

**LAVORI DI**

**CARATTERIZZAZIONE CHIMICA E FISICA DEI RIFIUTI PRESENTI  
ALL'INTERNO DEL CAPANNONE "EX CEMERAD" IN AGRO DI STATTE (TA)**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO**

**ABBREVIAZIONI**

- Codice dei contratti (decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163);
- d.P.R. n. 554 del 1999: decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;
- d.P.R. n. 34 del 2000: decreto del Presidente della Repubblica 25 gennaio 2000, n. 34 - Regolamento per l'istituzione di un sistema di qualificazione unico dei soggetti esecutori di lavori pubblici, a norma dell'articolo 8 della legge n. 109 del 1994;
- d.P.R. n. 207 del 2010: decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici;
- Capitolato generale d'appalto (decreto del Ministro dei lavori pubblici 19 aprile 2000, n. 145);
- R.U.P. (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 10 del Codice dei contratti e agli articoli 9 e 10 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207);
- Decreto n. 81 del 2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- Decreto 17 marzo 1995, n. 230. Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti.
- Decreto Legislativo 26 maggio 2000, n. 241 "Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti"
- DURC (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestato la regolarità contributiva previsto dall'articolo 90, comma 9, lettera b), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dall'allegato XVII, punto 1, lettera i), allo stesso decreto legislativo, nonché dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266, nonché dagli articoli 6 e 196 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207;
- attestazione SOA: documento che attesta la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciato da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione degli articoli da 60 a 96 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.
- «lista»: la lista delle lavorazioni e forniture previste per la esecuzione dell'opera o dei lavori, di cui all'articolo 119 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.

## **PARTE I - OGGETTO ED IMPORTO DELL'APPALTO – DEFINIZIONE TECNICA DELLE OPERE - DISPOSIZIONI PARTICOLARI DI APPALTO**

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

1. Ai sensi dell'articolo 53, comma 1, lettera c), del Codice dei contratti, l'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione dei lavori, previa acquisizione del progetto esecutivo in sede di gara, sulla base del progetto preliminare predisposto dalla Stazione appaltante, necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2, alle condizioni di cui al comma 3.
2. L'intervento è così individuato:
  - a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: "Caratterizzazione chimica e fisica dei rifiuti presenti all'interno del capannone ex Cemerad";
  - b) ubicazione: Comune di Statte - località "Vocchiaro"..
3. Sono comprese nell'appalto:
  - a) l'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto a base di gara con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza;
4. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 72, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)	Codice Unico di Progetto (CUP)
_____	J72D11000310003

5. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.  
Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

### **Art.2 - Definizione delle opere comprese nell'appalto, loro principali caratteristiche, lavorazioni ed oneri particolari connessi con l'esecuzione dell'appalto**

*Il presente progetto esecutivo presenta e valuta le investigazioni e analisi svolte per caratterizzare i rifiuti presenti all'interno del sito ex Cemerad al fine di definire i successivi interventi di bonifica e/o messa in sicurezza dell'area.*

*Il lavoro si articola nelle seguenti sezioni:*

- *Piano di investigazione di dettaglio fusti interni al capannone;*
- *Area movimentazione, campionamento e deposito temporaneo rifiuti.*

*Nel seguito si procede alla descrizione delle singole opere previste in progetto.*

#### **Piano di investigazione**

*L'obiettivo essenziale della caratterizzazione radiologica è quello di ottenere un quadro completo del contenuto di contaminanti radioattivi attraverso calcoli predittivi, misure in situ, campionamenti ed analisi.*

*Di seguito si forniranno dettagli circa le operazioni di investigazione da svolgersi all'interno del capannone ex Cemerad, suddivise nelle seguenti fasi:*

1. *Inventario rifiuti*
2. *Valutazione del fondo naturale*
3. *Campionamento e caratterizzazione dei rifiuti*
4. *Misure di sicurezza da adottare in fase di investigazione*

#### **1. Inventario rifiuti**

*Poiché le misure e/o i campionamenti devono prefiggersi di ottenere dati radiometrici riferiti a singoli e specifici radionuclidi contenuti nella matrice irraggiata e/o contaminata tale processo può essere molto costoso o di difficile realizzazione.*

*In tal caso si deve ricorrere ad approcci che sfruttano la raccolta dei dati storici e/o calcolati ed il loro confronto con i dati misurati o disponibili al fine di stimare quei radionuclidi non direttamente misurabili. Tali procedure richiedono opportune validazioni da effettuarsi attraverso il confronto tra dati teorici stimati e dati reali misurati.*

*Pertanto saranno raccolte in questa fase tutte le informazioni sui rifiuti depositati nel capannone, sotto la supervisione della direzione lavori e dell'esperto di radioattività individuato dall'Amministrazione, attraverso:*

- *indagini negli archivi presenti o presso altri uffici*
- *lettura delle etichette presenti su alcuni fusti*
- *raccolta dati storici sullo stoccaggio e provenienza rifiuti*
- *interviste ad eventuali soggetti che hanno operato all'interno della struttura*

*A seguito di tale attività sarà redatto apposito registro contenente le informazioni raccolte. Sulla base di queste ultime, sarà possibile creare dei lotti tra i tutti i fusti presenti al fine di raggrupparli per categorie omogenee.*

## **2. Valutazione del fondo naturale**

*Il fondo di radioattività naturale è il fondo naturale di radiazioni ionizzanti dovuto a cause naturali e che è possibile rilevare ovunque sulla Terra. Il fondo di radioattività naturale è di origine sia terrestre (dovuto a isotopi radioattivi di elementi naturali contenuti nella crosta terrestre), sia extraterrestre (i raggi cosmici).*

*Come noto la Stazione Appaltante, Comune di Statte, ha appaltato e realizzato i lavori di fase 1 "Lavori di caratterizzazione sito ex Cemerad, in esecuzione della fase 1 del progetto di bonifica con misure di sicurezza e ripristino ambientale".*

*Durante la fase 1 sono state condotte campagne per la determinazione dei valori di fondo naturale di cui viene data informazione nel documento R1: Relazione generale preliminare Fase 2 del progetto di Bonifica ex Cemerad, Febbraio 2006 dove a pagina 3 si riporta quanto segue: all'atto del sopralluogo preliminare del 02.02.2005, si è constatata l'effrazione dei sigilli riguardanti due portoni di ingresso al capannone e una situazione, all'interno dello stesso, di potenziale pericolo di radioattività causata da una catasta di fusti, ubicata nel corridoio di accesso alla struttura in posizione semicentrale, dei quali uno risultava aperto, sulla quale si riscontrava un superamento di circa 5 volte del valore di fondo naturale. Tanto risulta formalmente da apposita relazione tecnica dalla ditta appaltatrice trasmessa al civico Ente al prot. n. 2247 del 11.02.2005.*

*Inoltre a pagg. 7-8 della stessa Relazione si riporta che In aggiunta, le determinazioni radiometriche condotte dall'ARPA su disposizione dell'Autorità Giudiziaria, avevano escluso la presenza di sorgenti radioattive, rilevando ovunque nel perimetro del sito, valori al disotto del fondo ambientale.*

*La stessa Covecom in data 02 febbraio 2005, quindi prima dell'inizio dei lavori, incaricò un esperto qualificato in radioprotezione per effettuare le indagini nelle aree esterne al capannone, non rinvenendo valori oltre il limite di fondo ambientale.*

*In ragione dei valori discordanti verificatesi nelle precedenti campagne, risulta quanto mai opportuno operare attraverso una nuova valutazione del fondo naturale che riguarda le aree limitrofe al capannone esistente. I risultati di tale campagna saranno utilizzati nelle successive fasi di caratterizzazione.*

## **3. Campionamento e caratterizzazione rifiuti**

*Le procedure di campionamento dei rifiuti presenti nel capannone del sito Ex Cemerad per la caratterizzazione dei rifiuti verranno definite secondo la norma UNI 10802:2004.*

*In ottemperanza alla suddetta norma, il Piano di campionamento conterrà i seguenti elementi fondamentali:*

- *oggetto del campionamento;*
- *strategia e obiettivi campionamento;*
- *descrizione fasi di caratterizzazione dei fusti*
- *procedura di campionamento*

*Di seguito sono stati trattati i suddetti punti essenziali relativi alle modalità di campionamento.*

### Oggetto del campionamento

*In merito al volume di rifiuti presenti nel capannone, non sono rintracciabili documenti ufficiali che attestino l'esatto quantitativo dei contenitori.*

*Nella Relazione Tecnica Descrittiva del Progetto Definitivo si è stimato, in seguito ad un'analisi tecnica e dai sopralluoghi condotti, che all'interno vi siano stoccati da 11.000 a 14.000 fusti.*

*Detti fusti possono contenere rifiuti radioattivi o non più radioattivi in quanto decaduti al di sotto dei limiti minimi previsti dal punto 1.2 dell'Allegato I al D.Lgs. 241/2000, o che non sono mai stati radioattivi, non potendosi escludere a priori una raccolta anche di rifiuti speciali da parte dell'ex Cemerad. Essendo*

trascorsi molti anni dal sequestro giudiziario del deposito, tutti i radionuclidi a breve vita media saranno fortemente decaduti (es. Fosforo-32, Iodio-131, Iodio-125,...).

Il livello di decadimento in molti casi individuerà la condizione che i materiali radioattivi contenuti ricadano al di sotto dei limiti minimi previsti dal punto 1.2 dell'Allegato I del D.Lgs. 241/2000 portando in tal caso ad individuare un rifiuto speciale e non più un rifiuto radioattivo che si aggiungerà agli eventuali rifiuti che non sono mai stati radioattivi.

Pertanto i rifiuti non radioattivi o non più radioattivi ( $t_{1/2} < 75$  gg) saranno avviati come rifiuti speciali alle caratterizzazioni chimico-fisiche che competono ai medesimi.

#### Strategia ed obiettivi del campionamento

L'obiettivo del campionamento consiste nella caratterizzazione dei rifiuti presenti nel capannone Ex Cemerad, con lo scopo di individuarne la pericolosità e garantirne un corretto smaltimento.

Al fine di perseguire tale obiettivo risulterebbe idoneo applicare un campionamento di tipo puntuale e, pertanto, analizzare i rifiuti contenuti in ogni singolo fusto.

Tuttavia una caratterizzazione puntuale risulterebbe, nel caso specifico, estremamente onerosa dal punto di vista sia operativo che economico, data la carenza di informazioni in merito alla tipologia dei materiali stoccati nel capannone e all'impossibilità di quantificare a priori il numero di fusti ivi localizzati.

Alla luce delle suddette precisazioni si è deciso di redigere una strategia di campionamento che consiste nel suddividere i fusti presenti nel capannone in categorie omogenee e di sottoporre alcuni di essi a caratterizzazione.

Le modalità con cui verrà applicata tale strategia sono di seguito descritte.

Tutti i fusti verranno raggruppati secondo le informazioni raccolte durante l'inventario dei rifiuti in 2 classi: fusti con etichetta e fusti senza etichetta.

I fusti privi di etichetta verranno posizionati all'interno del capannone esistente in uno spazio opportunamente dedicato per una successiva fase di caratterizzazione, non oggetto del presente appalto.

Per quanto attiene ai fusti etichettati, gli stessi verranno sottoposti ad un ulteriore raggruppamento in funzione del tempo di dimezzamento dei radionuclidi contenuti nei fusti superiore o inferiore a 75 giorni, desumibile dalle etichette stesse.

I fusti con  $t_{1/2} \geq 75$  gg saranno posizionati nel capannone esistente insieme a quelli privi di etichetta, mentre quelli contenenti radionuclidi con tempo di dimezzamento inferiore a 75 gg verranno trattati come rifiuti speciali e sottoposti a campionamento ed analisi per la caratterizzazione del rifiuto (individuazione del codice CER). Tali attività verranno svolte nell'area di movimentazione e campionamento, descritta nel cap. 4.

In virtù dell'elevato numero di fusti presenti nel capannone si procederà per fasi. La determinazione del numero di fasi e dei rifiuti oggetto della caratterizzazione dipenderà dai seguenti parametri:

- volumetria capannone per campionamento rifiuti;
- numero totale di fusti.

Essendo la totalità dei fusti variabile da 11.000 a 14.000, si ritiene che possano essere realizzate complessivamente n.10 fasi.

Nel seguente paragrafo e nella tavola T.8 verrà descritta nel dettaglio la prima fase di movimentazione dei rifiuti dal capannone di stoccaggio verso l'interno dell'area di campionamento dei rifiuti. Le successive fasi saranno eseguite analogamente alla prima.

Inoltre, durante ciascuna fase verrà prelevato 1 campione su 200 fusti, da sottoporre a caratterizzazione radiometrica completa, al fine di verificare la veridicità del contenuto dell'etichettatura presente su ciascun fusto.

#### Descrizione delle fasi di caratterizzazione dei fusti

La prima fase di movimentazione dei rifiuti consisterà nel trasporto di n.1200 fusti etichettati e contenenti radionuclidi con  $t_{1/2} < 75$  gg, nella parte centrale dell'area di movimentazione e campionamento..

Tale fase consentirà di liberare una parte del capannone per l'allestimento di un'area per la ri-allocazione dei fusti potenzialmente radioattivi ( $t_{1/2} > 75$  gg), ed una porzione di capannone dedicato ai rifiuti per i quali è stato individuato il codice CER a seguito delle analisi di caratterizzazione.

Ciascun fusto verrà trasportato all'interno dell'area di movimentazione allestita sul piazzale Sud del sito per mezzo di muletti robotizzati e ausiliati da una pinza meccanica. Si farà particolare cura nella movimentazione dei fusti per evitare rotture o danni causati da spostamenti repentini del mezzo all'interno del capannone.

Qualora i fusti risulteranno in condizioni che non garantiscono la corretta tenuta del contenuto, la ditta appaltatrice procederà a reinfustare gli stessi.

I 1200 fusti trasportati nell'area di movimentazione e campionamento verranno suddivisi in n.6 lotti, ciascuno costituito da n.200 fusti, secondo un'analisi visiva dei fusti ed in funzione delle informazioni pervenute durante la fase di inventario del rifiuto (lettura etichette, ecc). Da ciascun lotto verrà prelevato n.1 campione per la caratterizzazione radiometrica completa al fine di verificare la veridicità del contenuto dell'etichettatura presente su ciascun fusto. Se la caratterizzazione dovesse dare esito positivo, ovvero le etichette indicheranno l'esatto contenuto dei fusti, in tal caso verrà applicata la procedura di campionamento e caratterizzazione per la determinazione del codice CER del rifiuto. Qualora l'analisi radiometrica completa dovesse dare esito negativo, l'intero lotto al quale appartiene il campione analizzato verrà considerato potenzialmente radioattivo e ri-allocato nel capannone esistente in prossimità dei fusti contenenti radionuclidi con  $t_{1/2} > 75$  gg.

#### Descrizione della caratterizzazione radiometrica dei fusti

I rifiuti radioattivi non producono tutti radiazioni in grado di emergere dal contenitore.

I rifiuti radioattivi che producono radiazioni in grado di emergere dai contenitori sono quelle emittenti raggi gamma. Infatti le particelle beta emesse dagli emettitori beta puri e le particelle alfa emesse dagli emettitori alfa puri (cioè senza radiazioni gamma associate) sono facilmente assorbite dalle matrici. La radiazione X di frenamento, che a loro si associa, ha sempre energie ed intensità talmente basse da essere quasi del tutto schermata da qualunque contenitore o dalla matrice stessa.

Al fine di verificare la veridicità del contenuto dell'etichettatura presente su ciascun fusto verranno eseguite le seguenti analisi per la caratterizzazione radiometrica completa:

- Dosimetria ad alta sensibilità
- Spettrometria a scintillatore liquido ad angolo solido totale
- Spettrometria gamma ad alta risoluzione energetica con analisi quantitativa
- Spettrometria alfa ad alta risoluzione energetica

Questa complessa e costosa procedura non potrà essere applicata sulla totalità dei fusti. Pertanto verrà prelevato n.1 campione da un fusto per ciascun lotto.

Per ogni campione sarà eseguita una valutazione della dosimetria ad alta sensibilità della radiazione emergente e il controllo contaminazione trasferibile, attraverso la tecnica dello smear test.

Inoltre deve essere verificato se il fusto contiene radionuclidi beta emettitori puri con lunga vita media (come Trizio o Carbonio-14 o Sr-90/Y-90) o emettitori beta/gamma di cui non sono stati evidenziati dosimetricamente i gamma o anche, ad alta energia depositata, particelle alfa. Tale accertamento viene effettuato prelevando un piccolo campione di rifiuti, dissolvendolo in scintillatore liquido ed effettuando una spettrometria a media risoluzione energetica ed ad angolo solido totale con le opportune finestre energetiche di conteggio. Per i campioni contenenti materiale solido contaminato dovranno essere analizzati con la stessa tecnica reperti di strofinamento umido (con opportuni prodotti decontaminati) delle superfici.

I campioni il cui contenuto non sia già stato determinato nei conteggi a scintillatore liquido verranno sottoposti ad analisi quantitativa della radiazione gamma emergente, mediante spettrometria gamma ad alta risoluzione energetica, allo scopo di determinare gli isotopi contenuti e la loro attività. Quelli per i quali viene accertata una attività significativa di particelle alfa e che dovessero risultare di difficile caratterizzazione attraverso i gamma associati, dovranno essere sottoposti ad analisi quantitativa mediante spettrometria alfa ad alta risoluzione energetica di un piccolo campione diretto (o, nel caso di rifiuti solidi, di reperti di strofinamento umido) appositamente preparato.

Al termine della caratterizzazione radiometrica completa, se i risultati delle analisi dovessero dare esito positivo, ovvero confermare che le etichette indicano l'esatto contenuto dei fusti, verrà applicata la procedura di campionamento e caratterizzazione per la determinazione del codice CER del rifiuto. Qualora la caratterizzazione radiometrica completa dovesse dare esito negativo, l'intero lotto al quale appartiene il campione analizzato verrà considerato potenzialmente radioattivo e ri-allocato nel capannone esistente in prossimità dei fusti contenenti radionuclidi con  $t_{1/2} > 75$  gg.

Il laboratorio dovrà essere conforme a quanto indicato nel D.Lgs. 230/1995 così come modificato dal D.Lgs. 187/2000 e dal D.Lgs. 241/2000. Si precisa, inoltre, che tutte le attività di campionamento saranno eseguite in ambiente confinati dove sarà garantita idonei ricambi d'aria.

All'occorrenza potrebbe essere utilizzata una scatola a guanti (o glovebox), ovvero un contenitore sigillato appositamente progettato e costruito, per manipolare strumenti e sostanze in un ambiente confinato e completamente separato da quello in cui si trova l'operatore. Dei guanti robusti e lunghi, permettono all'operatore di effettuare le manipolazioni necessarie senza venire fisicamente in contatto con gli oggetti. Grazie a un apposito sistema di doppie guarnizioni è generalmente possibile sostituire i guanti mantenendo il confinamento.

Al termine delle attività sarà redatta dalla ditta appaltatrice apposita relazione contenente la descrizione delle procedure seguite, dei risultati ottenuti e con allegati i certificati analitici delle determinazioni eseguite, firmati da tecnico abilitato.

#### Procedura di campionamento per la determinazione del codice CER

La tipologia di campionamento scelta opportunamente per la caratterizzazione dei fusti con valori compatibili con il fondo naturale è il campionamento casuale.

Le operazioni di campionamento consistono nel prelievo di campioni da ciascun lotto (avente caratteristiche similari), che rappresenta una famiglia di rifiuti.

Queste singole prese di campione costituiscono gli incrementi (nLotto) che andranno a formare un campione primario per ogni famiglia di rifiuto. Il campione primario prenderà il nome di campione composito, in quanto gli incrementi che lo costituiscono saranno aggregati in sede di laboratorio. Dal campione composito si otterrà il campione di laboratorio sul quale verranno eseguite le analisi per la caratterizzazione dei rifiuti.

La caratteristica principale del campionamento casuale è l'utilizzo di numeri casuali per la localizzazione dei punti di prelievo degli incrementi.

Uno dei motivi per cui è stato scelto questo tipo di campionamento risiede nel fatto che tale campionamento necessita di assunzioni e conoscenze pregresse sul rifiuto molto generiche, nel caso specifico infatti non si è al corrente aprioristicamente del contenuto specifico dei fusti presenti nel capannone.

Inoltre, mediante il campionamento casuale tutte le caratteristiche dei lotti campionati sono riflesse nei rispettivi campioni primari, pertanto ogni elemento della popolazione ha la stessa probabilità di essere campionato.

Il numero minimo di incrementi da prelevare da ciascun lotto dipende dalla massa del lotto, dalla massa degli incrementi che si vogliono prelevare e dalla distribuzione dei valori che identificano la particolare caratteristica del materiale che si vuole analizzare.

In base alla quantità totale di fusti che costituiscono il lotto (rifiuti aventi caratteristiche simili), verranno prelevati n.10 incrementi ogni 100 fusti, da cui verrà ricavato n.1 campione composito da avviare al laboratorio per le analisi necessarie alla caratterizzazione del rifiuto, ovvero determinazione codice CER, così come previsto dal Dlgs 152/06.

Le informazioni relative alle dimensioni del capannone, agli ingombri e alla progressiva disposizione dei fusti nell'area di movimentazione e campionamento, sono illustrate in dettaglio nella Tavola T.8.

#### **AREA MOVIMENTAZIONE, CAMPIONAMENTO E DEPOSITO TEMPORANEO RIFIUTI**

Tutte le attività di campionamento dei rifiuti avverranno in una zona confinata, interdetta ai non addetti ai lavori, appositamente realizzata in conformità a quanto previsto dalle norme di settore in merito ai rifiuti pericolosi e radioattivi, esistendo la possibilità che tra i rifiuti vi siano tali materiali. Inoltre il confinamento dell'area in oggetto si ritiene necessario al fine di evitare che altre sostanze volatili, delle quali non si può in questa fase escludere la presenza, possano essere liberate in atmosfera costituendo un pericolo per i recettori esterni al sito.

L'area sarà ubicata sul piazzale Sud e verrà isolata dall'ambiente esterno mediante una struttura in carpenteria metallica.

La struttura verrà posta in adiacenza alla muratura del capannone, al fine di evitare che le eventuali sostanze inquinanti presenti al suo interno possano liberarsi in maniera incontrollata nell'aria ambiente. Sul lato Sud del capannone sono presenti n.2 grandi aperture attraverso le quali verranno trasportati i fusti sottoposti a campionamento mediante carrelli elevatori elettrici.

Tale struttura sarà utilizzata al termine delle operazioni di campionamento per depositare i rifiuti non radioattivi (speciali).

Di seguito si fornisce una descrizione dell'area confinata attrezzata per il campionamento dei rifiuti, del basamento da realizzare nel capannone per il deposito dei fusti radioattivi e delle misure di prevenzione da adottare durante le fasi di lavorazione al loro interno.

#### **1. Lavorazioni preliminari**

Preliminarmente all'attrezzamento dell'area di movimentazione e campionamento dei fusti presenti all'interno del capannone, si prevede di eseguire una serie di lavorazioni finalizzate a rendere il sito funzionale alla enorme mole di attività di movimentazione e caratterizzazione cui sarà sottoposto.

