

# INDICE

## PARTE I – NORME CONTRATTUALI

### CAPITOLO 1 – OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO – DESCRIZIONE DELLE OPERE

- Art. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO
- Art. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO
- Art. 3 - DESCRIZIONE DEI LAVORI
- Art. 4 - OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO
- Art. 5 - MODALITA' DI AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO
- Art. 6 - STIPULAZIONE DEL CONTRATTO
- Art. 7 - DISPOSIZIONI RELATIVE AI PREZZI E LORO INVARIABILITA'
- Art. 8 - REVISIONE PREZZI
- Art. 9 - NUOVI PREZZI
- Art. 10 - QUALIFICAZIONE DELLE IMPRESE – CATEGORIA PREVALENTE
- Art. 11 - GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE – CATEGORIE CONTABILI

### CAPITOLO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

- Art. 12 - OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E DI ALTRE NORME GENERALI
- Art. 13 - DOCUMENTI CONTRATTUALI
- Art. 14 - INTERPRETAZIONE E VARIAZIONI DELLE OPERE
- Art. 15 - VARIANTI IN DIMINUZIONE MIGLIORATIVE PROPOSTE DALL'APPALTATORE – DIMINUZIONE DEI LAVORI
- Art. 16 - CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI D'APPALTO
- Art. 17 - NORME GENERALI SU MATERIALI, COMPONENTI, SISTEMI ED ESECUZIONE
- Art. 18 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI
- Art. 19 - MORTE O FALLIMENTO DELL'APPALTATORE
- Art. 20 - RESCISSIONE DEL CONTRATTO

### CAPITOLO 3 – TERMINI DI ESECUZIONE

- Art. 21 - SOPRALLUOGHI E ACCERTAMENTI PRELIMINARI
- Art. 22 - CONSEGNA LAVORI
- Art. 23 - IMPIANTO DEL CANTIERE ED INIZIO DEI LAVORI – PROGRAMMA ED ANDAMENTO DEI LAVORI
- Art. 24 - DIREZIONE TECNICA DEL CANTIERE E DIREZIONE LAVORI
- Art. 25 - SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI
- Art. 26 - TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI – PENALE PER IL RITARDO
- Art. 27 - NORME PARTICOLARI PER LA REGOLAMENTAZIONE DEL TRAFFICO
- Art. 28 - VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE

### CAPITOLO 4 – DISCIPLINA ECONOMICA

- Art. 29 - ANTICIPAZIONE SULL'IMPORTO CONTRATTUALE
- Art. 30 - PAGAMENTI DEL CORRISPETTIVO D'APPALTO
- Art. 31 - CONTO FINALE E COLLAUDO DEI LAVORI
- Art. 32 - CESSIONE DEL CONTRATTO – CESSIONE DEI CREDITI

### CAPITOLO 5 - CRITERI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

- Art. 33 - MISURAZIONE DEI LAVORI E CONTABILIZZAZIONE
- Art. 34 - MATERIALI ED APPARECCHIATURE A PIE' D'OPERA ED ESECUZIONE DEI LAVORI: CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE E PROVE DI CONTROLLO
- Art. 35 - VALUTAZIONE DEI LAVORI - GENERALITÀ
- Art. 36 - VALUTAZIONE DEI LAVORI IN ECONOMIA

### CAPITOLO 6 - GARANZIE

- Art. 37 - CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA
- Art. 38 - ASSICURAZIONI

### CAPITOLO 7 - SICUREZZA NEI CANTIERI

- Art. 39 - DISCIPLINA NEL CANTIERE
- Art. 40 - SICUREZZA IN CANTIERE

**Art. 41 - DIREZIONE DEI LAVORI – COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE E PER L'ESECUZIONE (D.LGS.494/96)**

**CAPITOLO 8 - SUBAPPALTO**

**Art. 42 - SUBAPPALTO**

**Art. 43 - RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO**

**Art. 44 - PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI**

**CAPITOLO 9 - CONTROVERSIE**

**Art. 45 - DANNI DI FORZA MAGGIORE**

**Art. 46 - DIFETTI DI COSTRUZIONE**

**Art. 47 - CONTROVERSIE**

**CAPITOLO 10 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

**Art. 48 - CONTABILITÀ – RISERVE**

**Art. 49 - DOCUMENTI CONTABILI – TENUTA DEI DOCUMENTI**

**Art. 50 - DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI**

**Art. 51 - VERBALE DI ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

**Art. 52 - ULTIMAZIONE LAVORI, OPERAZIONI DI COLLAUDO E PRESA IN CONSEGNA -  
MANUTENZIONE FINO AL COLLAUDO**

**CAPITOLO 11 - ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE**

**Art. 53 - ONERI DELL'APPALTATORE**

**Art. 54 - RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE**

**Art. 55 - INADEMPIENZE DELL'ASSUNTORE**

**Art. 56 - TUTELA DEI LAVORATORI E RISPETTO DEI CONTRATTI NAZIONALI DI LAVORO**

**Art. 57 - OSSERVANZA DELLE CONDIZIONI NORMATIVE E RETRIBUTIVE RISULTANTI DAI  
CONTRATTI COLLETTIVI DI LAVORO.**

**Art. 58 - DOMICILIO LEGALE DELL'IMPRESA**

**Art. 59 - INDICAZIONE DELLE PERSONE AUTORIZZATE AD EFFETTUARE TUTTE LE  
OPERAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO**

**PARTE II - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI**

**Art. 1 - MATERIALI IN GENERE**

**Art. 2 - OPERE, PROVVISI E CAMPIONI**

**Art. 3 - PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI**

**PARTE III - CATEGORIE DI LAVORAZIONI**

**CAPITOLO 1 - SCAVI, RILEVATI, DEMOLIZIONI**

**Art. 1.1 - PRESCRIZIONI GENERALI**

**Art. 1.2 - CRITERI DI ESECUZIONE E DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

**CAPITOLO 2 - STRADE E PARCHEGGI**

**Art. 2.1 - PRESCRIZIONI GENERALI**

**Art. 2.2 - CRITERI DI ESECUZIONE E DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

**CAPITOLO 3 - MARCIAPIEDI, BANCHINE E CORDOLI**

**Art. 3.1 - PRESCRIZIONI GENERALI**

**Art. 3.2 - CRITERI DI ESECUZIONE E DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

**CAPITOLO 4 - OPERE A VERDE**

**Art. 4.1 - PRESCRIZIONI GENERALI**

**Art. 4.2 - CRITERI DI ESECUZIONE E DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

**CAPITOLO 5 - RETE TELECOMUNICAZIONI**

**CAPITOLO 6 - RETE PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA E  
L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

**CAPITOLO 7 - RETE GAS**

**CAPITOLO 8 - RETE IDRICA E RETE FOGNARIA**

**Art. 8.2 - RETE IDRICA**

**Art. 8.3 - RETE FOGNARIA**

**ALLEGATO 1 - Elenco elaborati progettuali**