In particolare l'area sarà realizzata con una pavimentazione in CLS (35x30 m) a tenuta che garantisca da eventuali infiltrazioni nel sottosuolo.

Per garantire da eventuali perdite accidentali dai fusti e dispersione dei percolati nelle aree circostanti il sito, la pavimentazione sarà dotata di un rialzo laterale ( $h=20$  cm) anch'esso in CLS, atto a realizzare un adeguato bacino di contenimento.

Sarà inoltre realizzata una rete di raccolta dei reflui che eventualmente dovessero liberarsi nelle fasi di campionamento e stoccaggio rifiuti, che saranno poi raccolti in un pozzetto impermeabilizzato per il successivo avvio allo smaltimento secondo legge.

La pavimentazione da realizzare garantirà la perfetta continuità con quella presente nel capannone esistente, mentre gli accessi esterni saranno garantiti con opportune rampe di collegamento.

## **2. Realizzazione struttura confinata**

Al fine di preservare le operazioni di campionamento e deposito rifiuti, sulla pavimentazione realizzata sarà montata una struttura in carpenteria metallica con altezza 5 metri, chiusa sui tre lati (l'altro coincide con il lato sud del capannone esistente).

L'area sarà dotata di accessi esterni mediante porte a tenuta.

L'area movimentazione fusti sarà dotata dei seguenti sistemi essenziali:

- Ventilazione e condizionamento locali;
- Allarme antincendio;
- Monitoraggio radiazioni;
- Illuminazione
- Acqua potabile
- Rete di alimentazione elettrica trifase e monofase;
- Gruppi elettrogeni che entrino in funzione in caso di mancata alimentazione di energia elettrica in modo da assicurare la continuità di lavoro.

### Sistema di rilevazione ed estinzione incendi

Appositi rivelatori di fumo e sensori di temperatura devono essere posizionati in punti sensibili dove è maggiore il rischio di incendio. La rivelazione provocherà l'emissione di segnali acustici ed ottici.

Come agenti estinguenti verranno preferiti quelli funzionanti per azione chimica, da individuare nel rispetto della vigente legislazione. Ovviamente l'impianto antincendio sarà automatizzato e collegato alla rete di alimentazione elettrica di emergenza, quindi sempre in grado di funzionare.

L'area, come previsto dalla normativa di prevenzione incendi, deve essere dotata anche di apparecchi di estinzione portatili.

### Sistema di contenimento

Il rischio di dispersione della contaminazione verso l'esterno è tanto più basso, quanto maggiore è il numero delle barriere fisiche interposte fra le sostanze radioattive e l'ambiente esterno. Il confinamento del materiale radioattivo avviene di regola con il concorso di due sistemi: il confinamento statico ed il confinamento dinamico.

La prima barriera fisica è costituita dal contenitore del rifiuto radioattivo o dal contenitore della sorgente.

La seconda barriera fisica è costituita dal locale dove i rifiuti vengono caratterizzati e classificati. Questa seconda barriera, per la presenza di porte ed attraversamenti della ventilazione, non rappresenta un contenimento stagno come il precedente.

Siccome entrambe le suddette barriere fisiche, indicate comunemente con il termine di confinamento statico, pur riducendo notevolmente il rischio di un'eventuale dispersione di contaminazione nell'ambiente, ne conservano tuttavia un rischio residuo, il contenimento del materiale radioattivo viene ancor più incrementato mediante l'attivazione del confinamento dinamico.

Il confinamento dinamico deve essere ottenuto mediante l'impiego di un sistema di ventilazione che determina un gradiente di depressione, che si riduce a partire dal primo confinamento statico fino all'ambiente esterno. Tale gradiente di depressione fa sì che il flusso di aria sia sempre diretto dall'ambiente a minor pericolosità verso quello a maggior pericolosità, ovvero dalle zone esterne non classificate verso i locali interni.

I principali requisiti funzionali del sistema di ventilazione e di condizionamento dei locali sono:

- Mantenere all'interno delle aree di lavoro condizioni termoisometriche di benessere per il personale, a mezzo di un conveniente numero di ricambi dell'atmosfera e l'immissione di aria a temperatura ed umidità controllata.
- Limitare l'esposizione del personale ad eventuali aerosol di materiali radioattivi sviluppati nel corso delle lavorazioni, realizzando flussi di aria dalle zone a minor rischio verso quelle a maggior rischi di contaminazione.

- *Garantire il contenimento dinamico dell'atmosfera delle aree di operazione, potenzialmente contaminate, mantenendole in depressione rispetto all'esterno, in modo da impedire fuoriuscite incontrollate di contaminazione nell'ambiente.*
- *Limitare i rilasci ambientali di materiale radioattivo a mezzo di un opportuno trattamento di filtrazione dell'aria in uscita dall' edificio.*
- *Disperdere nell'ambiente, in condizioni controllate, l'aria effluente dall'edificio.*
- *Raccogliere, filtrare e convogliare al camino gli sfiati provenienti dalle apparecchiature di processo e di servizio.*
- *Garantire un funzionamento continuo ed automatico, provvedendo alla segnalazione di eventuali anomalie.*

*La ventilazione delle aree operative deve essere realizzata totalmente con aria esterna, evitando ricircoli che, in caso di malfunzionamenti, possono provocare il rischio di immissioni di aerosol o polveri radioattive nelle aree di operazione.*

*In caso di mancanza di corrente di rete, deve essere previsto un allacciamento alla rete di emergenza che garantisca l'immediata ripresa dei ventilatori di mandata e di aspirazione. Devono essere previsti due ventilatori di aspirazione, uno di riserva all'altro e completamente automatizzati la cui regolazione varia a seconda del livello di depressione dell'ambiente interno.*

*Il valore dei ricambi d'ora suggerito è pari a 2.*

### Impianto elettrico

*Il sistema deve essere configurato in modo da svolgere i seguenti compiti:*

- *alimentazione elettrica dei sistemi di processo, dei sistemi di sicurezza e dei sistemi ausiliari del laboratorio;*
- *illuminazione interna;*
- *azionamento delle apparecchiature elettriche.*

*L'impianto elettrico deve essere realizzato nel rispetto della normativa vigente, che impone criteri progettuali e realizzativi atti a conferire all'impianto stesso un elevato standard di sicurezza.*

*Al fine di garantire il più possibile la continuità di funzionamento delle utenze all'interno dell'area confinata, il quadro generale del laboratorio deve essere costituito da due sezioni indipendenti:*

- *Sezione "normale";*
- *Sezione di "emergenza".*

*La sezione normale del quadro elettrico è alimentata con l'energia elettrica prelevata dalla rete pubblica, trasformata e distribuita alle sottostazioni di utilizzo alla tensione di 400V trifase + neutro + terra.*

*La sezione emergenza del quadro elettrico è alimentata mediante gruppi generatori diesel ad avviamento automatico.*

*Il quadro generale del laboratorio, attraverso le due sezioni normale e emergenza, deve alimentare le seguenti utenze:*

- *eventuali prese FM*
- *illuminazione locali;*
- *impianto di ventilazione;*
- *impianto di monitoraggio;*
- *impianto antincendio;*
- *gruppi di continuità.*

*In caso di mancanza prolungata, un sistema di allarme avvertirà della fine prossima dell'autonomia, consentendo così di terminare il lavoro o prendere opportuni provvedimenti per la sicurezza.*

*Il sistema di alimentazione di emergenza deve entrare in funzione entro 5-10 secondi dalla caduta di alimentazione principale. Verranno garantite nell'ordine le seguenti priorità:*

- *impianto di ventilazione;*
- *sistemi di monitoraggio radiazioni;*
- *sistemi di rilevazione incendio;*
- *illuminazione di emergenza dell'ambiente.*

*L'area deve essere, naturalmente, provvista di impianto di messa a terra.*

### Sistema di monitoraggio radiometrico

*I sistemi di monitoraggio radiometrico hanno lo scopo di monitorare costantemente lo stato dell'atmosfera all'interno ed all'esterno dei locali. Gli strumenti in dotazione e le procedure di misura attuate servono, da una parte per il controllo della contaminazione e dall'altra per il controllo del livello della radioattività .*

I sistemi di controllo radiometrico sono raggruppati nelle seguenti categorie:

- Sistemi di monitoraggio personali;
- Sistemi di monitoraggio dell'aria.

E' opportuno ricordare che i limiti di dose in condizioni di normale funzionamento sono stabiliti sulla base dell'esperienza operativa e da un'analisi costi benefici. Essi devono essere conformi alle disposizioni di cui al DLgs 230/95 e s.m.i.. Dovrà essere comunque fatto ogni ragionevole sforzo per assicurare che i rischi creati dalla presenza di materiale radioattivo siano per quanto possibile ridotti.

Sistemi di monitoraggio personali

Il controllo della contaminazione sulle persone deve essere effettuato mediante:

- Strumenti semi-fissi installati in prossimità dei posti di lavoro;
- Strumenti fissi per il controllo di mani-piedi-vesti. Tale misura viene effettuata in maniera obbligatoria ad ogni persona che lascia la Zona confinata.

L'uso di questi sistemi consente di individuare ed eliminare tempestivamente dannose contaminazioni, di impedire la loro diffusione in zone non controllate, di ricavare utili informazioni sullo stato radiometrico dell'area di lavoro.

Per il controllo dell'irraggiamento esterno il personale addetto a lavorare in zona controllata deve essere dotato di un proprio film badge da indossare ogni qualvolta si entra nella zona confinata.

Sistemi di monitoraggio dell'aria

Nelle aree operative a rischio di contaminazione deve essere previsto un sistema discontinuo di monitoraggio costituito da un circuito che aspira l'aria. L'aria aspirata è quindi filtrata, ed il filtro è giornalmente sostituito e successivamente analizzato, nei tempi tecnici necessari, per la radioattività eventualmente presente (dopo circa 1 mese per il decadimento della radioattività naturale).

Sistema di controllo e allarme

Nell'area confinata deve essere previsto un sistema di controllo e/o allarme alimentato in corrente continua, fornita da batteria, tale da potere sempre funzionare anche in caso di mancanza di tensione. Tutti gli allarmi sono del tipo luminoso-acustico.

Devono essere previsti:

- sirena per allarme incendio;
- sirena per allarme radiazioni;
- allarme di livello dei serbatoi degli scarichi acquosi sospetti.

Magazzino e servizi igienici

All'interno dell'area confinata sarà allestito un piccolo magazzino in cui si prevede siano stoccati materiali e attrezzature necessari per le operazioni di campionamento (guanti, sovrascarpe, camici, etc.).

Inoltre l'area sarà dotata di uno spogliatoio munito di armadi ed infrastrutture per il cambio degli indumenti degli operatori e dei servizi igienici. I locali sono dotati di propria porta confinante con l'area esterna.

In prossimità di essa deve essere sistemata una rastrelliera porta dosimetri per gli operatori che operano. Oltre la barriera si accede allo spogliatoio, dotato di armadi per il personale operativo, di lavandini a scarichi controllati e monitori mani-piedi per il controllo della contaminazione all'ingresso ed all'uscita della zona confinata.

Una doppia porta consente l'ingresso all'area confinata: si tratta di un SAS a due porte ad apertura alternata, che assicura il mantenimento delle depressioni crescenti verso le aree a rischio radiologico. L'apertura alternata delle porte viene gestita tramite un circuito ad aria compressa. Nello spazio posto tra le due porte deve essere inserita una doccia di decontaminazione a scarico controllato: il percorso è studiato in modo da evitare al personale eventualmente contaminato il ritorno in zone precedentemente attraversate.

### **Art.3 - Ammontare dell'appalto**

1.- L'importo dei lavori posto a base dell'affidamento, al lordo dei ribasso offerto in sede di gara, è definito come segue:

		<i>Importi in euro</i>
1	Importo esecuzione a corpo	<b>1.067.188,46</b>

3	Oneri per l'attuazione del piano di sicurezza lavoro a corpo (non soggetto a ribasso)	21.343,77
<b>A</b>	<b>IMPORTO TOTALE DELL'APPALTO</b>	<b>1.088.532,23</b>

2. L'importo contrattuale è costituito dalla somma degli importi determinati nella tabella di cui al comma 1, al netto dei ribassi percentuali offerti dall'appaltatore in sede di gara sugli importi:
  - a) relativo all'esecuzione del lavoro a corpo;
3. Non sono soggetti al ribasso i seguenti importi:
  - a) importo degli oneri per l'attuazione del piano di sicurezza di cui alla colonna b), ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008.

Importi in Euro		Colonna a)	Colonna b)	Colonna c)	Colonna a + b + c)
		Importo esecuzione lavori	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	Importo complessivo della manodopera	TOTALE
1	A corpo	628.981,18	21.343,77	438.207,28	1.088.532,23
2	A misura	-	-	-	-
3	In economia	-	-	-	-
	<b>IMPORTO TOTALE</b>	<b>628.981,18</b>	<b>21.343,77</b>	<b>438.207,28</b>	<b>1.088.532,23</b>

#### Art.4 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 53, comma 4, periodi primo e terzo, del Codice dei contratti, nonché degli articoli 43, comma 6, e 184, del d.P.R. n. 207 del 2010. 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.
2. Anche ai sensi dell'articolo 119, comma 5, del d.P.R. n. 207 del 2010, i prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 1; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella «lista», anche qualora quest'ultima sia stata rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi. Per tutto quanto non diversamente previsto, i prezzi unitari offerti dall'appaltatore risultanti dalla «lista» in sede di aggiudicazione sono da intendersi come «elenco dei prezzi unitari».
3. I prezzi unitari di cui al comma 2, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché agli eventuali lavori in economia di cui all'articolo 28.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3.
5. Fatte salve le ipotesi di cui all'articolo 14, comma 4, i vincoli negoziali di natura economica, come determinati ai sensi del presente articolo, sono insensibili al contenuto dell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore e restano invariati anche dopo la presentazione e l'approvazione della progettazione esecutiva.

#### Art.5 - Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 3 del d.P.R. n. 34 del 2000 / dell'articolo 61 del d.P.R. n. 207 del 2010 <sup>(9)</sup> e in conformità all'allegato «A» al predetto d.P.R., i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali/specializzate <sup>(10)</sup> «OG12» - OPERE ED IMPIANTI DI BONIFICA E PROTEZIONE AMBIENTALE. <sup>(11)</sup>

## Art.6 - Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del Codice dei contratti, agli articoli 3, comma 1, lettera s), 43, commi 6, 7 e 8, 161, comma 16 e 184 del d.P.R. n. 207 del 2010 e all'articolo 44 del presente Capitolato speciale, sono stimate nella seguente tabella: <sup>(32)</sup>

n.	categ.	Descrizione delle categorie di lavorazioni omogenee	Importi in euro			Incidenza %
			Lavori		totale [1 + 2]	
			Importo lordo [1]	oneri della sicurezza [2]		
1	OG12	Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale	€ 1.067.188,46	21.343,77	1.088.532,23	100,00
<b>TOTALE A CORPO</b>			€ 1.067.188,46	21.343,77	1.088.532,23	100,00
Eventuali lavori in economia previsti dal contratto						
<b>TOTALE GENERALE LAVORI IN APPALTO</b>			€ 1.067.188,46	21.343,77	1.088.532,23	

2. Ferme restando le ipotesi di cui all'articolo 14, comma 4, l'articolazione di cui al comma 1, in categorie di lavorazione omogenee ed eventualmente in sottocategorie disaggregate di cui all'articolo 43, comma 6, terzo periodo, del Codice dei contratti, è individuata dall'appaltatore nella progettazione esecutiva approvata ai sensi dell'articolo 13, comma 6.

3. Per i seguenti lavori vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del d.m. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n. 37:

- a) opere da \_\_\_\_\_;
- b) opere da \_\_\_\_\_;
- c) opere da \_\_\_\_\_;
- d) opere da \_\_\_\_\_.

## Art.7 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1.- In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

2.- In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

3.- L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

## **Art.8 - Osservanza di leggi e di norme**

1.-L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni e prescrizioni stabilite nel Capitolato generale di appalto, approvato con D. M. LL.PP. 19/04/2000, n. 145, nel contratto d'appalto, nel presente Capitolato Speciale, nell'Elenco dei Prezzi Unitari, e nelle prescrizioni contenute nei disegni di progetto e negli altri elaborati allegati al contratto.

2.-Per quanto non previsto e comunque non specificato, salvo diversa disposizione del presente Capitolato Speciale, l'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti sia da leggi, sia da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'impresa stessa, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni di cui al D.P.R. 10/09/1982, n. 915 e successive modificazioni ed integrazioni o impartite dalle UU.SS.LL., alle norme CEI, U.N.I., C.N.R.. Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D. Leg.vo n.81/2008 anche in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 01/03/1991 e successive modificazioni e integrazioni riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", al D.Leg.vo 15/08/1991, n. 277 ed alla legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).

3.-L'Appalto è anche soggetto all'osservanza di tutte le leggi, decreti, regolamenti e circolari vigenti nella Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto del presente appalto ed in particolare all'osservanza della legge regionale n.13/2001

## **Art.9 - Documenti che fanno parte del contratto**

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
  - b) il presente Capitolato speciale, comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
  - c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni tecniche e la perizia geologica;
  - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
  - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
  - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
  - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del d.P.R. n. 207 del 2010;
  - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 40, 42 e 43;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
  - a) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
  - b) il d.P.R. n. 207 del 2010, per quanto applicabile;
  - c) il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
  - a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
  - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'articolo 132 del Codice dei contratti;
  - c) le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato, che quelle risultanti dalla «lista» di cui all'articolo 119 del d.P.R. n. 207 del 2010,

predisposta dalla Stazione appaltante, compilata dall'appaltatore e da questi presentata in sede di offerta.

4. Fanno altresì parte del contratto, in quanto parte integrante e sostanziale del progetto di cui al comma 1, le relazioni e gli elaborati presentati dall'appaltatore in sede di offerta.

#### **Art.10 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

1. *La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.*
2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

#### **Art.11 - Fallimento dell'appaltatore**

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136, 138 e 140 del Codice dei contratti.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti.

#### **Art.12 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere**

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

#### **Art.13 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione**

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti

nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici delle progettazioni definitiva ed esecutiva e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del d.P.R. n. 207 del 2010 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

#### **Art.14 - Convenzioni in materia di valuta e termini**

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

#### **Art.15 - Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore**

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al d.P.R. n. 207 del 2010 e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
  - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
  - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dalla stessa Stazione appaltante;
  - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
  - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
  - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
  - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
  - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in

- opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
- h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
  - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
  - j) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
  - k) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
  - l) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
  - m) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
  - n) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
  - o) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
  - p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
  - q) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
  - r) la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;
  - s) la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
  - t) provvedere agli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
  - u) il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della stazione appaltante;
  - v) ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
  - w) il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;

- x) richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- y) installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
- z) installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.

Inoltre sono a carico dell'appaltatore:

- provvedere alla richiesta di Nulla Osta di cat. B (art. 27 e 29 D.Lgs. 241/00) per le attività oggetto della gara;
- adempiere gli obblighi previsti per il Datore di Lavoro (art. 61 D.Lgs. 241/00);
- provvedere alla stesura della valutazione rischi per esposizioni potenziali (Art. 115 ter. D. Lgs. 241/00)
- adempiere a tutti gli altri obblighi qui non elencati ma previsti di D.Lgs. 230/95, D. Lgs. 241/00 e s.m.i.
- acquisire Certificato di Prevenzione Incendi sul progetto cantierizzabile stilato per gli aspetti radioprotezionistici da un Esperto Qualificato almeno di 2° grado.

2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, qualora tale verifica non sia stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto redatto dall'appaltatore o, in assenza di queste, nella misura prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c), del d.P.R. n. 207 del 2010.
5. Se i lavori di ripristino o di rifacimento di cui al comma 4, sono di importo superiore a 1/5 (un quinto) dell'importo contrattuale dei lavori, trova applicazione l'articolo 161, comma 13, del d.P.R. n. 207 del 2010. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 166 del d.P.R. n. 207 del 2010.
6. E' a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa la richiesta a tutte le Aziende interessate (AQP, ENEL, Aziende di servizi telefonici, Telefoni di Stato, Amministrazioni delle Poste e Telecomunicazioni, Aziende del Gas, ecc.) delle necessarie informazioni per l'esatta individuazione delle opere sotterranee eventualmente esistenti nelle zone interessate dai lavori, nonché lo svolgimento delle pratiche presso le suddette Amministrazioni per la definizione delle opere di presidio occorrenti, la realizzazione di dette opere di presidio, qualunque ne sia l'entità, e gli avvisi alle stesse di qualunque guasto avvenuto. La richiesta delle informazioni e lo svolgimento delle pratiche dovranno avvenire con congruo anticipo sull'esecuzione dei lavori in modo che gli stessi non abbiano a subire ritardi o interruzioni delle quali l'Appaltatore non potrà sollevare eccezioni o trarre motivi per la richiesta di maggiori compensi, o indennizzi, o proroghe della durata dei lavori
7. Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa: le spese contrattuali, le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti; le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento dei materiali di risulta a discarica autorizzata ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori; le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto; le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione; le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
8. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

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

#### **Art.16 - Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore**

- 1.- L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita dei lavori ed agli interessi dell'Amministrazione. La Stazione Appaltante si riserva in ogni caso ed in qualunque momento il diritto di indicare all'Appaltatore le vie ove debbano essere a preferenza eseguiti i lavori e concentrati i mezzi d'opera, di non consentire le chiusure al traffico, di imporre limitazioni alla continuità di esecuzione delle opere in particolari strade o zone (per mercati settimanali, per manifestazioni pubbliche o di culto, per disagi a esercizi pubblici troppo prolungati nel tempo e, in generale, per pubbliche esigenze connesse alla necessità di arrecare il minore disagio possibile alla popolazione ed al traffico veicolare e pedonale).
- 2.- Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del d.P.R. n. 207 del 2010, entro 30 giorni dalla sottoscrizione del contratto e, comunque, prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà predisporre e consegnare alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione  
Il programma, in conseguenza dell'esito delle indagini condotte dall'appaltatore per verificare la posizione e giacitura di tali servizi nel sottosuolo a norma dell'art.38 lettera f) del presente Capitolato, dovrà tenere conto della necessità di consentire alle società concessionarie di pubblici servizi l'esecuzione degli spostamenti di quei sottoservizi le cui reti dovessero eventualmente intersecare l'andamento delle condotte di progetto.  
Tale programma, comunque elaborato nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo, deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di allestimento del cantiere e di esecuzione dei lavori nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori anche allo scopo di consentire alla Stazione Appaltante l'approntamento dei pagamenti. Il programma esecutivo deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro sette giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il

programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione o con la disponibilità delle aree.

- 3.- Il programma sarà impegnativo per l'Impresa ma non sarà vincolante per la Stazione Appaltante che si riserva 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, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi. In particolare il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore potrà essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante:
- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
  - b) **per consentire l'intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori**, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
  - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
  - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
  - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 9, comma 1, del decreto n.81/2008. 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.
- 4.- Il predetto programma deve essere predisposto senza che l' Appaltatore abbia titolo per tale motivo ad alcun compenso, oltre ai corrispettivi pattuiti, in modo che i lavori possano svilupparsi compatibilmente con le esigenze connesse ai lavori stessi, con le particolari condizioni locali e con la disponibilità delle aree interessate dalle opere che la Stazione Appaltante consegna all'Appaltatore in modo da consentire il regolare andamento dei lavori in coerenza con i termini di contratto.
- 5.- L'Appaltatore deve provvedere ai necessari aggiornamenti in dipendenza di eventuali varianti progettuali e, comunque, ogni volta che l'Appaltatore rilevi l'impossibilità di attuarlo puntualmente. Qualora dall'aggiornamento del programma emerga un ritardo nello sviluppo o nell' ultimazione dei lavori rispetto ai termini utili parziali o finali, fissati dal contratto, l'Appaltatore, onde non incorrere nelle penalità stabilite all'Art.20, dovrà esporre, con specifica istanza, le relative eventuali cause di forza maggiore o circostanze di fatto indipendenti dalla sua volontà o dal suo operato, con adeguata giustificazione dei connessi previsti differimenti dei tempi di esecuzione.
- 6.- Nel caso di mancata presentazione delle suddette giustificazioni, ovvero nel caso in cui esse non siano ritenute fondate, il Direttore dei lavori applica una trattenuta sul primo stato di avanzamento utile nella misura stabilita nel contratto o nel presente capitolato Speciale. L' importo trattenuto a titolo di penale viene riaccreditato all'Appaltatore, senza interessi ove, nel corso dell'esecuzione dei lavori, questi provveda a recuperare il ritardo ed a raggiungere il livello di produzione previsto nel programma.
- 7.- Nel caso di mancato recupero degli eventuali ritardi in cui l'Appaltatore incorra nel corso dell' esecuzione dei lavori, gli importi trattenuti in corso di esecuzione sono imputati a penale e definitivamente incamerati dalla Stazione Appaltante.
8. In caso di consegne frazionate ai sensi dell'articolo 22, comma 8, il programma di esecuzione dei lavori di cui al comma 1 deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; in tal caso le soglie temporali di cui al comma 4 si computano a partire dalla relativa consegna parziale. Qualora dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangano le cause di indisponibilità si applica l'articolo 158 del d.P.R. n. 207 del 2010.

#### **Art.17 - Consegna dei lavori e consegne parziali**

1. La consegna dei lavori deve avvenire entro 45 giorni dall'approvazione del contratto o, qualora vi siano ragioni di urgenza, subito dopo l'aggiudicazione definitiva.

2. Il direttore dei lavori, ricevuta l'autorizzazione alla consegna da parte del Responsabile del procedimento, comunica all'appaltatore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri

per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

3. In caso di consegna in via d'urgenza, il direttore dei lavori tiene conto di quanto predisposto o somministrato dall'appaltatore, per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto.

4. Effettuato il tracciamento, sono collocati picchetti, capisaldi, sagome, termini ovunque si riconoscano necessari. L'appaltatore è responsabile della conservazione dei segnali e capisaldi.

5. La consegna dei lavori deve risultare da verbale redatto in contraddittorio con l'appaltatore ai sensi dell'articolo 150 del regolamento; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

6. Qualora l'appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

7. Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della stazione appaltante, l'appaltatore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'appaltatore ha diritto al rimborso di tutte le spese contrattuali nonché di quelle effettivamente sostenute e documentate nella misura prevista dall'art. 157 comma 1 del DPR n.207 del 2010. Ove l'istanza dell'impresa non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'appaltatore ha diritto ad un compenso per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, nella misura prevista dall'art. 157 comma 2 del DPR n.207 del 2010. Oltre alle previste dall'art. 157, comma 1 e 2, del capitolato speciale nessun altro compenso o indennizzo spetta all'appaltatore. La richiesta di pagamento degli importi spettanti a norma dell'art. 157, comma 1, del DPR n.207 del 2010 debitamente quantificata, deve essere inoltrata a pena di decadenza entro sessanta giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso; la richiesta di pagamento degli importi spettanti a norma dell'art. 157, comma 2, del DPR n.207 del 2010 deve essere formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscriverne nel verbale di consegna dei lavori e da confermare, debitamente quantificata, nel registro di contabilità con le modalità di cui all'articolo 190 del regolamento del 2010.

8. La facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'appaltatore non può esercitarsi, con le conseguenze previste dal comma 7, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale.

9. Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui ai commi 7 e 8

10.- L'Appaltatore, qualora intenda far valere pretese derivanti da eventuali difformità dello stato dei luoghi rispetto a quello previsto in progetto, deve, a pena di decadenza, formulare riserva in calce al verbale di consegna dei lavori, indicando analiticamente sia le ragioni di doglianza sia, ove possibile, le somme o qualsiasi cosa cui ritenga di aver diritto. Eventuali richieste connesse e conseguenti la consegna che non siano state formulate nei modi e nei tempi innanzi indicati o che, pure formulate, non siano state ribadite nel registro di contabilità, non potranno più essere avanzate e saranno considerate inammissibili.

11.- Nei casi di urgenza ovvero in conseguenza della possibile temporanea indisponibilità delle aree soggette ad esproprio, o di quelle interessate dagli attraversamenti ferroviari e stradali in pendenza delle necessarie autorizzazioni, sarà facoltà del Responsabile unico del Procedimento autorizzare il Direttore dei lavori a, disporre consegne parziali dei lavori con verbali successivi. In tal caso, senza alcun diritto a rimborsi o pretesa alcuna, l'Appaltatore comincerà ed eseguirà i lavori per le sole parti consegnate.

12.- In caso di consegna parziale, l'Appaltatore sarà tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità, si applica la disciplina in tema di sospensione dei lavori.

## **Art.18 - Termini per l'ultimazione dei lavori**

1. Dopo la stipulazione del contratto il responsabile del procedimento ordina all'appaltatore, con apposito ordine di servizio, di dare immediatamente inizio alla progettazione esecutiva. In applicazione analogica dell'articolo 338 della legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato «F» e dell'articolo 153, commi 1 e 4, del regolamento generale del 2010, il responsabile del procedimento può emettere l'ordine di servizio anche prima della stipulazione del contratto in caso di particolare urgenza; la motivazione dell'urgenza è riportata nell'ordine di servizio.

2. I lavori devono essere consegnati e iniziati entro 45 giorni dall'approvazione di cui al comma 3.

3. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 364 (trecentosessantaquattro) naturali consecutivi. Detto termine, fatta salva l'ipotesi di consegna dei lavori in più fasi, decorre dalla data del verbale di consegna dei lavori.

4. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, deve essere dall'appaltatore comunicata per iscritto, a mezzo raccomandata, al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

## **Art.19 - Sospensioni e proroghe**

1. E' ammessa la sospensione dei lavori, ordinata dal Direttore dei Lavori, ai sensi dell'art.158, comma 1, del regolamento del 2010 nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali, che impediscano, in via temporanea, la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori stessi.; tra le circostanze speciali rientrano le situazioni che determinano la necessità di redigere varianti in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti.

2. Il verbale di sospensione deve contenere:

- a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
- b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
- c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.

4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del d.P.R. n. 207 del 2010.

5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.

6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.

8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai commi 3 e 4.

9. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 16.

10. La sospensione disposta ai sensi del comma 1 permane per il tempo necessario a far cessare le cause che hanno comportato la interruzione dell'esecuzione dell'appalto. Nel caso di sospensione dovuta alla redazione di perizia di variante, il tempo deve essere adeguato alla complessità ed importanza delle modifiche da introdurre al progetto.

11. L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori ai sensi dei commi 1 e 10, senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida ai sensi del presente comma è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'appaltatore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

12. Nei casi previsti dall'articolo 158, comma 2, del regolamento del 2010, il responsabile del procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di necessità che lo hanno indotto a sospendere i lavori. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone allo scioglimento l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

13. Salvo quanto previsto dall'ultimo periodo del comma precedente, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso o indennizzo.

14. In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la sua durata non è calcolata nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.

15. Alla sospensione parziale dei lavori ai sensi dell'articolo 158, comma 7, del regolamento del 2010, si applicano i commi 1, 2 e 5; essa determina altresì il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma dei lavori redatto dall'impresa.

16. Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori, totale o parziali, devono essere iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori; qualora l'appaltatore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, si procede a norma dell'articolo 190 del regolamento del 2010.

17. L'appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, presentando apposita richiesta motivata al Responsabile Unico del Procedimento almeno trenta giorni prima della scadenza dei termini per l'ultimazione dei lavori.

18. In deroga a quanto previsto dal comma 19 la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 30 giorni alla scadenza del termine di ultimazione dei lavori, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente.

19. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori.

## **Art.20 - Penali in caso di ritardo**

1. Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una

penale pari allo 1,00 per mille (uno ogni mille) <sup>(38)</sup> dell'importo contrattuale, corrispondente a euro

2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 17, comma 2 oppure comma 3;
- b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 17, comma 4;
- c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
- d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 16.

4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo.

6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 22, in materia di risoluzione del contratto.

7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

## **Art.21 - Inderogabilità dei termini di esecuzione**

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

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
- h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
- i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli

inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

3. Non costituiscono altresì motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione la mancata o la ritardata consegna della progettazione esecutiva alla Stazione appaltante, né gli inconvenienti, gli errori e le omissioni nella progettazione esecutiva
4. Le cause di cui ai commi 1, 2 e 3 non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 19 o di sospensione dei lavori di cui all'articolo 19.

#### **Art.22 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini**

1.- L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 60 (sessanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.

2.- La risoluzione del contratto ai sensi del comma 1 trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.

3.- Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'Art.20 è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 1.

4.- Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

#### **Art.23 - Lavori in economia e lavori urgenti**

1.- Il Direttore dei lavori, nei limiti ed alle condizioni in cui ciò sia consentito dalla disciplina vigente, ha il diritto di far eseguire, con mano d' opera, materiali e mezzi in genere da fornirsi dall'Appaltatore, ai prezzi e alle condizioni contrattuali, oppure anche con operai e mezzi propri, tutte le opere non previste nel contratto, ma che siano di complemento a quelle formanti oggetto dell'appalto.

2.- In tale ipotesi l' Appaltatore non ha diritto di reclamare indennizzi o compensi di sorta oltre quelli stabiliti in contratto e deve senz'altro procurare gli operai, i materiali ed i mezzi d'opera che gli siano richiesti dal Direttore dei lavori.

3.- Nei prezzi della manodopera, dei noleggi, dei materiali e dei mezzi d'opera indicati nella tariffa dei prezzi, è compreso e compensato anche l'obbligo dell' Appaltatore di mantenere in buono stato di servizio tutti gli attrezzi e mezzi d'opera necessari.

#### **Art.24 - Anticipazione**

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

2.- *Solo per opere finanziate o cofinanziate con fondi dell'Unione Europea*, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 2, comma 91, della legge 23 dicembre 1996, n. 662, e dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, è dovuta all'Appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 5 per cento dell'importo del contratto.

3.- In ogni caso l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'impresa, di apposita garanzia, anche a mezzo di polizza fideiussoria, di un importo almeno pari all'anticipazione, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge; la garanzia può essere ridotta gradualmente in corso d'opera, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione del pagamento dei singoli stati di avanzamento.

4.- L'anticipazione è recuperata proporzionalmente e gradualmente in occasione di ogni pagamento.

5.- L'anticipazione, per la parte non ancora recuperata mediante detrazione graduale in occasione dell'emissione dei singoli certificati di pagamento, è revocata qualora l'esecuzione del contratto non prosegua secondo gli obblighi pattuiti e, in tale caso, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi legali sulle somme anticipate.

#### **Art.25 - Pagamenti in acconto**

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi dell'articolo 26 al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza, al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore a euro 300.000,00 (Euro trecentomila/00)
2. Ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
  - a) il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il .....» con l'indicazione della data di chiusura;
  - b) il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 (novanta) giorni per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10 % (dieci per cento) <sup>(45)</sup> dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 27. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
7. Ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e dell'articolo 118, commi 3 e 6, del Codice dei contratti, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
  - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 59, comma 2;
  - b) qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente;
  - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 72 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - d) all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18

gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.

8. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 58, comma 2.
9. Qualora sia stata erogata l'anticipazione, sull'importo di ogni certificato di pagamento è operata la trattenuta di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima.
10. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il Responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione scritta, con avviso di ricevimento, agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto.

Negli stati di avanzamento saranno riportati:

- A) i lavori a corpo che saranno ammessi in contabilità solo per quelli terminati o parte di questi completamente finiti
- B) gli eventuali importi delle liste settimanali di operai eventualmente forniti dall'Impresa per i lavori in economia.
- C) i lavori a misura nelle quantità che risultassero effettivamente eseguite all'atto del loro accertamento, e valutate ai prezzi contrattuali

Non saranno invece tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione dei lavori e non conformi al contratto.

In sede di contabilizzazione delle rate di acconto, non saranno valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori

## **Art.26 - Contabilizzazione dei lavori**

### **A - Lavori a corpo**

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 6, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito. La contabilizzazione comprende la parte relativa al costo del lavoro determinato nella tabella di cui all'articolo 3, comma 1, rigo 1.1.
4. La lista delle voci e delle quantità relative al lavoro a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo, anche ai sensi dell'articolo 119, comma 5, del d.P.R. n. 207 del 2010.
5. Gli oneri per la sicurezza, determinati nella tabella di cui all'articolo 3, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella parte a corpo della tabella di cui all'articolo 6, comma 1, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita nella predetta tabella, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

### **B - Eventuali lavori a misura**

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 38 o 39, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 43, comma 9, del d.P.R. n. 207 del 2010, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.
2. Nei casi di cui al comma 1, qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del d.P.R. n. 207 del 2010, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla Direzione lavori.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.
6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

### **B - Eventuali lavori in economia**

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del d.P.R. n. 207 del 2010, come segue:
  - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente;
  - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (qualora non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili nelle misure di cui al comma 3.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nelle misure previste nelle analisi dei prezzi integranti il progetto redatto dall'appaltatore o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del d.P.R. n. 207 del 2010.

### **C – Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera**

1. In deroga all'articolo 180, commi 4 e 5, del d.P.R. n. 207 del 2010, non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

Non saranno invece tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione dei lavori e non conformi al contratto.

In sede di contabilizzazione delle rate di acconto, non saranno valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori

### **Art.27 - Redazione del conto finale e pagamenti a saldo**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle

- condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
  3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 25, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 (novanta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
  4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
  5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 124, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010, emessa nei termini e con le condizioni che seguono:
    - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
    - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
    - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
  6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
  7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
  8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 25, commi 7 e 8.

#### **Art.28 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e della rata di saldo**

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 25 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
5. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 144 del d.P.R. n. 207 del 2010.
6. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 27, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.

7. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 (sessanta) giorni, oltre al termine stabilito al comma 6, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

#### **Art.29 - Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore**

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 125, del d.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
  - a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto, così distinta:

partita 1)	per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso, al netto degli importi di cui alle partite 2) e 3),	
partita 2)	per le opere preesistenti:	euro 250.000,00 ,
partita 3)	per demolizioni e sgomberi:	euro 500.000,00 ,
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00
5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:
  - a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
  - b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante. <sup>(54)</sup>
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 128, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Ai sensi dell'articolo 128 del d.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'articolo 37, comma 6, del Codice dei contratti, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

#### **Art.30 - Collaudo delle opere e certificato di regolare esecuzione**

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 6 (sei) <sup>(65)</sup> mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.

2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
3. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 235 del d.P.R. n. 207 del 2011.
4. Ai sensi dell'art.21 della L.R. 13/2001, nel caso di lavori di importo sino al controvalore in euro di 200 mila DSP il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione; per i lavori di importo superiore e sino al controvalore in euro di 1 milione DSP è in facoltà del soggetto appaltante la sostituzione del certificato di regolare esecuzione con quello di collaudo.

### **Art.31 - Gratuita manutenzione**

1.- Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante. Durante il periodo di gratuita manutenzione l'Appaltatore sarà obbligato a sostituire, a sue spese, tutti i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti, le imperfezioni e le degradazioni che si verificassero, anche se risultassero dipendenti dall'uso, purché corretto, delle opere.

### **Art.32 - Danni di forza maggiore**

1.- Sono a carico dell'appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nella esecuzione dell'appalto.

2.- L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.

3.- Nel caso di danni causati da forza maggiore l'appaltatore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro cinque giorni naturali consecutivi da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto al risarcimento.

### **Art.33 - Riserve dell' Appaltatore**

Fermo restando quanto disposto in materia dalla normativa statale vigente ai sensi dell'art.23, comma 2, della L.R. 13/2001 qualora, a seguito dell'iscrizione delle riserve da parte dell'impresa sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera variasse in aumento rispetto all'importo contrattuale, l'impresa è tenuta alla costituzione di un deposito cauzionale a favore dell'Amministrazione pari allo 0,5 per cento dell'importo del maggior costo presunto, a garanzia dei maggiori oneri per l'Amministrazione per il collaudo dell'opera. Tale deposito deve essere effettuato in valuta presso la Tesoreria dell'ente o polizza fidejussoria assicurativa o bancaria con riportata la causale entro quindici giorni dall'apposizione delle riserve. Decorso tale termine senza il deposito delle somme suddette, l'impresa decade dal diritto di far valere, in qualunque termine e modo, le riserve iscritte sui documenti contabili. Da tale deposito verrà detratta la somma corrisposta al collaudatore e il saldo verrà restituito all'impresa in uno con il saldo dei lavori.

### **Art.34 - Accordo bonario**

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale.

2. Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 9-bis, 10, 11, 12, 14 e 15, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesamente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dall'appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione all'appaltatore, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
9. Resta fermo quanto previsto dall'articolo 240-bis del Codice dei contratti.

### **Art.35 - Definizione delle controversie**

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo precedente e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Taranto ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

### **Art.36 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera**

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
  - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
  - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
  - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;

- d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'articolo 5 del d.P.R. n. 207 del 2010, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 31, comma 9 e 32, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
  3. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
  4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
  5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
  6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 5 e 6 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

### **Art.37 - Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)**

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, sono subordinate all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:
  - il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
  - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
  - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
  - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
  - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.
3. Ai sensi dell'articolo 4 del d.P.R. n. 207 del 2010, in caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 32 e 33 del presente Capitolato Speciale.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 60, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.
5. Ai sensi dell'articolo 6, comma 4, del d.P.R. n. 207 del 2010, fermo restando quanto previsto per

l'acquisizione del DURC in sede di erogazione dei pagamenti, qualora tra la stipula del contratto e il primo stato di avanzamento dei lavori o tra due successivi stati di avanzamento dei lavori, intercorra un periodo superiore a 180 (centottanta) giorni, è necessari l'acquisizione del DURC con le modalità di cui al comma 2.

6. In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione appaltante:
  - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, qualora tale ammontare non sia già noto; chiede altresì all'appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a motivare la condizione di irregolarità del DURC;
  - b) verificatasi ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dagli Istituti e dalla Cassa Edile come quantificati alla precedente lettera a), ai fini di cui al comma 3.
  - c) qualora la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipenda esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore che sia regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, oppure non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute ai sensi della lettera b).

#### **Art.38 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori**

1. Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, i seguenti casi:
  - a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui all'articolo 3, della legge 27 dicembre 1956, n. 1423 ed agli articoli 2 e seguenti della legge 31 maggio 1965, n. 575, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice dei contratti;
  - b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
  - c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
  - d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
  - e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
  - f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
  - g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
  - i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 43 e 45, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza;
  - l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
  - m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 72, comma 5, del presente Capitolato speciale;
  - n) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma

- 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
- o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, alle condizioni di cui all'articolo 6, comma 8, del d.P.R. n. 207 del 2011; in tal caso il R.U.P., acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal direttore dei lavori, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:
- a) perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti;
- b) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- c) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.
3. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori supplementari che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
5. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
6. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
- a) affidando ad altra impresa, ai sensi dell'articolo 140 del Codice dei contratti o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
- 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
  - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
  - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

#### **Art.39 - Presa in consegna dei lavori ultimati**

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

#### **Art.40 - Custodia del cantiere**

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

#### **Art.41 - Cartello di cantiere**

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero \_\_\_\_ esemplar\_ del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37.
2. Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate.

#### **Art.42 - Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto**

1. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo), come richiamato dall'articolo 245-bis, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Qualora il contratto sia dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamato dall'articolo 245-ter, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinquies, del Codice dei contratti.

#### **Art.43 - Tracciabilità dei pagamenti**

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi legali, degli interessi di cui agli articoli 34, commi 1 e 2, e 35, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 34, comma 4.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
  - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contrattenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
  - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
  - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG di cui all'articolo 1, comma 5, lettera a) e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5, lettera b).
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
  - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
  - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 60, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

#### **Art.44 - Spese contrattuali, imposte, tasse**

1. Ai sensi dell'articolo 139 del d.P.R. n. 207 del 2010 sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
  - a) le spese contrattuali;
  - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
  - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

#### **Art.45 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza**

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva :
  - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
  - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
  - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, con l'indicazione antimafia di cui agli articoli 6 e 9 del d.P.R. n. 252 del 1998, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
  - d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ai sensi dell'articolo 59, comma 2;
  - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:
  - a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008.
  - b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
  - c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 49, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 50;
  - d) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 51.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
  - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
  - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
  - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
  - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
  - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 34, commi 1, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
  - f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 52, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

#### **Art.46 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere**

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
  - a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
  - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
  - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
  - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 47, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 49, 50, 51 o 52.

#### **Art.47 - Piano di sicurezza e di coordinamento**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 50.

#### **Art.48 - Piano di sicurezza e di coordinamento**

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

piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore individuato ai sensi dell'articolo 169, comma 10, del d.P.R. n. 207 del 2010, deve darne tempestiva comunicazione al R.U.P. esponendo dettagliatamente e quantificando in modo particolareggiato le variazioni che ritenga necessarie; in tal caso trova applicazione l'articolo 14, comma 4, relativo alle varianti al progetto esecutivo causate da errori od omissioni riscontrati nel progetto a base di gara.

7. L'appaltatore, durante la redazione della progettazione esecutiva, può presentare al R.U.P. una o più proposte motivate di modifica o integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento nei casi di cui al comma 1, lettere a) e b). Il R.U.P., sentiti i coordinatori per la sicurezza in fase di progettazione e in fase di esecuzione, decide tempestivamente sull'accoglimento o sul rigetto delle proposte; le decisioni sono vincolanti per l'appaltatore e, fermo restando quanto previsto dai commi 4 e 5 del presente articolo, qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il R.U.P. non si pronuncia:
  - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
  - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

#### **Art.49 - Piano operativo di sicurezza**

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 53, comma 4, lettera d), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 47, comma 4.
3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 49.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

#### **Art.50 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del

contratto.

5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

## **PARTE II - PRESCRIZIONI TECNICHE**

### **CAPO 1 - MATERIALI. - MODO DI ESECUZIONE - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

#### **Art.51 - Requisiti dei materiali**

Salvo quanto è disposto nel seguente Art.52 i materiali occorrenti per la costruzione delle opere appaltate dovranno essere forniti a totale cura e spesa dell'assuntore ed a tempo debito, in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.

Detti materiali saranno delle migliori qualità rinvenibili in commercio, scevri di ogni difetto e lavorati secondo le migliori regole d'arte. Prima di essere impiegati dovranno sottoporsi all'approvazione del Direttore dei lavori, il quale ha facoltà di sottoporli alle prove prescritte, e li rifiuterà se li troverà difettosi, di cattiva qualità o comunque non rispondenti ai requisiti qui di seguito indicati. I materiali rifiutati dovranno essere asportati subito dai cantieri. All'uopo l'impresa dovrà comunicare alla Direzione dei lavori i nomi delle ditte prescelte per le forniture suddette; la Direzione potrà, senza obbligo di specificarne i motivi, eventualmente rifiutare quelle che ritenesse idonei.

Per le forniture dei materiali (esclusi quelli allo stato naturale e grezzo, come pietre, tufi ecc.), apparecchi, macchinari ed altri impianti indicati in questo Capo, oltre che in eventuali documenti allegati al presente Capitolato, l'Impresa dovrà esibire alla Direzione dei Lavori le singole documentazioni di conformità dei prodotti forniti alle regole tecniche ed alle normative vigenti, con le seguenti modalità:

*Per tutte le forniture:* Certificazione di conformità del Sistema di Qualità aziendale - Tale certificazione, rilasciata da un Organismo di parte terza accreditato secondo la norma UNI CEI EN 45012, attesta che la Ditta fornitrice dei materiali o delle apparecchiature mantiene un Sistema Qualità aziendale ai sensi della norma UNI EN ISO 9002 o superiore, in relazione ai i tipi di materiali o apparecchiature da fornire. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddetta certificazione e della dichiarazione dello stesso fabbricante, rilasciata sotto la propria responsabilità, che i materiali o le apparecchiature sono conformi alle regole ed alle norme tecniche di riferimento di ciascun prodotto.

In aggiunta, *per i tubi, i raccordi e le apparecchiature idrauliche:* Certificazione di conformità dei prodotti - Tale certificazione, rilasciata da un Organismo di parte terza accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e 45004, attesta che un prodotto fornito è conforme ai requisiti delle norme tecniche di riferimento. Ciascuna fornitura deve essere corredata di una copia della suddetta certificazione, e ciascun prodotto deve riportare, ove applicabile, il marchio di conformità rilasciato dal suddetto Organismo.

In aggiunta, *per i tubi ed i raccordi di acciaio saldato:* Certificato di collaudo - Per tubi e raccordi di acciaio saldato è prescritta la fornitura con "controllo specifico" secondo le UNI EN 10204 e UNI EN 10021, ossia con operazioni di collaudo effettuate proprio sui prodotti da fornire, con lotti accompagnati da certificato di collaudo contenente i risultati di tutte le prove chimiche, meccaniche, tecnologiche prescritte dalle norme, effettuate su saggi prelevati dai prodotti finiti nelle condizioni di lottizzazione previste, redatto dal responsabile del servizio qualificato di controllo dello stabilimento del produttore.

In aggiunta, *per i tubi ed i raccordi in materiali plastici:* Documenti di attestazione della qualità delle resine - La fornitura di tubi e raccordi in materiali plastici deve essere accompagnata da una dichiarazione di conformità del fabbricante, che attesti che le resine impiegate per la fabbricazione dei prodotti finiti siano conformi alla norma di prodotto; la stessa fornitura deve essere, inoltre, corredata della documentazione dei test interni. Per materiali in polietilene deve pervenire una campionatura della resina utilizzata per la produzione dei materiali forniti, corredata di una scheda tecnica, redatta dal produttore della resina stessa, che stabilisca i parametri di riferimento per l'eventuale analisi comparativa tra campione di resina e prodotti finiti forniti; la suddetta campionatura deve essere accompagnata anche da una certificazione che attesti che le resine adoperate siano idonee per l'impiego voluto e che siano omologate da un Organismo accreditato secondo le norme UNI CEI EN 45011 e 45004.

Qualora sia ritenuto opportuno approfondire la qualità dei prodotti consegnati, è facoltà della D.L. dar corso ad una o più tra le seguenti procedure:

- procedere all'effettuazione delle verifiche ispettive secondo quanto indicato nella norma o nel disciplinare del prodotto;
- sottoporre a prove uno o più campioni del prodotto, presso un Laboratorio indipendente e accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, per attestarne la conformità alla rispettiva norma di prodotto o al disciplinare tecnico;

e, in particolare, per i materiali plastici:

- ottenere la conferma del nome produttore della materia prima dei materiali forniti, in forma riservata e senza coinvolgere il fabbricante dei prodotti finiti.

Ricevute le suddette documentazioni di conformità dei prodotti e le eventuali altre documentazioni prescritte nei disciplinari tecnici, la Direzione dei Lavori può rifiutare le forniture non ritenute idonee.

Eventuali deroghe alla presentazione di una certificazione devono essere espressamente e motivatamente autorizzate, per iscritto, dalla Direzione Lavori.

La Direzione dei Lavori si riserva, inoltre, la facoltà di attivare gli ulteriori accertamenti e controlli presente Capitolato, nei quali sono riportate anche altre specifiche tecniche complementari a cui devono rispondere i prodotti.

I materiali da costruzione dovranno corrispondere ai seguenti requisiti:

*a) acqua, pozzolana e materiali a comportamento pozzolanico, calci, gesso, cementi e conglomerati cementizi, malte impermeabilizzanti e additivi per impasti cementizi*

- *Acqua* - L'acqua per l'esecuzione dei lavori e delle prove delle condotte dovrà essere fornita dall'assuntore e dovrà essere limpida, dolce e priva di sostanze organiche.  
Per l'impasto con leganti idraulici, l'acqua dovrà avere requisiti conformi a quanto previsto dalla norma UNI EN 1008:2003.

- *Pozzolana e materiali a comportamento pozzolanico* - La pozzolana e i materiali a comportamento pozzolanico dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16.11.1939 n°2230.

- *Calci* - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16.11.1939 n° 2231; le calci idrauliche dovranno al tresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26.05.1965 n°595, nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31.08.1972.

- *Gesso* - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a cm<sup>2</sup>, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate.

Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

- *Cementi e conglomerati cementizi* - I cementi dovranno essere conformi a quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008, nonché a quanto prescritto dalla Legge 26.05.1965 n° 595, dal D.M. 03.06.1968 (come modificato dal D.M. 20.11.1984 e dal D.M. 13.09.1993) e dal D.M. 12.07.1999 n°314.

I conglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26.05.1965 n°595 e nel D.M. 31.08.1972.

I cementi utilizzati per il confezionamento dei conglomerati cementizi normali, armati e precompressi dovranno essere del tipo previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dovranno essere controllati e certificati come previsto dallo stesso D.M. 14.01.2008.

Quando negli allegati progettuali non viene indicato uno specifico tipo di cemento deve essere utilizzato il cemento ENV 197-1 CEM IV 32,5

A norma di quanto previsto dal D.M. 09.03.1988 n° 126, i cementi di cui all'art.1 lett. a) della Legge 26.05.1965 n° 595 se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso laboratori di cui all'art.6 della Legge 26.05.1965 n° 595 e dell'art. 20 della Legge 05.11.1971 n°1086.

Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione, normata dal D.M. 12.07.1999 n° 314, potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi, accreditati secondo le ISO 45000.

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

- *Malte impermeabilizzanti* – Malte impermeabilizzanti composte da leganti idraulici e da silice pura in percentuale non minore del 95 % e da attivi minerali.

Qualora le malte impermeabilizzanti dovessero entrare in contatto con l'acqua destinata al consumo umano, dovranno essere dotate di certificazione di conformità alla Circolare n° 102 del 02.12.1978 del Ministero della Sanità e al DPR n°236 del 24.05.1988.

- *Additivi per impasti cementizi* - Gli additivi per impasti cementizi sono definiti e classificati dalla norma UNI EN 934-2.

Gli additivi, inoltre, devono ottemperare alle prescrizioni delle UNI 10765, UNI 7109, UNI 7110, UNI 7112, da UNI 7114 a UNI 7118, UNI 7120, UNI EN 480-8 e UNI EN 480-10.

Gli additivi non devono contenere sostanze dannose in quantità tali da pregiudicare la durabilità del calcestruzzo o da causare corrosione delle armature.

Se i conglomerati cementizi additivati dovranno entrare in contatto con l'acqua destinata al consumo umano, dovranno essere rispettate le prescrizioni della Circolare n° 102 del 02.12.1978 del Ministero della Sanità e del DPR n°236 del 24.05.1988.

Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei lavori potrà far eseguire delle prove di laboratorio ovvero controllare i documenti di conformità alle norme vigenti.

**b) Materiali inerti per conglomerati cementizi, per malte e costruzioni stradali**

- **Inerti (sabbia, ghiaia e pietrisco)** - Gli inerti naturali o di frantumazione, da impiegarsi per la formazione dei conglomerati cementizi, dovranno avere caratteristiche conformi a quanto stabilito dal D.M. 14.01.2008 e non dovranno essere reattivi all'azione degli alcali.

Per il controllo granulometrico delle sabbie, l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della Direzione dei Lavori gli stacci UNI 2332-1.

Gli inerti da utilizzare per le costruzioni stradali dovranno rispondere ai requisiti di accettazione riportati dalle norme CNR fascicolo n°4 ultima edizione.

- **Pietre naturali** - Le pietre naturali da utilizzare nelle costruzioni dovranno essere delle migliori qualità e rispondere alle norme di accettazione previste dal R.D. 16.11.1939 n° 2232, nonché dovranno avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

- **Pietra da taglio** - La pietra da taglio calcareo in lastre e conci sarà delle migliori cave della regione, non friabile né tenera né geliva, ma dura, di struttura uniforme, scevra di venature, cavità o altri difetti, sonora alla percussione e di perfetta lavorabilità.

La pietra vulcanica dovrà provenire dalle migliori cave vesuviane ed essere della migliore qualità, compatta, non fragile.

I cubetti di porfido per pavimentazioni dovranno soddisfare le norme di cui al fascicolo n°5 del C.N. R. ultima edizione.

**c) Materiali metallici:**

- **Acciai:** gli acciai per getti e gli acciai in profilati, barre, larghi piatti, lamiere, tondini, fili, per armature da precompressione, ecc. dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 14.01.2008.

- **Acciai inossidabili:** i getti di acciaio inossidabile dovranno essere conformi alla norma UNI 3159.

- **Acciai in tondini per il calcestruzzo** - Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14.01.2008.

Gli acciai per strutture in c.a.o. dovranno inoltre essere conformi alla norme UNI ENV 10080, mentre quelli per struttura in c.a.p. alle norme EURONOM 138-79.

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

- **Bulloneria in acciaio** - I bulloni in acciaio dovranno essere conformi alle norme UNI 3740 e aggiornamenti

- **Ghisa grigia:** La ghisa grigia per getti dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1561.

- **Ghisa sferoidale:** La ghisa sferoidale per getti dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1563.

- **Piombo:** Il piombo dovrà essere conforme alle norme UNI 3165 e UNI 6450.

- **Rame:** Il rame dovrà essere conforme alla norma UNI 5649/1 e /2.

- **Zincatura:** Per la zincatura di profilati metallici, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa, ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni della norma UNI EN 10240.

**d) Elementi in laterizio e calcestruzzo, materiali per la pavimentazione, manufatti in cemento amianto, manufatti in grès ceramico e legnami**

- **Elementi in laterizio e calcestruzzo** - Gli elementi di laterizio dovranno rispondere ai requisiti di accettazione previste dal R.D. 16.11.1939 n°2233.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, gli elementi resistenti artificiali devono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20.11.1987 n°103.

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

Gli elementi resistenti artificiali possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20.11.1987 n°103.

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

I blocchi forati in laterizio per solai devono essere conformi a quanto prescritto dal D.M. 14.01.2008

- **Materiali per pavimentazione** - I materiali per pavimentazione dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R.D. 16.11.1939 n° 2234.

- **Manufatti in cemento amianto** - Con l'entrata in vigore della Legge n° 257 del 27.03.1992 non sono più utilizzabili manufatti in cemento amianto o in generale contenenti fibre di asbesto.

- **Manufatti in grès ceramico** - I tubi e gli elementi complementari di grès ceramico dovranno essere conformi alle norme UNI EN 295/1, UNI EN 295/2, UNI EN 295/3, UNI EN 295/4, UNI EN 295/5 e UNI EN 295/6.

I mattoni, le mattonelle e i fondi fogna di grès dovranno essere conformi alle norme UNI 9459.

- *Legnami* - I legnami, di qualunque essenza, da impiegare in opere stabili o provvisorie dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al D.M. 30.10.1912.

e) *elastomeri*:

- *Elastomeri per guarnizioni di tenuta*: gli elastomeri utilizzati per la fabbricazione delle guarnizioni ad anello elastomerico compatto avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI EN 681-1 e aggiornamenti.

La suddetta norma si applica a guarnizioni ad anello destinate alla tenuta di tubazioni di ghisa, acciaio, grès, cemento armato ordinario e precompresso, PRFV, PEAD, PVC e di altri materiali plastici e compositi.

Le mescolanze di elastomeri devono essere esenti da rigenerato e, per gli usi potabili, devono risultare conformi alle prescrizioni della Circolare n° 102 emanata dal Ministero della Sanità in data 02.12.1978 e successivi aggiornamenti, nonché dalla normativa internazionale ISO 10221.

Le guarnizioni devono portare le seguenti marcature: nome o marchio del fabbricante, diametro nominale, anno di fabbricazione.

Per il mantenimento delle proprietà chimico - fisiche, le guarnizioni devono essere immagazzinate in locali sufficientemente asciutti, freschi ed oscuri, evitando in ogni caso la vicinanza di fonti dirette di calore e la diretta incidenza di radiazioni solari.

- *Elastomeri per appoggi strutturali*: gli elastomeri utilizzati per gli appoggi strutturali dovranno essere conformi alle norme CNR 10018-85.

f) *Membrane per l'impermeabilizzazione ed a base bituminosa*:

- *Membrane per coperture di edifici*: in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (UNI 8178) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza o a loro completamento alle prescrizioni delle norme UNI vigenti in materia;

- *Membrane a base di elastomeri*: le membrane a base di elastomeri e di plastomeri utilizzate per l'impermeabilizzazione di fondazioni, gallerie, canali, ecc. devono essere conformi alle norme UNI 8898.

- *Asfalti*: la polvere di roccia asfaltica da utilizzare per usi stradali dovrà essere conforme alle «norme per l'accettazione delle polveri asfaltiche per usi stradali» di cui al «fascicolo n°6» del CNR, ultima edizione.

Gli asfalti colati e le malte asfaltiche per impermeabilizzazioni devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 5654 FA 191 e UNI 5660 FA 227.

Il mastice di rocce asfaltiche e il mastice di asfalto sintetico necessari alla preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati per impermeabilizzazione devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 4377 FA 233 e UNI 4378 FA 234.

- *Bitumi*: i bitumi per usi stradali dovranno essere conformi rispettivamente alle «norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali» di cui al «fascicolo n°2» del CNR, ultima edizione.

I bitumi liquidi per usi stradali dovranno essere conformi alle «norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali» di cui al «fascicolo n°7» del CNR, ultima edizione.

Le emulsioni bituminose da utilizzare per usi stradali dovranno essere conformi alle «norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali» di cui al «fascicolo n°3» del CNR, ultima edizione.

I bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere alle prescrizioni della norma UNI 4157.

- *Catrami*: i catrami da utilizzare per usi stradali dovranno essere conformi alle «norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali» di cui al «fascicolo n°1» del CNR, ultima edizione.

g) *infissi, vetri e cristalli, polimetilacrilati*

- *Serramenti esterni in alluminio*: i serramenti verranno realizzati con profilati in alluminio estrusi in lega 6060 (Al Mg0,5 Si0,4 Fe0,2) secondo la norma UNI 9006/1; stato di fornitura TA 16.

Le dimensioni, gli spessori e le tolleranze dei profilati dovranno essere conformi alle norme UNI 3879.

Lo strato anodico di protezione, conforme alle norme UNI 4522 e UNI 3952, dovrà avere spessore non inferiore a 11 µm.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dell'attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito riportate per le varie caratteristiche:

- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento: misurata secondo le norme UNI EN 12207, 12208 e 12210, per le classi E3; A3 e V3;
- resistenza meccanica, secondo le norme UNI 9158 ed EN 107.

Per le classi non specificate, valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

- *Pannelli frangisole in alluminio*: i pannelli frangisole verranno realizzati con profilati tubolari rettangolari di sezione 100x30 mm in alluminio estrusi in lega 6060 (Al Mg0,5 Si0,4 Fe0,2), secondo la norma UNI 9006/1; stato di fornitura TA 16.

Le dimensioni, gli spessori e le tolleranze dei profilati dovranno essere conformi alle norme UNI 3879.

Lo strato anodico di protezione, conforme alle norme UNI 4522 e UNI 3952, dovrà avere spessore variabile da un minimo di 11 µm ad un massimo di 18 µm.

- *Vetri e cristalli*: i vetri e i cristalli dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti in materia.
- *Polimetilacrilati*: i polimetilacrilati dovranno essere del tipo Plexiglas GS 233, assolutamente incolori e con le seguenti caratteristiche:
  - - Resistenza a trazione a 23°: 80 N/mm<sup>2</sup>
  - - Resistenza a flessione: 115 N/mm<sup>2</sup>
  - - Resistenza a caduta di sfera H 961/30: 200 N/mm<sup>2</sup>
  - - Conducibilità termica: 0,19 W/mk
  - - Temperatura di rammollimento: 115 °C
  - - Comportamento al fuoco: B2
  - - Trasmissione luminosa: 92%

#### h) colori e vernici:

- *Biacca*: La biacca (o cerusa) deve essere pura, senza miscele di sorta epriva di qualsiasi traccia di solfato di bario
- *Bianco di zinco*: Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1 di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.
- *Minio*: Il minio sia di piombo (sesquiossido di piombo) che di alluminio (sesquiossido di alluminio) dovrà conforme alla UNI 10104.
- *Latte di calce*: Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione; vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra

#### i) Prodotti geotessili:

- I prodotti geotessili dovranno essere conformi alle norme UNI 8279, UNI 8986 e CNR B.U. n. 110, 111.
- Il telo "geotessile" avrà le seguenti caratteristiche:
  1. composizione: sarà costituito da polipropilene o poliestere senza l'impiego di collanti e potrà essere realizzato con le seguenti caratteristiche costruttive:
    - con fibre a filo continuo;
    - con fibre intrecciate con il sistema della tessitura industriale a "trama ed ordito";
    - con fibre di adeguata lunghezza intrecciate mediante agugliatura meccanica.
- Il telo "geotessile" dovrà altresì avere le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:
  1. coefficiente di permeabilità: per filtrazioni trasversali, compreso fra 10<sup>-3</sup> e 10<sup>-1</sup> cm/sec (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito);
  2. resistenza a trazione: misurata su striscia di 5 cm di larghezza non inferiore a 600 N/5cm<sup>1</sup>, con allungamento a rottura compreso fra il 10% e l'85%. Qualora nei tratti in trincea il telo debba assolvere anche funzione di supporto per i sovrastanti strati della pavimentazione, la D.L. potrà richiedere che la resistenza a trazione del telo impiegato sia non inferiore a 1200 N/5cm o a 1500 N/5cm, fermi restando gli altri requisiti.
- Per la determinazione del peso e dello spessore del "geotessile" occorre effettuare le prove di laboratorio secondo le Norme C.N.R. pubblicate sul B.U. n. 110 del 23.12.1985 e sul B.U. n. 111 del 24.12.1985.

#### l) Legnami.

- I legnami di qualunque specie devono essere della migliore qualità relativa alla categoria prescritta; diritti, sani, di fibra pure diritta e di struttura pure compatta, senza nodi, scervi di fradiciume, fenditure e di qualunque altro difetto. I legnami per pali di fondazione devono essere di fresco taglio. I legnami destinati alla costruzione di serramenti, dei pavimenti ed altre simili opere devono essere

<sup>1</sup> Prova condotta su strisce di larghezza 5 cm e lunghezza nominale di 20 cm con velocità di deformazione costante e pari a 2 mm/sec; dal campione saranno prelevati 3 gruppi di 5 strisce cadauno secondo le tre direzioni: longitudinale, trasversale e diagonale; per ciascun gruppo si scareranno i valori minimo e massimo misurati e la media sui restanti 3 valori dovrà risultare maggiore del valore richiesto.

convenientemente stagionati. Per le altre caratteristiche valgono le vigenti Norme per l'accettazione dei legnami. A richiesta dell'assuntore saranno precisate le Norme in materia.

*m) Materiali per opere in verde.*

- Terra: la materia da usarsi per il rivestimento delle scarpate di rilevato, per la formazione delle banchine laterali, dovrà essere terreno agrario, vegetale, proveniente da scortico di aree a destinazione agraria da prelevarsi fino alla profondità massima di m. 1,00. Dovrà essere a reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto e comunque adatto a ricevere una coltura erbacea o arbustiva permanente; esso dovrà risultare privo di ciottoli, detriti, radici ed erbe infestanti.
- Concimi: i concimi minerali semplici o complessi usati per le concimazioni dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale; avere titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali della fabbrica.
- Materiale vivaistico: il materiale vivaistico potrà provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà dell'Impresa, sia da altri vivaisti, purché l'Impresa stessa dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla Direzione Lavori, previa visita ai vivai di provenienza. Le piantine e talee dovranno essere comunque immuni da qualsiasi malattia parassitaria.
- Semi: per il seme l'Impresa è libera di approvvigionarsi dalle ditte specializzate di sua fiducia; dovrà però dichiarare il valore effettivo o titolo della semente, oppure separatamente il grado di purezza ed il valore germinativo di essa. Qualora il valore reale del seme fosse di grado inferiore a quello riportato dalle tavole della Marchettano, l'Impresa sarà tenuta ad aumentare proporzionalmente le quantità di semi da impiegare per unità di superficie.

La Direzione Lavori, a suo giudizio insindacabile, potrà rifiutare partite di seme, con valore reale inferiore al 20% rispetto a quello riportato dalle tavole della Marchettano nella colonna "buona semente" e l'Impresa dovrà sostituirle con altre che rispondano ai requisiti voluti.

Per il prelievo dei campioni di controllo, valgono le norme citate in premessa nel presente articolo.

- Zolle: queste dovranno provenire dallo scoticamento di vecchio prato polifita stabile asciutto, con assoluta esclusione del prato irriguo e del prato marcioite. Prima del trasporto a pie d'opera delle zolle, l'Impresa dovrà comunicare alla Direzione Lavori i luoghi di provenienza delle zolle stesse e ottenere il preventivo benestare all'impiego. La composizione floristica della zolla dovrà risultare da un insieme giustamente equilibrato di specie leguminose e graminacee; sarà tollerata la presenza di specie non foraggere ed in particolare della Achillea millefolium, della Plantago sp.pl., della Salvia pratensis, della Bellis perennis, del Ranunculus sp.pl., mentre dovranno in ogni caso essere escluse le zolle con la presenza di erbe particolarmente infestanti fra cui Rumex sp.pl., Artemisia sp.pl., Catex sp.pl. e tutte le Umbrellifere.

La zolla dovrà presentarsi completamente rivestita dalla popolazione vegetale e non dovrà presentare soluzioni di continuità. Lo spessore della stessa dovrà essere tale da poter raccogliere la maggior parte dell'intrico di radici delle erbe che la costituiscono e poter trattenerne tutta la terra vegetale e comunque non inferiore a cm 8; a tal fine non saranno ammesse zolle ricavate da prati cresciuti su terreni sabbiosi o comunque sciolti, ma dovranno derivare da prati coltivati su terreno di medio impasto o di impasto pesante, con esclusione dei terreni argillosi.

- Paletti di castagno per ancoraggio viminate: dovranno provenire da ceduo castanile e dovranno presentarsi ben diritti, senza nodi, difetti da gelo, cipollature o spaccature. Avranno il diametro minimo in punta di cm 6.
- Verghe di salice: le verghe di salice da impiegarsi nell'intreccio delle viminate dovranno risultare di taglio fresco, in modo che sia garantito il ricaccio di polloni e dovranno essere della specie Salix viminalis o Salix purpurea. Esse avranno la lunghezza massima possibile con diametro massimo di cm. 2,5.
- Talee di salice: le talee di salice, da infiggere nel terreno per la formazione dello scheletro delle graticciate, dovranno parimenti risultare allo stato verde e di taglio fresco, tale da garantire il ripollonamento, con diametro minimo di cm. 2. Esse dovranno essere della specie Salix purpurea e Salix viminalis oppure delle specie e degli ibridi spontanei della zona, fra cui Salix daphnoides, Salix incana, Salix pentandra, Salix fragilis, Salix alba, ecc. e potranno essere anche di Populus alba o Alnus glutinosa.
- Rete metallica: sarà del tipo normalmente usato per gabbioni, formata da filo di ferro zincato a zincatura forte, con dimensioni di filo e di maglia indicate dalla Direzione dei Lavori.

*n) Cubetti di pietra.*

- Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione di cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" C.N.R. - Ed. 1954 e nella "Tabella U.N.I. 2719 - Ed. 1945".

*o) Cordoni o Bocchette di scarico - Risvolti - Guide di risvolto o Scivoli per accessi - Guide e masselli per pavimentazione.*

- Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle "Tabelle U.N.I. 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718 - Ed. 1945".
- p) *Scapoli di pietra da impiegare per fondazioni.*
- Dovranno essere sani e di buona resistenza alla compressione, privi di parti alterate, di dimensioni massime comprese tra 15 e 25 cm ma senza eccessivi divari fra le dimensioni massime e minime misurate nelle diverse dimensioni.
- q) *Ciottoli da impiegare per i selciati.*
- Dovranno essere sani, duri e durevoli, di forma ovoidale e le dimensioni limite verranno fissate dalla D.L. secondo l'impiego cui sono destinati.
- r) *Pietra naturale.*
- Le pietre da impiegare nelle murature e nei drenaggi, gabbionate, ecc., dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate.
- Dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego.
- Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrossate col martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto in modo da permettere lo stabile assestamento su letti orizzontali e in perfetto allineamento
- s) *Pietre da taglio.*
- Proverranno dalle cave che saranno accettate dalla Direzione dei Lavori. Esse dovranno essere sostanzialmente uniformi e compatte, sane e tenaci, senza parti alterate, vene, peli od altri difetti, senza immasticature o tasselli. Esse dovranno corrispondere ai requisiti d'accettazione stabiliti nel Regio Decreto n. 2232 del 16 novembre 1939, "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione". Le forme, le dimensioni, il tipo di lavorazione dei pezzi, verranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori.
- La pietra da taglio calcareo in lastre e conci sarà delle migliori cave della regione, non friabile né tenera né geliva, ma dura, di struttura uniforme, scevra di venature, cavità o altri difetti, sonora alla percussione e di perfetta lavorabilità.
- La pietra vulcanica dovrà provenire dalle migliori cave vesuviane ed essere della migliore qualità, compatta, non fragile.

## **Art.52 - Prove dei materiali da costruzione**

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, barriere di sicurezza, terre, cementi, calci idrauliche, acciai, ecc...) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "Certificati di qualità" rilasciati da un Laboratorio ufficiale.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

L'assuntore ha l'obbligo di prestarsi in ogni tempo alla esecuzione delle prove dei materiali da costruzione impiegati o da impiegarsi. Dette prove dovranno effettuarsi presso un laboratorio ufficialmente riconosciuto, a spese dell'assuntore, che dovrà curare anche l'invio dei campioni al predetto laboratorio. Il prelevamento dei campioni sarà fatto in conformità delle disposizioni della Direzione dei lavori.

Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli Uffici dell'Amministrazione, munendoli di suggelli e firme della Direzione dei lavori e dell'assuntore nei modi adatti a garantirne l'autenticità.

## **Art.53 - Requisiti delle tubazioni, dei raccordi e delle apparecchiature**

Salvo specifiche diverse risultanti dagli elaborati di progetto o dall'elenco prezzi le tubazioni dovranno in generale essere conformi a quanto di seguito specificato:

#### Tubazioni di acciaio per acquedotto

I tubi di acciaio avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme UNI 6363/84 nonché al Disciplinare di aggiornamento e/o integrazione eventualmente allegato al progetto.

I tubi di acciaio saldato corrisponderanno alle istruzioni fornite sul loro impiego dalla Circ. Min. LL.PP. del 05.05.1966 n°2136, in quanto non contrastanti con le norme sopra indicate.

Le giunzioni delle tubazioni di acciaio dovranno corrispondere alle prescrizioni dell'appendice A alle suddette norme UNI 6363/84.

I raccordi a flangie devono essere effettuati secondo le ISO 2084 e dovranno essere adottati nelle tratte non interrate e per tutti i collegamenti con gli apparecchi idraulici.

I raccordi per saldatura devono essere effettuati secondo i documenti ISO elaborati dal Comitato Tecnico ISO/TC 44 "Saldature" come riportato dalla UNI 6363/84.

I rivestimenti interni ed esterni dovranno corrispondere alle prescrizioni dell'appendice B alle suddette norme UNI 6363/84.

I rivestimenti a base di bitume o di catrame sono regolamentati dalla norma UNI ISO 5256.

I rivestimenti a base di polietilene sono regolamentati dalla norma UNI 9099.

Per tutti i rivestimenti interni, la ditta fornitrice dei materiali deve presentare un certificato di analisi chimica, relativo a provini prelevati dalla partita commissionata secondo quanto previsto dalla Circolare n°102 del 02.02.1978 Min. Sanità; in particolare, per quanto attiene le prove di migrazione, l'analisi deve essere eseguita anche su campioni posti a contatto con l'acqua distribuita normalmente in rete (acqua clorata con concentrazione di 1 ppm almeno).

I tubi devono recare almeno le seguenti marcature:

- il marchio del fabbricante applicato a punzone o per DN 500 anche a vernice,
- qualità dell'acciaio,
- riferimento alla norma UNI 6363.

E' facoltativa l'indicazione del tipo di esecuzione.

#### Tubazioni di ghisa sferoidale per acquedotto

I tubi di ghisa sferoidale saranno centrifugati e ricotti e avranno caratteristiche e requisiti di accettazione conformi alle norme EN 545 nonché al Disciplinare di aggiornamento e/o integrazione eventualmente allegato al progetto.

Le tubazioni avranno di norma un'estremità a bicchiere per la giunzione elastica, a mezzo di anello di gomma, del tipo automatico conforme alle norme UNI 9163/87.

Il giunto dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta.

I tubi saranno rivestiti internamente con malta cementizia rinforzata secondo le EN 545 e le UNI ISO 4179, ed esternamente con:

- per DN  $\leq 400$  mm: con una lega di zinco alluminio di spessore pari a 400 g/m<sup>2</sup> applicato per metallizzazione e successiva vernice epossidica azzurra di spessore non minore a 70  $\mu$ m. (EN 545).
- per DN  $\geq 450$  mm: con uno strato di zinco applicato per metallizzazione di spessore pari a 200 gr/m<sup>2</sup> e successiva vernice bituminosa o a base di resine sintetiche (compatibili con lo zinco) di spessore non minore a 70  $\mu$ m (UNI ISO 8179).

I raccordi di ghisa sferoidale per le tubazioni di acquedotto avranno le stesse caratteristiche previste per i tubi e saranno rivestiti internamente ed esternamente con:

- per DN  $\leq 400$  mm: trattamento di fosfatazione allo zinco eseguito mediante elettrodeposizione di uno strato spesso non meno di 70  $\mu$ m di resina epossidica.
- per DN  $\geq 450$  mm: vernice bituminosa, a base di bitumi ossidati sciolti in idonei solventi applicati per immersione ovvero con vernici speciali diverse.

I giunti dei pezzi speciali saranno a bicchiere del tipo elastico conforme o/e con giunto a flangia a norma delle UNI 9164/94 e EN 545

Il rivestimento interno non deve contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore o odore all'acqua, né deve contenere elementi tossici.

Per tutti i rivestimenti interni e per le guarnizioni, la ditta fornitrice dei materiali deve presentare un certificato di analisi chimica, relativo a provini prelevati dalla partita commissionata secondo quanto previsto dalla Circolare n°102 del 02.02.1978 Min. Sanità; in particolare, per quanto attiene le prove di migrazione, l'analisi deve essere eseguita anche su campioni posti a contatto con l'acqua distribuita normalmente in rete (acqua clorata con concentrazione di 1 ppm almeno).

Tutti i materiali di ghisa sferoidale devono portare almeno le seguenti marcature:

- nome e marchio del fabbricante,
- sigla del materiale (GS),

- diametro nominale,
- eventuali altre indicazioni necessarie per i pezzi speciali,
- anno di fabbrica (per tutti i materiali con DN  $\geq 300$ ).

Le marcature saranno impresse di fusione o con stampaggio a freddo o con vernice; per i pezzi speciali sono ammesse solo le marcature in rilievo di fusione.

#### Tubazioni in c.a.p.

I tubi in cemento armato precompresso dovranno essere fabbricati con materiali rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti dalla Circ. Ministero LL.PP. n° 1398 del 1965.

Saranno accettati anche tubi costruiti secondo le norme dell'ANDIS pubblicate nel 1972.

Per i tubi in cemento armato in genere valgono inoltre le Norme vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

Quando l'ambiente di posa presenta caratteristiche tali da compromettere la conservazione nel tempo della spirale di precompressione o del suo ricoprimento cementizio, i tubi in c.a.p. saranno dotati di un opportuno rivestimento protettivo, che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CNR.

Nel caso l'Impresa si valesse della facoltà di adottare sistemi di giunzioni diversi da quelli indicati come normali, dovrà presentare alla preventiva approvazione i disegni dettagliati della foggia che intende dare alle estremità da giuntare nonché del dettagli della giunzione.

#### Tubazioni in PEAD

Le tubazioni in polietilene ad alta densità dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme UNI ed alle raccomandazione IIP nonché al Disciplinare di aggiornamento e/o integrazione eventualmente allegato al progetto..

I tubi per acquedotto in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI nonché con l'indicazione del nome o marchio del produttore, il diametro nominale, e il periodo di produzione.

I raccordi ed i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche chimico - fisiche dei tubi; possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo dritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo.

In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Le tubazioni e i pezzi speciali per acquedotto, del tipo 312 devono essere conformi alla norma UNI 7611 e devono essere di classe non inferiore a PN 10.

Le tubazioni e i pezzi speciali di acquedotto realizzati in PEAD avente valore di MRS (Resistenza minima richiesta) pari a 10 Mpa, denominato PE100, devono essere conformi alle prescrizioni del pr EN 12201; le curve di regressione del valore di MRS ed il valore della pressione critica, da cui deriva la RCP (Resistenza alla fessurazione rapida), devono essere certificati da un laboratorio di prova indipendente, accreditato secondo le ISO 45000.

La ditta fornitrice dei materiali deve presentare un certificato di analisi chimica, relativo a provini prelevati dalla partita commissionata secondo quanto previsto dalla Circolare n° 102 del 02.02.1978 Min. Sanità; in particolare, per quanto attiene le prove di migrazione, l'analisi deve essere eseguita anche su campioni posti a contatto con l'acqua distribuita normalmente in rete (acqua clorata con concentrazione di 1 ppm almeno).

Deve essere inoltre certificato che il nerofumo, eventualmente impiegato come stabilizzante, sia conforme alla disciplina igienica di cui al D.M. 21.03.1973.

Le tubazioni dovranno resistere ad una pressione interna corrispondente ad una tensione di prova  $s = 4\text{MPa}$ , mantenuta costante a 1000 h. ad una temperatura di 80 °C.

Le tubazioni dovranno riportare sulla superficie esterna:

- il nome del fabbricante;
- marchio IIP-UNI con il numero del produttore;
- tipo e normalizzazione
- dimensione
- data produzione;
- sigla del polimero utilizzato con dicitura "polietilene vergine al 100%"

pezzi speciali in polietilene ad elettrofusione per acquedotto.

I raccordi in polietilene ad alta densità (PEAD) dovranno essere ad elettrofusione stampati per iniezione con polimeri aventi le stesse caratteristiche di quelle richieste per le tubazioni di cui al comma precedente.

I documenti relativi a tubazioni e raccordi vanno consegnati alla Direzione dei Lavori.

#### Tubazioni in gres ceramico per fognatura

Le tubazioni ed i materiali per collettori di fogna devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle norme UNI EN 295/1, UNI EN 295/2, UNI EN 295/3, UNI EN 295/4, UNI EN 295/5 e UNI EN 295/6 nonché al Disciplinare di aggiornamento e/o integrazione eventualmente allegato al progetto.

I tubi saranno muniti di giunto elastico poliuretano premontato che dovrà avere dimensioni funzionali di accoppiamento conformi alla norma UNI EN 295.

I tubi e i pezzi speciali devono essere contrassegnati in maniera indelebile e leggibile le seguenti indicazioni:

- il nome o il marchio del fabbricante,
- il diametro nominale in millimetri,
- la classe di resistenza allo schiacciamento,
- la data di fabbricazione.

#### Pezzi speciali e i raccordi in ghisa sferoidale

Dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545 e UNI ISO 2531, dovranno essere collaudati in fabbrica, dovranno avere giunzione del tipo elastico meccanico a bulloni completa di controflangia (secondo UNI 9164/94) e rivestimento esterno ed interno a base di bitume o di vernice epossidica.

#### Saracinesche

Le saracinesche dovranno essere conformi alle norme UNI 10269-95 e ISO 7259-88, provate in fabbrica secondo le norme ISO 5208, e avere: pressione massima ammissibile di 16 bar, chiusura sinistrorsa, raccordi a flangia, corpo e coperchio in ghisa sferoidale GS 400 con rivestimento anticorrosione, interno ed esterno, con polveri epossidiche; cuneo in ghisa sferoidale GS 400 totalmente rivestito in elastomero; sistema di tenuta corpo-coperchio di tipo autoclave con assenza di bulloni di fissaggio del coperchio sul corpo valvola; albero di manovra del cuneo in acciaio inox.

### **Art.54 - Accettazione delle tubazioni, dei pezzi speciali e degli apparecchi in genere**

1. - *Accettazione delle tubazioni e dei pezzi speciali:* L'accettazione delle tubazioni e dei pezzi speciali è subordinata alla rispondenza dei materiali alle norme riportate all'Art.53.

Oltre a quanto prescritto nel suddetto articolo, per accertare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di tubi di qualunque genere, pezzi speciali ed apparecchi, la bontà della lavorazione, la corrispondenza dei tubi all'uso cui dovranno servire, l'Amministrazione appaltante avrà ampia facoltà di far sorvegliare la lavorazione in officina e in cantiere a mezzo di propri incaricati e di sottoporre i materiali e le tubazioni a tutte le prove prescritte nei regolamenti vigenti e alle verifiche di collaudo che saranno ritenute necessarie, a cura e spese dell'Impresa.

Pertanto l'Impresa fornirà, subito dopo la consegna dei lavori, l'elenco delle ditte produttrici dei materiali che saranno posti in opera nel corso dei lavori e le schede tecniche dei materiali stessi da cui deve risultare la loro conformità alla normativa vigente nonché a tutte le prescrizioni di capitolato ed elenco prezzi. Elenco delle ditte produttrici e schede tecniche dovranno essere fornite con congruo anticipo sull'inizio dei lavori in modo da consentire all'Amministrazione di effettuare preliminarmente tutte le prove, collaudi ed analisi in fabbrica, ovvero presso laboratori ufficiali, che riterrà eventualmente opportune per verificare la conformità delle forniture. A tal uopo le ditte produttrici dovranno, durante la lavorazione, dare libero accesso nella propria officina o cantiere agli incaricati dell'Amministrazione appaltante e prestarsi in ogni tempo affinché essi possano verificare se sono esattamente osservate le prescrizioni di fornitura. L'impresa, e per esso la ditta produttrice, dovrà procurare a sue cure e spese i mezzi e la mano d'opera necessaria per eseguire le prove e verifiche disposte dall'Amministrazione.

I tubi, i giunti e i pezzi speciali verranno presentati alle verifiche finali in stabilimento (previste dalle norme vigenti) completamente ultimati ovvero, per i manufatti in ghisa e in acciaio, privi dei rivestimenti interni ed esterni.

Dopo il collaudo senza rivestimento, i tubi e pezzi speciali di ghisa e di acciaio saranno sottoposti ai trattamenti d'uso per munirli di uno strato protettivo interno ed esterno del tipo previsto dalle normative vigenti

La qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di tubi pezzi speciali ed apparecchi sarà controllata ogni qualvolta l'Amministrazione appaltante lo ritenga necessario, mediante le prove meccaniche, tecnologiche e pratiche prescritte per ogni singolo materiale.

In particolare per le tubazioni e pezzi speciali in materiale plastico (PEAD e PVC) e per le tubazioni rivestite internamente con strati protettivi, l'Amministrazione si riserva di verificare la efficacia, la stabilità e la

atossicità dei materiali utilizzati, mediante analisi chimiche e batteriologiche, da eseguirsi a spese dell'impresa presso laboratori ufficiali, sia su campioni prelevati dalle singole forniture sia sulle caratteristiche dell'acqua potabile prima e dopo il passaggio o il ristagno nei tubi, nei pezzi speciali e negli apparecchi. La minima alterazione delle caratteristiche in genere o anche delle sole qualità organolettiche dell'acqua darà diritto al rifiuto della fornitura e al risarcimento dei danni

Oltre alle prove predette, i tubi, i pezzi speciali ed apparecchi, saranno sottoposti in officina (secondo le Norme vigenti) alla pressione idraulica prescritta per il tempo prefissato, onde si possa esaminare accuratamente se le diverse parti presentino qualche difetto di tenuta.

Saranno rifiutati tutti quei pezzi che presenteranno lesioni, rotture o anche trasudamenti oltre i limiti di tolleranza consentiti per ciascuna specie di tubi.

Quando tutte le prove e i controlli eseguiti abbiano avuto risultato soddisfacente, il materiale od il manufatto s'intenderà accettato.

I pezzi rifiutati dovranno essere ridotti in rottami o quanto meno venire conservati sino al termine di consegna della intera fornitura, previa apposita marcatura di rifiuto.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti il nome o il marchio della ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) alle quali andranno aggiunte quelle variabili in base alla tipologia del materiale costituente; le singole partite della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali impiegati ed i tubi forniti.

L'incaricato delle verifiche, nell'assistere al carico dei manufatti sui mezzi di trasporto, potrà scartare tutti quei pezzi che presentassero difetti non prima avvertiti.

La Direzione dei lavori si riserva naturalmente la facoltà di rifiutare i tubi approvvigionati in cantiere che si presentassero comunque difettosi, senza che per gli altri tubi non rifiutati venga ad essere menomata la responsabilità dell'Impresa, restando essa sempre garante della buona riuscita delle opere a tutti gli effetti del presente Capitolato.

Nonostante il collaudo e le verifiche eseguite in officina, l'Appaltatore resta garante delle tubazioni fino a dopo l'esecuzione delle prove in opera di cui all'Art.84 e all'Art.85 vale a dire s'impegna di cambiare, a tutte sue spese, quei pezzi che all'atto pratico non corrispondessero alle prove stesse.

Le relative certificazioni dovranno essere allegate agli atti di collaudo.

2. - *Accettazione delle apparecchiature idrauliche:* Gli apparecchi idraulici dovranno corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione previsti dalle vigenti norme UNI e dai relativi disciplinari tecnici allegati al progetto nonché da quelle eventualmente stabilite dalla D.L., la quale non consentirà la messa in opera di nessun apparecchio che non sia stato dall'Amministrazione precedentemente collaudato.

## **Art.55 - Movimento di materie**

### ***a) Saggi e tracciamenti***

**Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale l'assuntore ha l'onere di procedere, a tutta sua cura e spese, a contattare le società di gestione dei servizi sotterranei (gas, acquedotto, fognatura, linee elettriche e telefoniche, ecc) per acquisire tutte le informazioni utili a definire la posizione e giacitura di tali servizi nel sottosuolo e ad eseguire una campagna di scavi di saggio per verificare l'andamento e l'esatta giacitura plano-altimetrica delle opere sotterranee presenti nella zona di scavo. Effettuati i saggi definire si procederà ad eseguire i tracciamenti definitivi nonché la picchettazione completa dei tracciati.** L'Impresa è inoltre tenuta ad inserire lungo i tracciati altri capisaldi di numero sufficiente secondo le indicazioni della Direzione dei lavori. I capisaldi saranno formati da pilastri di sufficiente consistenza affinché non possano essere facilmente asportabili.

I capisaldi dovranno essere custoditi dall'Impresa e tenuti liberi, in modo che il personale della Direzione se ne possa servire in qualsiasi momento, per i controlli del caso.

Qualora nei tracciamenti l'Impresa abbia a riscontrare differenze o inesattezze dovrà subito riferire alla Direzione dei lavori per le disposizioni del caso. Comunque l'Impresa assume ogni responsabilità dei tracciati eseguiti, sia per la corrispondenza del progetto, sia, per l'esattezza delle operazioni.

L'Impresa dovrà inoltre porre a disposizione della Direzione dei lavori, il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione e quant'altro occorra perché la Direzione stessa possa eseguire le verifiche del caso.

Tutti gli oneri anzidetti saranno a totale carico dell'Appaltatore, il quale non potrà pretendere, per essi, alcun compenso od indennizzo speciale, essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco

### ***b) Scavi in genere.***

Ove occorra gli scavi saranno preceduti dall'abbattimento e sgombero di alberi, dall'estirpazione di radici e ceppaie.

I lavori di scavo saranno condotti in modo che le acque scorrenti alla superficie del terreno non si versino negli scavi che le acque di infiltrazione che eventualmente scaturissero dal fondo e dalle pareti dei cavi possano essere al più presto eliminate.

Qualora le sagome geometriche degli scavi risultino, per qualsiasi motivo, diverse da quelle fissate negli allegati di progetto, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte quelle maggiori opere (trasporti a rifiuto, rinterrati, demolizioni e ricostruzioni di pavimentazioni stradali, ecc) che si rendessero per conseguenza necessarie.

Nella esecuzione degli scavi, qualora per la qualità del terreno, per il genere di lavori che si eseguono, per rendere sicuro il transito di veicoli e persone nella zona adiacente allo scavo o per qualsiasi altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti dei cavi l'assuntore dovrà provvedervi di propria iniziativa, a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai. L'assuntore dovrà costruire i puntellamenti e le sbadacchiature nel modo che riterrà migliore e, secondo la necessità, restando ad esclusivo suo carico i relativi oneri senza diritto a rimborso in quanto compresi nei prezzi di elenco. L'assuntore resta in ogni caso unico responsabile, sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa di eventuali danni alle persone e alle cose e di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza, dalla insufficienza o dalla poca solidità delle opere provvisorie, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai nonché dalla inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici, sulla polizia stradale e sulla prevenzione degli infortuni.

Gli scavi dovranno essere mantenuti asciutti sia durante la loro esecuzione, che durante l'effettuazione dei getti per la costruzione delle murature e delle altre opere di fondazione, nonché durante la posa in opera e la prova delle tubazioni.

Sono considerati scavi all'asciutto tutti quelli eseguiti anche in presenza di acque sorgive purché, dopo il completo prosciugamento giornaliero iniziale delle acque raccoltesi durante la notte (eseguito a cura e spese dell'Impresa), il cavo possa essere mantenuto asciutto, sia mediante l'apertura di brevi canali fuggatori, sia con il funzionamento intermittente di pompe.

Scavi in presenza di acqua sono quelli durante la cui esecuzione l'acqua si mantiene costantemente di altezza non superiore a 15 cm sul fondo del cavo, pur provvedendosi contemporaneamente al suo allontanamento o a mezzo di canali fuggatori appositamente aperti o con funzionamento ininterrotto di sistemi di aggettamento, di qualunque tipo (pompe, well-point, ecc) e potenza.

Qualora, invece, l'acqua sia in tale quantità che, malgrado le precauzioni di cui al comma precedente, il suo livello si mantenga superiore per più di 15 cm dal fondo del cavo, al di sotto di tale livello lo scavo sarà considerato come scavo subacqueo.

Ogni onere e magistero occorrente per l'esecuzione di scavi in presenza di acqua o di scavi subacquei, compresa l'installazione, il funzionamento e lo smontaggio di attrezzature di pompaggio e di tubazioni di evacuazione, nonché la realizzazione e successiva rimozione di tutte le opere provvisorie (pozzi di alloggiamento pompe, basamenti per gruppi elettrogeni di alimentazione, movimenti di materie per l'esecuzione dei pozzi e basamenti e per l'installazione delle tubazioni di evacuazione, ecc.) necessarie all'installazione e funzionamento delle predette attrezzature, si intende compreso nel prezzo stabilito per lo scavo (salvo esplicita previsione nell'elenco prezzi di progetto di un compenso aggiuntivo per tale lavorazione)

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 onere ed 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.

L'Impresa dovrà sviluppare i lavori di scavo con mezzi adeguati alle condizioni di lavoro. All'interno dei centri abitati o su strade di intenso traffico, dovranno essere utilizzati di preferenza mezzi gommati di piccole dimensioni (bobcat, miniescavatori girosagoma, minipale, ecc.) che arrechino il minore disturbo possibile all'ambiente circostante e che consentano di effettuare gli scavi con la dovuta cautela necessaria ad evitare danneggiamenti alla diffusa rete di sottoservizi paralleli e/o trasversali allo scavo normalmente presente nel sottosuolo stradale. Qualora l'esatta individuazione di tali sottoservizi risulti incerta o la loro ubicazione sia tale da rendere difficoltosa l'esecuzione degli scavi con mezzi meccanici, sia pure di piccole dimensioni, l'appaltatore dovrà procedere allo scavo a mezzo di martelli demolitori, intendendosi tale onere compreso nel prezzo stabilito per lo scavo.

Gli scavi in roccia di qualsiasi compattezza, durezza e consistenza dovranno comunque essere eseguiti senza uso delle mine, a meno di autorizzazione scritta della D.L. In ogni caso, l'assuntore dovrà, per la esecuzione e l'esplosione delle mine, ottemperare a tutte le prescrizioni vigenti per la pubblica sicurezza e prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare danni alle persone e alle cose, delle cui conseguenze, egli è sempre ed in ogni caso responsabile sia direttamente che, eventualmente, in via di rivalsa.

*b1) Scavo a sezione ampia*

Per scavo a sezione ampia s'intende quello eseguito per aperture di trincee a qualsiasi scopo occorrenti, anche per la posa di tubazioni, di larghezza superiore a 3 metri;

Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere murarie, saranno spinti alla necessaria profondità fino al terreno stabile in modo da evitare ogni pericolo di cedimento o scalzamento; in ogni caso é vietato all'assuntore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione delle opere murarie saranno perfettamente orizzontali; ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno essere disposti a gradoni con leggera pendenza verso monte.

#### *b2) Scavi a sezione ristretta*

Per scavo a sezione ristretta si intende quello necessario a dar luogo a vani destinati a contenere strutture di fondazione (plinti e travi rovesce), ovvero all'apertura di trincee di larghezza massima di 3 metri per la posa di tubazioni ed opere d'arte connesse all'esecuzione delle condotte di acquedotto e fognatura.

Gli scavi, eseguiti nella sede di condotte esistenti, dovranno essere spinti sino alla quota di posa di queste, per poter procedere comunque alla loro rimozione.

Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni dovrà essere ben spianato e non saranno tollerate sporgenze o infossature superiori ai 3 cm. misurati dal piano delle livellette.

Le pareti dei cavi non dovranno presentare blocchi sporgenti o masse pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattute o sgombrate a cura e spese dell'assuntore.

Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi, si dovranno scavare, all'atto della posa di questi, nicchie di conveniente dimensioni, sì da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed della loro completa ispezione durante le prove.

Le armature per degli scavi devono essere eseguite a regola d'arte e assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento di materie.

#### *B3) Formazione dei piani di posa dei rilevati*

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione dei Lavori in relazione alle pendenze dei siti d'impianto.

I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di cm 50 al di sotto del piano di campagna e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.

Quando alla suddetta quota si rinvencono terreni appartenenti ai gruppi A], A2, A3 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di cm 50 al di sotto del piano di campagna appartengono ai gruppi A4, A5, A6, A7 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006/1963), la Direzione dei Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A1 e A3.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massi-

Nei terreni in sito particolarmente sensibili all'azione delle acque, occorrerà tener conto dell'altezza di falda delle acque sotterranee e predisporre, per livelli di falda molto superficiali, opportuni drenaggi.

Per terreni di natura torbosa o comunque ogni qualvolta la Direzione dei Lavori non ritenga le precedenti lavorazioni atte a costituire un idoneo piano di posa per i rilevati, la Direzione stessa ordinerà tutti quegli interventi che a suo giudizio saranno ritenuti adatti allo scopo.

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione dei Lavori con ordine di servizio, portando il sovrappiù a discarico a cura e spese dell'Impresa.

Anche il materiale di risulta proveniente dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato, se idoneo, o portato a rifiuto, se inutilizzabile.



## CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE C.N.R.-U.N.I. 10006/1963

Prospetto I - Classificazione delle terre														
Classificazione generale	Terre ghiaie-sabbiose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 < 35%							Terre limo-argillose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35%				Torbe e terre organiche palustri		
Gruppo	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7		A8	
Sottogruppo	A1-a	A1-b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6		
Analisi granulometrica. Frazione passante allo staccio 2 UNI 2332 % 0,4 UNI 2332 % 0,075 UNI 2332 %	≥ 50 ≥ 30 ≥ 15	- ≥ 50 ≥ 25	- ≥ 50 ≥ 10	- - ≥ 35	- - ≥ 35	- - ≥ 35	- - ≥ 35	- - > 35	- - > 35	- - > 35	- - > 35	- - > 35	- - > 35	
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,4 UNI 2332 Limite liquido Indice di plasticità □	-		-	≥ 40 ≥ 10	≥ 40 ≥ 10 max	≥ 40 > 10	> 40 > 10	≥ 40 ≥ 10	> 40 ≥ 10	≥ 40 > 10	> 40 > 10 (IP > LL-30)	> 40 > 10 (IP > LL-30)		
Indice di gruppo	0	0	0	0		≥ 4		≥ 8	≥ 12	≥ 16	≥ 20			
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fina	Ghiaia e sabbia limosa o argillosa				Limi poco compressibili	Limi poco compressibili	Argille poco compressibili	Argille fortemente compressibili mediamente plastiche	Argille fortemente compressibili fortemente plastiche	Torbe di recente o remota formazione detriti organici di origine palustre	
Qualità □ portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono					Da mediocre a scadente					Da scartare come sottofondo			
Azione del gelo sulle qualità □ portanti del terreno di sottofondo	Nessuna o lieve			Media				Molto elevata	Media	Elevata	Media			
Ritiro o rigonfiamento	Nullo			Nullo o lieve				Lieve o medio	Elevato	Elevato	Molto elevato			
Permeabilità □	Elevata			Media o scarsa					Scarsa o nulla					
Identificazione dei terreni in sito	Facilmente individuabile a vista	Aspri al tatto - Incoerenti allo stato asciutto	La maggior parte dei granuli sono individuabili ad occhio nudo - Aspri al tatto - Una tenacità □ media o elevata allo stato asciutto indica la presenza di argilla				Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti e poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido		Non reagiscono alla prova di scuotimento* - Tenaci allo stato asciutto - Facilmente modellabili in bastoncini sottili allo stato umido			Fibrosi di color bruno o nero - Facilmente individuabili a vista		

\* Prova di cantiere che può servire a distinguere i limi dalle argille. Si esegue scuotendo nel palmo della mano un campione di terra bagnata e comprimendolo successivamente fra le dita. La terra reagisce alla prova se, dopo lo scuotimento, sulla superficie un velo lucido di acqua libera, che scompare comprimendo il campione fra le dita.

Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.

Comunque la Direzione dei Lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante la misurazione del modulo di compressibilità  $M_g$  determinato con piastra da 30 cm di diametro (Norme svizzere VSS-SNV 670317). Il valore di  $M_E$ <sup>ii</sup> misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,05 e 0,15 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore a 15 N/mm<sup>2</sup>.

#### *b4) Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea*

Anche nei tratti in trincea, dopo aver effettuato lo scavo del cassonetto per una profondità di almeno 50 cm. si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale, che verrà eseguita, a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

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

2) quando il terreno appartiene ai gruppi A.4, A.5, A6, A7, A8 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) la Direzione dei Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, mediante apposito ordine di servizio dalla Direzione dei Lavori.

Per la preparazione del piano di posa si dovrà raggiungere una densità secca almeno del 95% di quella di riferimento per uno spessore di cm 30 al di sotto del piano di cassonetto.

Il comportamento globale dei cassonetti in trincea sarà controllato dalla Direzione dei Lavori mediante la misurazione del modulo di compressibilità  $M_E$  il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup>.

#### *b5) Formazione dei rilevati*

1. -1 rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.

2. - Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione od in galleria appartenenti ad uno dei seguenti gruppi A1, A2, A3 della classifica C.N.R. - U.N.I. 10006/1963, con l'avvertenza che l'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore non inferiore a m 2 costipato, dovrà essere costituito da terre dei gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 se reperibili negli scavi; altrimenti deciderà la Direzione dei Lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 da prelevarsi in cava di prestito.

Per i materiali di scavo provenienti da tagli in roccia da portare in rilevato, se di natura ritenuta idonea dalla Direzione dei Lavori, dovrà provvedersi mediante riduzione ad elementi di pezzatura massima non superiore a cm 20. Tali elementi rocciosi dovranno essere distribuiti uniformemente nella massa del rilevato e non potranno essere impiegati per la formazione dello strato superiore del rilevato per uno spessore di cm. 30 al disotto del piano della fondazione stradale

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

4. - I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti solo ed unicamente dietro ordine della Direzione Lavori e solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato tra due sezioni trasversali del corpo stradale.

5. - Le materie di scavo, provenienti da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'Impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito, il rilascio delle autorizzazioni necessarie da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio e gli oneri di scarica .

---

$$ii \quad M_E = F_o \times \frac{\Delta_p}{\Delta_s} \times D \text{ (in N/mm}^2\text{)}$$

Dove:

$F_o$  = fattore di forma della ripartizione del costipamento; per le piastre circolari = 1;

$\Delta_p$  = differenza tra i pesi riferiti ai singoli intervalli di carico in N/mm<sup>2</sup>;

$D$  = diametro della piastra in mm;

$\Delta_s$  = differenza dello spostamento in mm della piastra di carico, circolare, rigida, corrispondente a p;

$p$  = peso riferito al carico trasmesso al suolo della piastra in N/mm<sup>2</sup>.

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

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

6. - E' fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori ufficiali ma sempre a spese dell'Impresa.

Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione dei Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.

L'accettazione della cava da parte della Direzione dei Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi in ogni periodo di tempo all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione e pertanto, ove la cava in seguito non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata.

9. - Per quanto riguarda le cave di prestito l'Impresa, dopo aver ottenuto la necessaria autorizzazione da parte degli Enti preposti alla tutela del territorio, è tenuta a corrispondere le relative indennità ai proprietari di tali cave e a provvedere a proprie spese al sicuro e facile deflusso delle acque

10. - Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente cm 50.

Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 90% negli strati inferiori ed al 95% in quello superiore (ultimi 30 cm).

Inoltre per tale ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ottenersi un modulo di compressibilità  $M_E$  definito dalle Norme Svizzere (SNV 670317), il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup>.

Ogni strato sarà costipato alla densità sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo inaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite di ritiro.

L'Impresa non potrà procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori.

Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.

Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro.

Pur lasciando libera la scelta del mezzo di costipamento da usare, si prescrive per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A1, A2, A3 un costipamento a carico dinamico-sinusoidale e per terreni di rilevati riportabili ai gruppi A4, A5, A6, A7 un costipamento mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati.

In particolare, in adiacenza dei manufatti, che di norma saranno costruiti prima della formazione dei rilevati, i materiali del rilevato dovranno essere del tipo A1, A2, A3 e costipati con energia dinamica di impatto.

La Direzione dei Lavori si riserva comunque la facoltà di ordinare la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante mescolazione in sito del legante in ragione di 25 + 50 Kg per m<sup>3</sup> di materiale compattato.

Tale stabilizzazione dovrà, se ordinato, interessare un volume di rilevato la cui sezione, secondo l'asse stradale, può assimilarsi in un trapezio con base minore di m 2, base maggiore di m 15 ed altezza pari a quella del manufatto.

11.- Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione dei lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.

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

13. - man, mano che si procede alla formazione dei rilevati, le relative scarpate saranno rivestite con materiale ricco di humus dello spessore non superiore a cm 30 proveniente o dalle operazioni di scoticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cave di prestito, ed il rivestimento dovrà essere

eseguito a cordoli orizzontali e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare.

Inoltre le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.

14. - Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarico, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.

15. - Qualora si dovessero costruire dei rilevati non stradali (argini di contenimento), i materiali provenienti da cave di prestito potranno essere solo dei tipi A6, A7. Restano ferme le precedenti disposizioni sulla compattazione.

16. - In alcuni casi la D.L. potrà, al fine di migliorare la stabilità del corpo stradale, ordinare la fornitura e la posa in opera di teli "geotessili" in strisce contigue opportunamente sovrapposte nei bordi per almeno cm 40. Le caratteristiche di tale telo saranno conformi a quelle dell'art "Qualità e provenienza dei materiali" tenendo presente che per tale caso particolare la resistenza a trazione del telo non dovrà essere inferiore a 1200 N/5 cm.

#### *b6) Scavi di sbancamento*

Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per l'apertura della sede stradale, piazzali ed opere accessorie, quali ad esempio: gli scavi per tratti stradali in trincea, per lavori di spianamento del terreno, per taglio delle scarpate delle trincee o dei rilevati, per formazione ed approfondimento di piani di posa dei rilevati, di cunette, cunettoni, fossi e canali, nonché quelli per impianto di opere d'arte e in genere ogni scavo su vasta superficie, per cui sia possibile - con la formazione di rampe provvisorie o con l'impiego di altri mezzi idonei - allontanare le materie di scavo evitandone il sollevamento a spalla o con il verricello.

#### *b7) Scavi di fondazione.*

Per scavi di fondazione si intendono quelli incassati a sezione ristretta necessari per dare luogo all'impianto di opere murarie e per il collocamento in opera delle tubazioni e che risultino aldisotto del piano di sbancamento, chiusi tra pareti verticali.

Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere murarie, saranno spinti alla necessaria profondità fino al terreno stabile in modo da evitare ogni pericolo di cedimento o scalzamento; in ogni caso è vietato all'assuntore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione delle opere murarie saranno perfettamente orizzontali o sagomati a gradoni con leggera pendenza verso monte per quelle opere che cadono sopra falde inclinate.

Anche nei casi di fondazioni su strati rocciosi questi ultimi debbono essere convenientemente spianati a gradino, come sopra.

Gli scavi di fondazione comunque eseguiti saranno considerati a pareti verticali e l'Impresa dovrà, all'occorrenza, sostenerli con convenienti sbadacchiature, compensate nel relativo prezzo dello scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti del cavo.

Nel caso di franamento dei cavi, è a carico dell'Impresa procedere al ripristino senza diritto a compensi.

Dovrà essere cura dell'Impresa eseguire le armature dei casseri di fondazione con la maggiore precisione, adoperando materiale di buona qualità e di ottime condizioni, di sezione adeguata agli sforzi cui verrà sottoposta l'armatura stessa ed adottare infine ogni precauzione ed accorgimento, affinché l'armatura dei cavi riesca la più robusta e quindi la più resistente, sia nell'interesse della riuscita del lavoro sia per la sicurezza degli operai adibiti allo scavo.

L'impresa è quindi l'unica responsabile dei danni che potessero avvenire alle persone ed ai lavori per deficienza od irrazionalità delle armature; è escluso in ogni caso l'uso delle mine.

Gli scavi potranno, però, anche essere eseguiti con pareti a scarpa, ove l'Impresa lo ritenga di sua convenienza.

In questo caso non sarà compensato il maggior scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera.

Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di m 0,20 (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di fondazione.

Ogni qualvolta si troverà acqua nei cavi di fondazione in misura superiore a quella suddetta, l'Appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fuggatori, ture, o con qualsiasi mezzo che ravvisasse più opportuno o conveniente, ai necessari aggotamenti, che non daranno luogo a maggiori compensi in quanto s'intendono già compensati nei prezzi dello scavo.

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

L'Impresa sarà tenuta ad evitare la raccolta dell'acqua proveniente dall'esterno nei cavi di fondazione; ove ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti.

Nella costruzione dei ponti è necessario che l'Impresa provveda, fin dall'inizio dei lavori, ad un adeguato impianto di pompaggio, che, opportunamente graduato nella potenza dei gruppi impiegati, dovrà servire all'esaurimento dell'acqua di filtrazione dall'alveo dei fiumi o dei canali.

Naturalmente tale impianto idrovoro, che converrà sia suddiviso in più gruppi per far fronte alle esigenze corrispondenti alle varie profondità di scavo, dovrà essere montato su apposita incastellatura che permetta lo spostamento dei gruppi, l'abbassamento dei tubi di aspirazione ed ogni altra manovra inerente al servizio di pompaggio.

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

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. 11 marzo 1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'01.06.1988).

#### *b8) Scavi per la posa delle condotte*

Gli scavi, eseguiti nella sede di condotte esistenti, dovranno essere spinti sino alla quota di posa di queste, per poter procedere comunque alla loro rimozione.

Il fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni dovrà essere ben spianato e non saranno tollerate sporgenze o infossature superiori ai 3 cm. misurati dal piano delle livellette.

Le pareti dei cavi non dovranno presentare blocchi sporgenti o masse pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattute o sgombrate a cura e spese dell'assuntore.

Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi, si dovranno scavare, all'atto della posa di questi, nicchie di conveniente dimensioni, sì da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed della loro completa ispezione durante le prove.

Le armature per degli scavi devono essere eseguite a regola d'arte e assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento di materie.

#### *b9) Precauzioni per l'uso delle mine.*

E' assolutamente vietato l'uso delle mine per l'esecuzione di qualsiasi tipo di scavo.

#### **c) Demolizioni**

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 e da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro.

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 o rimozioni l'appaltatore deve inoltre provvedere, a sua cura e spese, 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 utilmente. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spesa dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili sono di proprietà dell'Amm.ne appaltante e devono essere, con le dovute cautele, scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito da procurarsi a cura e spese dell'Impresa.

I materiali di scarto dovranno essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto all'atto della demolizione ed avviati a idonea discarica senza deposito intermedio.

#### **d) Materiale di risulta.**

I materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni si divideranno in:

1) *materiali inutili*;

2) *materiali reimpiegabili* che possono essere utilizzati o in altre lavorazioni attinenti le opere in appalto ovvero dall'Amministrazione in lavori successivi.

I materiali inutili, dovranno essere immediatamente portati a rifiuto e smaltiti con conferimento, previo prelievo dei campioni e analisi di caratterizzazione del materiale da eseguire a tutta cura e spese dell'appaltatore, in idonee discariche, attenendosi alle disposizioni della normativa vigente ((Dlgs 22/1997, Dlgs 36/2003, Decreto Ministero dell'Ambiente 30 agosto 2005 e Decreto Ministero dell'Ambiente 5 febbraio 1998 e s.m.i., Regolamento Regione Puglia n.6 del 12 giugno 2006, ecc.).

All'interno dei centri abitati o su strade di intenso traffico, al fine di ridurre il disturbo al circostante traffico veicolare e pedonale prodotto dai mezzi di cantiere adibiti al trasporto, la Direzione Lavori potrà disporre che i materiali inutili siano provvisoriamente stoccati in cassoni scarrabili di opportune dimensioni che saranno ubicati in aree idonee, prossime alla zona di scavo e tali da arrecare il minore disturbo alle attività circostanti, che dovranno essere immediatamente rimossi al loro riempimento e comunque alla fine della giornata lavorativa.

Gli oneri per lo staccaggio nei cassoni scarrabili, per lo smaltimento secondo normativa, per lo scarico e la sistemazione a discarica, nonché per le tasse di conferimento s'intendono compresi nel prezzo del trasporto a rifiuto

I materiali reimpiegabili in altre lavorazioni attinenti le opere in appalto, dopo essere stati adeguatamente puliti e vagliati per renderli idonei al reimpiego, saranno generalmente depositati lateralmente alle trincee, nel rispetto del D.P.R. 07.01.1956 n° 164, disposti in modo da non creare danni alle opere pubbliche e private, ostacoli per il passaggio, il traffico e le manovre degli operai, mantenendo libera la zona stradale riservata al transito, ed in modo da prevenire ed impedire l'invasione delle trincee dalle acque meteoriche e superficiali, nonché gli scoscendimenti e smottamenti delle materie depositate e ogni altro eventuale danno. Quando i materiali non debbano essere immediatamente reimpiegati, o quando i lavori ricadono su strade pubbliche o private, o comunque su disposizione insindacabile della D.L., i materiali da reimpiegare dovranno essere trasportati in luogo più adatti da procurarsi a cura e spese dell'Impresa, donde saranno poi di volta in volta ripresi. Tutti gli oneri conseguenti all'allontanamento provvisorio e alla successiva ripresa (carico, trasporto, scarico e sistemazione), anche se da effettuarsi a mano, saranno a carico dell'impresa essendo compensati nei prezzi relativi alle demolizioni e ricostruzioni.

I materiali reimpiegabili dall'Amministrazione in altri lavori successivi e diversi da quelli in appalto, dopo essere stati adeguatamente puliti, dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere e trasportati ed ordinatamente accatastati in idonei siti, distanti non più di 20 km, che saranno indicati dall'Amministrazione. L'onere conseguente alla pulizia, al trasporto e all'accatastamento s'intende compreso e compensato nei prezzi relativi alle demolizioni

#### **e) Lavori ricadenti su strade**

I lavori ricadenti su strade provinciali e statali, o attraversamenti di queste, dovranno essere eseguiti con il pieno ed incondizionato rispetto delle prescrizioni che saranno emanate dalle rispettive Amministrazioni proprietarie delle strade. Eventuali infrazioni che potranno essere accertate o contestate direttamente da agenti preposti alla disciplina del traffico, sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, restando sollevate l'Amministrazione Appaltante e la D.L. da ogni responsabilità in ordine al mancato rispetto delle norme che regolano l'esecuzione dei lavori su strade provinciali e statali per esclusivo difetto dell'appaltatore. Ciò, anche quando l'infrazione viene notificata dall'appaltatore, alla Amministrazione appaltante ed alla Direzione dei lavori. Ogni eventuale giudizio civile per infrazione riscontrata, anche quando sono chiamate in causa l'Amministrazione appaltante e la Direzione dei lavori, é a totale carico dell'appaltatore. Il risarcimento di danni a persone od a cose mobili e di terzi, quando questi danni si verificassero per negligenza dell'appaltatore nel corso di esecuzione dei lavori su strade provinciali e statali, sono a totale carico dell'appaltatore medesimo.

Per i lavori ricadenti su strade comunali, l'Appaltatore dovrà richiedere disposizioni che verranno impartite di volta in volta dal Comando di Polizia Urbana e dall'Ufficio del Traffico con i quali l'Impresa dovrà prendere preventivi contatti in modo che si produca il minore disagio possibile al traffico veicolare e pedonale e sia possibile programmare le eventuali chiusure al traffico. Il mancato riscontro alla richiesta di disposizioni non esime in ogni caso la responsabilità dell'Impresa e ogni danno dipendente da mancanza di efficaci segnalazioni resta a carico completo dell'assuntore.

In generale durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, l'Appaltatore dovrà sottrarre alla viabilità il minor spazio possibile ed adottare tutti i provvedimenti e le disposizioni necessari a rendere sicuro il transito di veicoli e pedoni nonché l'attività delle maestranze.

Fermi tutti gli obblighi e le responsabilità in materia di prevenzione degli infortuni e le prescrizioni emanate dalle Amministrazioni proprietarie delle strade, dovrà essere adottata segnaletica di pericolo, direzione ed indicazione sia diurna che notturna per la tutela della pubblica incolumità e la sicurezza del traffico veicolare (con la scrupolosa osservanza del Testo Unico per la disciplina del Traffico, del Regolamento Edilizio e dell'ISPLLS ex ENPI) anche impiegando personale che disciplini la circolazione. Ad integrazione verrà inoltre posta adeguata segnaletica, preavvisante dei lavori in corso, a distanza adeguata dalle lavorazioni.

Dovranno essere adottate tutte le misure e cautele atte a garantire la pubblica e privata incolumità evitando difficoltà al funzionamento delle attività degli esercizi commerciali prospicienti e comunque contermini ai lavori. Dovranno essere garantiti gli accessi ad altre strade, quantunque private ed alle proprietà pubbliche e private in genere, nonché dovranno essere salvaguardate le segnaletiche stradali e pubblicitarie e l'ambiente in senso lato in quanto coinvolto dalle lavorazioni.

Appositi ponticelli in legno - della larghezza minima di m. 0,80 protetti lateralmente con adatta ringhiera-dovranno essere costruiti per dare comodo accesso ai fabbricati situati lateralmente alle trincee.

#### **f) Interferenze con servizi pubblici**

**Prima di dare inizio ai lavori è fatto obbligo all'appaltatore di procedere, a tutta sua cura e spese, a contattare le società di gestione dei servizi sotterranei (ENEL, TELECOM, Telefoni di Stato, Amministrazioni delle Poste e Telecomunicazioni, Aziende del Gas, ecc) per acquisire tutte le informazioni utili a definire la posizione e giacitura di tali servizi nel sottosuolo e ad eseguire una campagna di scavi di saggio per verificare l'andamento e l'esatta giacitura plano-altimetrica delle opere sotterranee presenti nella zona di scavo.**

**Per i sottoservizi che eventualmente dovessero intersecare l'andamento delle tubazioni, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne immediato avviso alla stazione appaltante che provvederà a far eseguire direttamente alle aziende di gestione dei servizi gli spostamenti che, a suo giudizio, risultino strettamente indispensabili.**

Laddove si verificano parallelismi o intersezioni di altri servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, fognature, cavi elettrici, telefonici e simili nonché manufatti in genere), l'Impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, scavi a mano, sbadacchiature e sospensioni, affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione e nulla potrà pretendere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi.

Nel caso che l'apertura di uno scavo provocasse emanazioni di gas, si provvederà a spegnere o ad allontanare qualsiasi fuoco che possa trovarsi nelle vicinanze del lavoro e subito si avvertiranno gli Uffici competenti.

Resta comunque stabilito che l'assuntore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame.

#### **g) Rinterri**

Al termine delle operazioni di giunzione relative a ciascun tratto di condotta ed eseguiti gli ancoraggi, si procederà al rinfianco dei tubi sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore.

Il rinfianco dovrà essere eseguito apportando, in un primo tempo, il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e quindi spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala e costipandolo a mano.

In questa fase bisognerà stare attenti a non spostare e a non danneggiare la tubazione, a verificare che non rimangano zone vuote sotto la stessa e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto; in tale fase si recupereranno le eventuali impalcature poste per il contenimento dello scavo.

Ultimato il rinfianco si procederà al rinterro della trincea.

Il rinfianco ed il riempimento dei cavi sarà eseguito con le modalità previste in progetto, è comunque vietato l'impiego di materie impregnate di liquami cloacali o di residui industriali, di materiali di natura argillosa, contenenti scorie o terreni gessosi, che possano aggredire clinicamente le opere, ovvero erba, legno, torba e simili, che possano successivamente provocare sprofondamenti

Il rinterro della trincea di posa delle tubazioni sarà realizzato per strati successivi ciascuno di altezza non maggiore di cm. 25, regolarmente spianati, bagnati ed accuratamente pistonati con vibratore a piastre o altre idonee macchine costipatrici. Qualora il materiale di riempimento fosse costituito da pietrame o da scapoli di roccia, proveniente dagli scavi l'Impresa dovrà provvedere alla frantumazione, per ridurli a dimensioni non maggiori di cm. 10, e alla successiva messa in opera a mano, nella parte di rinterro superiore a quello di prima copertura, in modo da evitare col loro getto alla rinfusa, i danneggiamenti dei tubi. Gli spazi vuoti saranno riempiti con terre minute.

Posto che le modalità di esecuzione dei rinterri devono comunque garantire da successivi cedimenti, nel caso di rinterri di condotte in sede stradale con la compattazione si dovrà raggiungere una densità pari al 90% della densità massima Proctor-Mod. per poi procedere alla ricostruzione della pavimentazione demolita con le modalità indicate nel corrispondente articolo del presente Capitolato.

Eguali norme saranno tenute per il riempimento a tergo di opere murarie.

L'assuntore resta sempre unico responsabile dei danni e delle avarie comunque prodotti alla condotta in dipendenza del modo con cui si esegue il rinterro.

Per le condotte il cui tracciato si svolge in sede propria, se previsto in progetto o su disposizione della D.L., sul rinterro precedentemente eseguito, si provvederà alla sistemazione in rilevato, di tutto o parte, del materiale eccedente con sezione trapezia sul rinterro precedentemente eseguito. In generale il rinterro totale non dovrà risultare inferiore a m. 1,50 dalla generatrice superiore della tubazione; per raggiungere tale scopo, non solo le condotte dovranno essere situate a profondità convenienti, ma se non bastasse il materiale scavato e depositato lateralmente, l'assuntore dovrà provvedere a tutte sue cure e spese agli eventuali trasporti longitudinali ovvero a prelevare il materiale da cave di prestito.

Tanto la sommità che le scarpate del rilevato dovranno essere rivestiti con uno strato non inferiore a 10 cm. di terra vegetale o almeno di materiale più minuto, misto a terriccio proveniente dagli scavi.

L'assuntore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli ben allineati e profilati compiendo quindi a sue spese durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate, delle banchine e l'espurgo dei fossi.

Tutti gli eventuali ricarichi che si rendessero necessari per mantenere i rinterri al piano di campagna o stradale saranno eseguiti dall'assuntore a tutte sue cure e spese fino al collaudo.

#### **Art.56 - Rinvenimenti durante gli scavi**

Tutti gli oggetti di valore che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si dovessero rinvenire nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, spettano di pieno diritto all'Amministrazione appaltante, salvo quanto su di essa possa competere allo Stato.

L'Impresa dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento, quindi rimuovere gli oggetti e depositarli negli uffici della Direzione dei lavori che redigerà regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti autorità.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

Inoltre l'Amministrazione rimborserà all'Impresa le spese sostenute per la conservazione degli oggetti trovati e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità e il diligente recupero.

Quando l'Impresa dovesse scoprire ruderi monumentali nell'esecuzione dei lavori deve darne subito comunicazione al Direttore dei lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo - anche sospendendo i lavori, se occorre - senza il preventivo permesso della Direzione stessa.

I resti umani che potranno essere rinvenuti negli scavi saranno con ogni cura lasciati al loro posto e sorvegliati; del rinvenimento l'Impresa è tenuta a fare denuncia alle competenti autorità.

Dopo che saranno espletati gli accertamenti del caso e dopo che si saranno avuti i nulla osta in proposito, si provvederà alla raccolta di detti resti umani ed al loro trasporto al cimitero.

Se i resti umani dovessero avere interesse archeologico e/o storico dovranno essere seguite le prescrizioni relative al rinvenimento degli oggetti come su riportato.

#### **Art.57 - Muratura a secco e riempimento di pietrame a secco**

*Murature in pietrame a secco* - I muri a secco devono eseguirsi con pietre il più possibile di forma regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda.

Le pietre saranno collegate nel miglior modo fra loro, rinzeppandone gli interstizi tra pietra e pietra con scaglie conficcate col martello, e scegliendo per le facce viste e, specialmente, per il coronamento le pietre di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire, così, con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.

Il paramento delle facce viste deve essere eseguito a superficie regolare secondo le forme prescritte, cercando di limitare, il più possibile, gli spazi fra le pietre, e riempiendo i vani stessi con le scaglie battute coi martello.

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

*Riempimenti in pietrame a secco* (per drenaggi, fognature e simili) - I riempimenti di pietrame a secco per fognature, banchettoni di consolidamento, drenaggi e simili devono essere formati con pietre da collocarsi in opera ad una ad una, sistemandole a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

#### **Art.58 - Malte**

Gli ingredienti per la preparazione degli impasti dovranno possedere i requisiti e le caratteristiche di cui all'Art.51 del presente Capitolato.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo quanto riportato nel titolo I del D. M. LL.PP. del 20.11.1987.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di variare tali proporzioni e l'Appaltatore dovrà uniformarsi agli ordini ricevuti.

Se il tipo di malta e la classe non sono specificati negli elaborati progettuali l'appaltatore dovrà seguire le indicazioni della D.L.

L'impiego di malte preconfezionate è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la qualità dei leganti e degli eventuali additivi.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 03.06.1968 e successive integrazioni o modifiche.

#### **Art.59 - Murature di pietrame con malta**

La muratura di pietrame sarà eseguita con sufficiente dose di malta in modo che questa possa avviluppare in ogni senso le singole pietre componenti la massa muraria.

Le pietre dovranno possedere i requisiti e le caratteristiche di cui all'art.65 del presente Capitolato.

Tanto le pietre, quanto la malta saranno interamente disposte a mano, seguendo la migliore regola d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse, ben battute col martello, risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta.

Le scaglie che si renderanno necessarie per lo spianamento dei corsi e per chiudere gli interstizi fra pietra e pietra saranno battute col martello, assicurandosi che siano tutte bene avviluppate con sufficiente quantità di malta.

#### **Art.60 - Muratura costituita da elementi resistenti artificiali**

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi, generalmente, forma di parallelepipedo.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontali).

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata e mai per aspersione.

Essi dovranno essere posti in opera con le connessioni alternate, in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna, posati sopra uno strato abbondante di malta e premuti sopra la medesima in modo che la malta refluisca e riempia tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 10 mm né minore di 5 mm.

#### **Art.61 - Murature di tufo**

I tufi da impiegare nelle murature per le opere d'arte in genere avranno la forma parallelepipeda rettangolare.

Prima di mettere a posto i tufi questi saranno accuratamente ritoccati e squadri con la mannaia affinché possano essere messi in opera a perfetto contatto tra loro, senza fare uso di scaglie o di detriti, sia nelle connessioni che nell'interno.

La muratura dovrà progredire a cordoni orizzontali col migliore collegamento in tutti i sensi secondo le buone norme d'arte.

#### **Art.62 - Opere in conglomerato cementizio normale ed armato**

Per la esecuzione dei lavori in cemento armato l'Impresa sarà tenuta alla piena osservanza delle Norme vigenti ed in particolare:

- delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14.01.2008;
- della Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 contenente "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008";

Impasti di conglomerato cementizio - Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità con quanto previsto dal D.M. 14.01.2008.

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

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

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

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

L'impasto dovrà essere fatto con mezzi idonei, ed il dosaggio dei componenti sarà eseguito con modalità atte a garantire la costanza delle proporzioni previste in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna.

Fissa, inoltre, le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

Controlli sul conglomerato cementizio - Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14.01.2008.

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

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2).

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

Controlli in cantiere delle armature per calcestruzzo - Per i controlli sugli acciai per l'armatura del calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 14.01.2008.

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

Controlli in stabilimento delle armature per calcestruzzo - Per ogni stabilimento di provenienza e per ogni partita gli acciai per armatura dovranno essere accompagnati dai certificati di prova di cui al D.M. 14.01.2008.

Detti certificati dovranno essere trasmessi alla D.L.

Opere in cemento armato - Nell'esecuzione dei lavori in cemento armato normale e precompresso l'Impresa sarà tenuta alla piena osservanza delle Norme di cui al D.M. 14.01.2008.

La classe di resistenza del calcestruzzo (designata in base alla resistenza caratteristica a compressione a 28 gg.) deve essere quella riportata negli allegati progettuali e, comunque, non deve essere inferiore al valore raccomandato dalla norma UNI 9858, per soddisfare i requisiti di durabilità del calcestruzzo in funzione delle condizioni ambientali.

Per le opere in presenza di acqua, se non diversamente riportato negli allegati progettuali, dovranno impiegarsi esclusivamente cementi tipo CEM III o CEM IV ad alta resistenza iniziale.

Per i calcestruzzi utilizzati per vasche, serbatoi o altri manufatti che dovranno entrare in contatto con acqua destinata al consumo umano, gli eventuali additivi e le aggiunte dovranno essere conformi alle prescrizioni della Circolare n° 102 del 02.12.1978 del Ministero della Sanità e del DPR n°236 del 24.05.1988.

Le riprese di getto di calcestruzzo devono essere evitate, per quanto sia possibile.

Nel caso eccezionale si debba proseguire la costruzione sopra il calcestruzzo che abbia già fatto presa, si dovrà adottare ogni precauzione affinché il nuovo calcestruzzo si leghi adeguatamente a quello vecchio.

Non potrà gettarsi calcestruzzo sotto acqua, se non dietro esplicita autorizzazione della Direzione dei Lavori ed osservando, caso per caso, le norme che verranno da essa stabilite.

I calcestruzzi fluidi possono essere costipati anche a mano, mediante pestelli o altro; in generale, però, è conveniente adottare un energico trattamento per via meccanica.

Per una buona compattazione con i mezzi a disposizione in cantiere, se non diversamente previsto dal progetto esecutivo, la consistenza del calcestruzzo al momento del getto dovrà essere uguale almeno alla classe S3 di abbassamento al cono (UNI EN 12350-2).

Durante la stagionatura del getto le strutture non dovranno essere assoggettate a sollecitazioni dinamiche e dovranno essere protette nel caso di temperature elevate.

In ogni caso, secondo normativa, la superficie del getto deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Qualora la temperatura dovesse scendere al di sotto di valori tali da temere il congelamento dell'acqua all'interno del getto, con conseguente possibilità di disgregazione della massa cementizia, bisognerà proteggere i getti già realizzati con mezzi idonei come, ad esempio, coperture isolanti.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

L'armatura del conglomerato sarà del tipo previsto dal progetto.

Le forme ed i casseri di legno o metallici, le armature provvisorie di sostegno per l'esecuzione di manufatti, quali volte, solette, cunicoli e simili verranno realizzate nel rispetto del D.P.R. 07.01.1956 n° 164, e saranno a totale carico dell'Impresa, intendendosi la relativa spesa compresa interamente nell'onere della realizzazione delle opere in conglomerato cementizio armato.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere, anche nei casi non previsti dal suddetto D.P.R. che l'Impresa presenti i disegni ed i calcoli di stabilità delle armature provvisorie, impalcature, casseri, centine, ponti di servizio, redatti da un ingegnere od architetto, e disporre le modifiche che riterrà necessarie, senza che per questo vengano menomate le responsabilità dell'Impresa a termini di legge.

Prima del getto del calcestruzzo, i casseri andranno puliti con cura, innaffiati abbondantemente (casseri in legno) ed eventualmente trattati con prodotti disarmanti.

I disarmanti utilizzati per casseforme di ogni tipo, a sostegno di superfici che dovranno entrare in contatto con acqua destinata al consumo umano, dovranno essere conformi alle prescrizioni della Circolare n° 102 del 02.12.1978 del Ministero della Sanità e del DPR n° 236 del 24.05.1988.

Nessun getto di calcestruzzo dovrà essere iniziato prima che il personale dell'Amministrazione abbia verificato la disposizione dell'armatura, e ciò sotto pena per l'assuntore di demolire il lavoro già fatto, ferme restando tutte le responsabilità dell'assuntore stesso sino al collaudo.

Il disarmo dovrà essere eseguito secondo le norme vigenti, salvo particolari disposizioni della Direzione dei Lavori, senza che per questo l'Impresa possa pretendere indennità o compenso all'infuori del pagamento dei lavori regolarmente eseguiti ai prezzi contrattuali.

La resistenza andrà accertata con opportuni mezzi di indagine non distruttivi (sclerometro, ecc.).

Il disarmo dovrà essere eseguito in modo graduale per evitare l'insorgere di azioni dinamiche non previste in fase di calcolo.

Dopo il disarmo dell'opera, si dovranno regolarizzare le facce in modo da togliere eventuali risalti e sbavature.

Dopo il disarmo, per qualche tempo, i getti dovranno essere protetti contro gli effetti dannosi del gelo, delle piogge e del sole.

### **Art.63 - Solai**

I solai dovranno essere progettati e costruiti tenendo conto di quanto disposto dal dal D.M. 14.01.2008.

Per i solai realizzati con elementi prefabbricati vale quanto previsto nell'art.64 del presente C.S.A..

### **Art.64 - Manufatti prefabbricati**

I manufatti prefabbricati in conglomerato normale e precompresso, misti in laterizio e cemento armato e metallici, ecc. dovranno essere conformi alle previsioni progettuali e alle eventuali disposizioni della D.L. e la fornitura dovrà essere accompagnata dalla documentazione di cui al D.M. 14.01.2008, alla parte III del D.M. 09.01.1996 e al pto G.6 della Circolare del Min. LL.PP. del 15.11.1996 n° 252

Detta documentazione dovrà essere trasmessa in originale alla D.L.

### **Art.65 - Strutture in acciaio**

Le strutture in acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal D.M. 14.01.2008.

L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

- gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte, da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare, da redigersi a cura e spese dell'Appaltatore;

- collaudo tecnologico dei materiali: ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa ne darà comunicazione alla Direzione dei Lavori, specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera, costituita da:
  - attestato di controllo;
  - dichiarazione che il prodotto è « qualificato » secondo le norme vigenti.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato, da sottoporre a prova presso Laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto.

Per i prodotti non qualificati, la Direzione dei Lavori deve effettuare, presso Laboratori ufficiali, tutte le prove meccaniche e chimiche, in numero tale da fornire un'adeguata conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura.

Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 14.01.2008 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

- *Controlli in corso di lavorazione* - L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare, in ogni momento, la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate saranno pronte per il collaudo, l'Impresa ne informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni, fissando la data del collaudo in contraddittorio oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

- *Montaggio* - Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

- *Prove di carico e collaudo statico* - Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature, per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà, quindi, alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; tali operazioni verranno condotte a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nei Decreti Ministeriali, emanati e dal D.M. 14.01.2008.

## **Art.66 - Intonachi**

L'intonaco da applicarsi sulle pareti delle murature sarà fratassato, liscio o retinato a seconda della prescrizione della Direzione dei lavori.

L'intonaco semplice fratassato sarà eseguito con malta di cemento e sabbia nelle proporzioni di kg. 400 di cemento per ogni mc. di sabbia. Lo spessore dell'intonaco non sarà minore di mm. 10 e sarà applicato in una sola volta mediante il frattazzo.

L'intonaco liscio avrà lo spessore di mm. 15 e si comporrà di due strati: il primo strato a rinzaffo dello spessore di mm. 10 sarà eseguito con malta di cemento e sabbia fine, ben lavata, nelle proporzioni di kg.400 di cemento per mc. di sabbia; il secondo strato dello spessore di mm. 5 sarà formato con malta di kg. 600 di cemento per ogni mc. di sabbia fine e sarà ben compresso e tirato a liscio con cazzuola.

L'intonaco retinato sarà formato di un primo strato dello spessore di mm. 10 come innanzi detto per l'intonaco liscio; su questo strato verrà applicata una rete di filo di ferro a maglie quadrate di un centimetro di lato, indi verrà formato il secondo strato pure di spessore di mm. 10 come innanzi detto per il secondo strato di intonaco liscio.

Prima di eseguire l'intonaco, sia liscio, sia fratassato, sia retinato, si avrà cura di pulire bene la superficie da intonacare rimuovendone la polvere e le parti poco aderenti mediante una spazzola di acciaio; ciò fatto si bagnerà abbondantemente la parete in modo che riesca satura di acqua. Affinché l'intonaco non si secchi troppo rapidamente dando luogo a fenditure si bagnerà frequentemente con acqua mediante pompe

innaffiatrici, se é applicato su pareti verticali; si coprirà con uno strato di sabbia mantenuta umida per una settimana circa se l'intonaco é eseguito su superfici orizzontali.

Per quanto sarà possibile, lo spessore dell'intonaco sarà uniforme su tutta la superficie intonacata, evitando forti spessori su alcuni punti e deboli su altri.

Gli intonaci delle opere d'arte e dei manufatti che siano a contatto dell'acqua, se non diversamente previsto negli allegati progettuali, saranno eseguiti con malta di cemento ENV197-1 CEM III o di cemento ENV197-1 CEM IV

Gli intonaci comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti o rifatti dall'Impresa a sue spese.

#### **Art.67 - Formazione delle sovrastrutture stradali**

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

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli indicati in progetto o stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta presso Laboratori Ufficiali. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere.

L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,50 disposto secondo due direzioni ortogonali; è ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purchè questa differenza si presenti solo saltuariamente.

La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti.

Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

#### **A) Strati di fondazione in misto granulare**

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio e di cantiere.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà quello indicato in progetto o fissato dalla Direzione dei Lavori in relazione alla portata del sottofondo; la stesa avverrà in strati successivi, ciascuno dei quali non dovrà mai avere uno spessore finito superiore a cm 20 e non inferiore a cm 10.

##### **a) Caratteristiche del materiale da impiegare**

Il materiale in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche seguenti:

- 1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, nè forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 71	100
Crivello 40	75÷100
Crivello 25	60÷87
Crivello 10	35÷67
Crivello 5	25÷55
Crivello 2	15÷40

Crivello 0,4	7÷22
Crivello 0,075	2÷10

- 3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;  
 4) perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;  
 5) equivalente in sabbia<sup>iii</sup> misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR di cui al successivo comma 6);  
 6) indice di portanza CBR<sup>iv</sup>, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. E' inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di  $\pm 2\%$  rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

*b) Studi preliminari.*

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione Lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno.

Contemporaneamente l'Impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione potranno essere accertati con controlli dalla Direzione Lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

*c) Modalità esecutive.*

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

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

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

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

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata.

Il valore del modulo di compressibilità  $M_E$ , misurato con il metodo di cui all'ari. «Movimenti di terre», ma nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm<sup>2</sup>.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di asportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

<sup>iii</sup> N.4 ASTM: La prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento.

<sup>iv</sup> ASTM D 1883/61 – T, oppure C.N.R. – U.N.I. 10009 – Prove sui materiali stradali; indice di portanza C.B.R. di una terra.

## **B) Strato di base**

### *a) Descrizione.*

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'ari. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo IV/1953), normalmente dello spessore di 15 cm, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

### *b) Materiali inerti.*

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

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle norme C.N.R. - 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n. 34 (28.3.1973) anziché col metodo DEVAL.

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

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

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia determinato secondo la norma B.U. C.N.R. n. 27 (30.3.1972) superiore a 50.

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

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

- setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200): % passante in peso: 90. La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

### *c) Legante.*

Il bitume dovrà essere del tipo di penetrazione 60 +70. Esso dovrà avere i requisiti prescritti dalle «Norme per l'accettazione dei bitumi» del C.N.R. - fase. 11/1951, per il bitume 60 + 80, salvo il valore di penetrazione a 25°C, che dovrà essere compreso fra 60 e 70, ed il punto di rammollimento, che dovrà essere compreso fra 47°C e 56°C. Per la valutazione delle caratteristiche di: penetrazione, punto di rammollimento P.A., punto di rottura Fraas, duttilità e volatilità, si useranno rispettivamente le seguenti normative: B.U. C.N.R. n. 24 (29.12.1971); B.U. C.N.R. n. 35 (22.11.1973); B.U. C.N.R. n. 43 (6.6.1974); B.U. C.N.R. n. 44 (29.10.1974); B.U. C.N.R. n. 50 (17.3.1976).

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

Indice di penetrazione =  $(20 u - 500 v) / (u + 50 v)$

Dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova «palla-anello» in °C (a 25°C);

v = log. 800 - log. Penetrazione bitume in dmm (a 25°C)

### *d) Miscela.*

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

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 40	100
Crivello 30	80÷100
Crivello 25	70÷95
Crivello 15	45÷70
Crivello 10	35÷60
Crivello 5	25÷50
Crivello 2	20÷40

Crivello 0,4	6÷20
Crivello 0,18	4÷14
Crivello 0,075	4÷8

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

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. C.N.R. n. 30 (15.3.1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;

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

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

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

*e) Controllo dei requisiti di accettazione.*

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

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

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a  $\pm 5\%$  e di sabbia superiore a  $\pm 3\%$  sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di  $\pm 1,5\%$  sulla percentuale di additivo.

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

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In ogni cantiere di lavoro dovrà essere installato a cura e spese dell'Impresa un laboratorio idoneamente attrezzato per le prove ed i controlli in corso di produzione, condotto da personale appositamente addestrato.

In quest'ultimo laboratorio dovranno essere effettuate, quando necessarie, ed almeno con frequenza 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 (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore o a quella della tramoggia di stoccaggio;

- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (B.U. C.N.R. n. 40 del 30.3.1973), media di due prove; percentuale di vuoti (B.U. C.N.R. n. 39 del 23.3.1973), media di due prove; stabilità e rigidità Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria saranno effettuati periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dall'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla Direzione Lavori sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

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

*f) Formazione e confezione delle miscele.*

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

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea

riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

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

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

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

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

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

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

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

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

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

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

#### *g) Posa in opera delle miscele*

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/m<sup>2</sup>.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzerramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione, lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo la norma B.U. C.N.R. n. 40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m. 4, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

### **C) Strati di collegamento (binder) e di usura**

#### *a) Descrizione.*

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

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate nell'Ari. 1 delle «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali» del C.N.R., fascicolo IV/1953), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

#### *b) Materiali inerti.*

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, sarà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo IV/1953.

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

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

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

#### *Per strati di collegamento:*

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

#### *Per strati di usura:*

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale della intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm<sup>2</sup>, nonché resistenza alla usura minima 0,6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

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

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'Ari 5 delle Norme del C.N.R. predetto ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHTO T 176, non inferiore al 55%;

- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2+5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-We-ber con concentrazione non inferiore a 6. Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6÷8% di bitume ed alta percentuale di asfalterà con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

*c) Legante.*

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60÷70 salvo diversa necessità in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

*d) Miscela.*

1) *Strato di collegamento (binder).* La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	65÷100
Crivello 10	50÷80
Crivello 5	30÷60
Crivello 2	20÷45
Crivello 0,4	7÷25
Crivello 0,18	5÷15
Crivello 0,075	4÷8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3÷7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

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

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 15	100
Crivello 10	70÷100
Crivello 5	43÷67
Crivello 2	25÷45
Crivello 0,4	12÷24
Crivello 0,18	7÷15
Crivello 0,075	6÷11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (prova B.U. C.N.R. n. 30 del 15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 100 N [1000 Kg]. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

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

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

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

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

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

e) *Controllo dei requisiti di accettazione.*

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

f) *Formazione e confezione degli impasti.*

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

g) *Attivanti l'adesione.*

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

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori:

1) quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti più prossimi, è tanto distante dal luogo di produzione del conglomerato stesso da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa;

2) quando anche a seguito di situazioni meteorologiche avverse, la stesa dei conglomerati bituminosi non sia procrastinabile in relazione alle esigenze del traffico e della sicurezza della circolazione.

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

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.

L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

#### **D) Trattamenti superficiali**

Immediatamente prima di dare inizio ai trattamenti superficiali di prima o di seconda mano, l'Impresa delimiterà i bordi del trattamento con un arginello in sabbia onde ottenere i trattamenti stessi profilati ai margini.

Ultimato il trattamento resta a carico dell'Impresa l'ulteriore profilatura mediante asportazione col piccone delle materie esuberanti e colmatare delle parti mancanti col pietrischetto bituminoso.

a) *Trattamento con emulsione a freddo.*

Preparata la superficie da trattare, si procederà all'applicazione dell'emulsione bituminosa al 55%, in ragione, di norma, di Kg 3 per metro quadrato.

Tale quantitativo dovrà essere applicato in due tempi.

In un primo tempo sulla superficie della massicciata dovranno essere sparsi Kg 2 di emulsione bituminosa e dm<sup>3</sup> 12 di graniglia da mm 10 a mm. 15 per ogni metro quadrato.

In un secondo tempo, che potrà aver luogo immediatamente dopo, verrà sparso sulla superficie precedente il residuo di Kg 1 di emulsione bituminosa e dm<sup>3</sup> 8 di graniglia da mm 5 a mm. 10 per ogni metro quadrato.

Allo spargimento della graniglia seguirà una leggera rullatura da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem, per ottenere la buona penetrazione della graniglia negli interstizi superficiali della massicciata.

Lo spargimento dell'emulsione dovrà essere eseguito con spanditrici a pressione che garantiscano l'esatta ed uniforme distribuzione, sulla superficie trattata, del quantitativo di emulsione prescritto per ogni metro quadrato di superficie nonché, per la prima applicazione, la buona penetrazione nel secondo strato della massicciata fino a raggiungere la superficie del primo, sì da assicurare il legamento dei due strati.

Lo spandimento della graniglia o materiale di riempimento dovrà essere fatto con adatte macchine che assicurino una distribuzione uniforme.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni con le modalità stabilite precedentemente.

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

*b) Trattamento con bitume a caldo.*

Il trattamento con bitume a caldo, su pavimentazioni bitumate, sarà fatto utilizzando almeno 1 kg/m<sup>2</sup> di bitume, dopo una accurata ripulitura, fatta esclusivamente a secco, della pavimentazione esistente.

Gli eventuali rappezzi che si rendessero necessari saranno eseguiti, con la stessa tecnica, a cura e spese dell'Impresa.

L'applicazione di bitume a caldo sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di caldo secco.

Ciò implica che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre e che in caso di pioggia il lavoro si debba sospendere.

Il bitume sarà riscaldato a temperatura fra 160°C e 180°C entro adatte caldaie che permettono il controllo della temperatura stessa.

L'applicazione dovrà essere fatta mediante spanditrice a pressione in modo tale da garantire l'esatta distribuzione con perfetta uniformità su ogni metro quadrato del quantitativo di bitume prescritto.

Con tale applicazione, debitamente ed immediatamente ricoperta di graniglia di pezzatura corrispondente per circa il 70% alle massime dimensioni prescritte ed in quantità di circa m<sup>3</sup> 1,20 per 100 m<sup>2</sup>, dovrà costituirsi il manto per la copertura degli elementi pietrosi della massicciata precedentemente trattata con emulsione bituminosa.

Allo spandimento della graniglia seguirà una prima rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle t. 14, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato, si preleveranno i campioni con le modalità prescritte.

Verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle, l'Impresa provvederà, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedano, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in modo da saturarla completamente.

L'Impresa sarà obbligata a rifare, a sua cura, tutte quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè presentassero accentuate deformazioni della sagoma stradale, ovvero ripetute abrasioni superficiali non giustificate dalla natura e dalla intensità del traffico.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di variare le modalità esecutive di applicazione del bitume a caldo, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni ed avanzare particolari richieste di compensi.

Tanto nei trattamenti di prima mano con emulsione bituminosa, quanto in quelli di seconda mano con bitume a caldo, l'Impresa è obbligata a riportare sul capostrada la graniglia eventualmente non incorporata. Quella che decisamente non può essere assorbita andrà raccolta e depositata nelle piazzuole, rimanendo di proprietà dell'Amministrazione.

*e) Trattamento a caldo con bitume liquido.*

Il bitume liquido da impiegare per esecuzione di trattamenti dovrà essere quello ottenuto con flussaggio di bitume a penetrazione 100÷120 e costituito, se di tipo 150/300 per almeno l'80% da bitume, se di tipo 350/700 per almeno l'85% da bitume e per la restante parte, in ambedue i casi, da olio di catrame.

I bitumi liquidi, da impiegarsi per l'esecuzione di trattamenti superficiali, dovranno avere le caratteristiche prescritte dal fascicolo VII delle norme del 1957 del C.N.R.

Il tipo di bitume liquido da impiegarsi sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori tenendo conto che per la temperatura ambiente superiore ai 15°C si dovrà dar e la preferenza al bitume liquido 350/700, mentre invece con temperatura ambiente inferiore dovrà essere impiegato quello con viscosità 150/300.

In nessun caso si dovrà lavorare con temperature ambienti inferiori agli 8°C.

Con le consuete modalità si procederà al prelievo dei campioni prima dell'impiego, i quali verranno sottoposti all'analisi presso il Centro Sperimentale dell'A.N.A.S. di Cesano o presso altri Laboratori Ufficiali.

Il lavoro di trattamento dovrà essere predisposto su metà strada per volta, onde non interrompere la continuità del traffico e la buona riuscita del lavoro.

Il vecchio manto bituminoso dovrà essere sottoposto ad una accurata operazione di depolverizzazione e raschiatura della superficie, mediante spazzoloni, scope metalliche e raschietti.

Così preparata la strada, la tratta da sottoporre a trattamento sarà delimitata lungo l'asse stradale per l'esecuzione a metà carreggiata per volta e poi, in modo uniforme, sarà distribuito sulla superficie, con distribuzione a pressione, il bitume liquido nella quantità media di 1 Kg/m<sup>2</sup> previo suo riscaldamento a temperatura tra i 100°C e 110°C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

La distribuzione del bitume dovrà avvenire con perfetta uniformità su ogni metro quadrato nel quantitativo di bitume prescritto.

Dovranno evitarsi in modo assoluto le chiazze e gli eccessi di bitume, rimanendo stabilito che le aree così trattate dovranno essere raschiate e sottoposte a nuovo trattamento a totale spesa dell'Appaltatore.

Immediatamente dopo lo spandimento del bitume, la superficie stradale dovrà essere ricoperta con pietrischetto in ragione di litri 20 per metro quadrato, di cui litri 17 dovranno essere di pezzatura rigorosa da mm 16 a mm 18 e litri 3 di graniglia da mm 2 a mm 4.

Pertanto, gli ammannimenti rispettivi di pietrischetto e di graniglia su strada, dovranno essere fatti a cumuli alternati rispondenti singolarmente alle diverse pezzature e nei volumi rispondenti ai quantitativi fissati.

I quantitativi di pietrischetto e di graniglia così ammanniti verranno controllati con apposite misurazioni da eseguirsi prima dell'inizio della bitumatura.

Il pietrischetto della pezzatura più grossa verrà sparso uniformemente sulla superficie bitumata ed in modo che gli elementi siano fra di loro a stretto contatto.

Dopo pochi passaggi di rullo pesante si procederà al conguaglio delle eventuali irregolarità di sparsa del pietrischetto suddetto, facendo le opportune integrazioni e, quindi, si procederà alla sparsa della graniglia minuta ad intasamento dei vuoti rimasti fra gli elementi del pietrischetto precedentemente sparso.

Allo spandimento completo del pietrischetto e della graniglia seguirà la rullatura con rullo pesante, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.

Si dovrà aver cura che il pietrischetto e la graniglia, all'atto della sparsa, siano bene asciutti ed in precedenza riscaldati dal sole rimanendo vietato l'impiego di materiale umido.

I tratti sottoposti a trattamento dovranno rimanere chiusi al traffico per almeno 18 ore e, quindi, la bitumatura dovrà essere eseguita su strisce di metà strada alternate alla lunghezza massima di m. 300.

A tal fine l'Impresa dovrà disporre un apposito servizio di guardiania diurna e notturna per il pilotaggio del traffico, del cui onere s'è tenuto largamente conto nella determinazione del prezzo unitario.

L'Appaltatore provvederà a sua cura e spese all'apposizione di cartelli di segnalazione, cavalletti, ecc., occorrenti per la chiusura al traffico delle estese trattate.

Il pietrischetto che risulterà non incorporato nel bitume, per nessun motivo potrà essere impiegato in trattamenti di altre estese di strada.

Infine l'Appaltatore provvederà, con i propri operai, alla esatta profilatura dei bordi della nuova pavimentazione, al ricollocamento in opera delle punteggiature marginali spostate dal compressore, nonché alla raschiatura ed eventuale pulitura di zanelle, di cordonate, di marciapiedi, imbrattati durante l'esecuzione dei lavori, essendo tali oneri stati compresi nella determinazione dei prezzi di Elenco.

Si pattuisce che quelle aree di trattamento che in prosieguo di tempo risultassero difettose, ovvero prive di penetrazione di pietrischetto e di graniglia, saranno dall'Appaltatore sottoposte, a totale sua spesa, ad un nuovo ed analogo trattamento.

## **Art.68 - Pavimentazioni stradali**

### *Demolizioni.*

Le demolizioni e le rimozioni delle pavimentazioni stradali dovranno essere contenute sempre nei limiti della larghezza strettamente necessaria all'apertura del sottostante scavo e saranno comunque valutate in base alle norme stabilite dal presente capitolato indipendentemente dalle larghezze effettivamente eseguite. Ai fini della buona esecuzione delle opere si riterrà che la sezione di apertura di una pavimentazione ad elementi sia sufficiente alla necessità di lavoro, quando le punte dei pezzi non rimossi, basoli o mattonelle corrispondono all'impombatura delle pareti dello scavo.

Per le strade e marciapiedi con pavimentazioni in asfalto la demolizione sarà preceduta dal taglio del manto e della fondazione con macchine continue (clipper o coltelli) eseguendo un taglio a spigolo vivo ed ad andamento perfettamente lineare per consentire il perfetto ripristino.

Nella rimozione dei cordoni dei marciapiedi e delle pavimentazioni in basoli vulcanici e calcarei, si dovrà aver cura di smuovere i pezzi con l'aiuto di magli di legno e di leve senza produrre rotture od abrasioni negli spigoli di combaciamento, con l'obbligo dell'Impresa della sostituzione degli elementi rotti, spezzati o comunque danneggiati.

Il materiale, opportunamente numerato e perfettamente ripulito dei vecchi strati di malta e o del sovrastante manto bituminoso, dovrà essere accantonato con ordine per il reimpiego.

Quando non debbano essere immediatamente reimpiegati, o quando per la ristrettezza della zona, o per motivi di traffico non fosse possibile depositarli lateralmente alla trincea, o comunque su disposizione insindacabile della D.L., i materiali demoliti, dopo la pulizia, dovranno essere trasportati in luoghi più adatti, da procurarsi a cura e spese dell'impresa, donde poi saranno eventualmente di volta in volta ripresi per la successiva collocazione in opera. Tutti gli oneri (carico, trasporto, scarico e sistemazione) conseguenti all'allontanamento provvisorio, alla successiva ripresa nonché quelli di custodia saranno a carico dell'impresa essendo compensati nei prezzi relativi alle demolizioni e ricostruzioni.

Poiché i materiali provenienti dallo svellimento delle pavimentazione in basolato sono di proprietà della stazione appaltante, l'Impresa rimarrà sempre responsabile degli stessi fino alla loro ricollocazione in opera e, per quelli eccedenti, fino ad ultimazione dei lavori, quando sarà onere dell'Impresa caricare, trasportare, scaricare e sistemare il materiale residuo nei magazzini e depositi che saranno indicati dall'Amm.ne.

#### *Fresatura di strati in conglomerato bituminoso*

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

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera.

L'impresa si dovrà attenere scrupolosamente agli spessori di fresatura stabiliti in progetto o, in fase esecutiva, dalla D.L..

Se gli spessori dovessero risultare in eccesso, le maggiori quantità, sia di fresatura che del materiale di successiva pavimentazione, resteranno a carico dell'Impresa.

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

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

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

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

#### *Ricostruzioni*

Salvo diversa previsione progettuale, il ripristino delle sovrastrutture dovrà essere eseguito a perfetta regola d'arte con le medesime caratteristiche costruttive e tecnologiche di quelle esistenti, mediante il rifacimento totale delle stratificazioni rimosse nell'ordine della loro costituzione, quando anche esistessero altre pavimentazioni sotto il manto bituminoso (ossatura, massiciata, pietrisco, eventuale pavimentazione preesistente, manto e tappeti bituminosi, basolati, pavimentazione dei marciapiedi, zanelle, ecc.). Il ripristino delle pavimentazioni stradali e dei marciapiedi dovrà garantire l'uniformità di resistenza dell'intera sede stradale (fondazione e pavimentazione) e non deve alterare o modificare i profili e le sagome stradali sia longitudinalmente che trasversalmente.

Nessuna pavimentazione dovrà essere ricostruita se non si sia realizzato un conveniente costipamento del materiale di rinterro. Pertanto (per evitare la presenza di detriti sulla sede stradale, il sollevarsi di polvere, per consentire le normali operazioni di pulizia e spazzamento delle strade e, in generale, per evitare qualsiasi disagio alla circolazione veicolare e pedonale che deve svolgersi sempre nelle condizioni di massima sicurezza) l'Appaltatore, qualora non provveda ad un immediato ripristino delle pavimentazioni, eseguiti i rinterri, dovrà procedere alla immediata stesura di uno strato bituminoso ristabilendo il livello del piano stradale. Tale strato sarà periodicamente ricaricato, sempre con materiali bituminosi, per colmare tutti gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati sia a seguito di cedimenti dei rinterri sia a seguito degli effetti di maltempo anche eccezionale. Dopo l'assestamento del rinterro si procederà allo scavo in cassonetto, rimuovendo tutto lo strato superficiale per una profondità che consenta il ripristino definitivo delle pavimentazioni stradali con le modalità previste in progetto. Tale maniera di procedere dovrà essere attuata anche nel caso di strade con pavimentazione in basolato dove se, non si provvede all'immediato ripristino dello stesso, si dovrà eseguire una pavimentazione provvisoria in conglomerato bituminoso che andrà successivamente rimossa avendo cura di procedere alla pulizia dei basoli.

Le pavimentazioni definitive e le eventuali fresature, dovranno essere comunque realizzate entro 45 gg. dalla esecuzione dei rinterri, salvo disposizioni diverse che potranno essere impartite dall'Amministrazione appaltante in dipendenza della necessità della stessa di eseguire o far eseguire altri lavori che debbano svolgersi sulle stesse strade da pavimentare. I lavori dovranno poi essere condotti in modo tale che una volta eseguiti quelli riguardanti una singola strada, o parte della stessa, e ripristinate le pavimentazioni definitive, non si debba successivamente intervenire con altre lavorazioni sia pure necessarie ad eseguire collegamenti con altri tronchi di progetto o esistenti.

Tutti gli oneri conseguenti a tali operazioni (pavimentazione bituminosa provvisoria, ricarica della stessa, rimozione e scavo in cassonetto, ecc.) s'intendono a carico dell'Appaltatore in quanto già compresi nei prezzi di appalto.

Ultimata la ricostruzione delle pavimentazioni, nell'intento di evitare guasti dovuti al passaggio dei veicoli, nel caso di pavimentazioni stradali, e di pedoni, nel caso di pavimentazioni di marciapiedi, e di dar tempo

alle pavimentazioni stesse dal raggiungere una conveniente consistenza, si avrà cura di difendere la superficie ribasolata con sufficiente strato di terra o sabbia per il periodo necessario.

L'assuntore ha altresì l'obbligo di provvedere a tutte sue cure e spese a deviare il traffico mediante costruzioni di ripari in legname ogni qual volta ciò sarà ritenuto necessario dalla Direzione dei lavori, per non recare danno alle pavimentazioni ricostruite.

Per le pavimentazioni su marciapiedi, in corrispondenza degli ingressi degli stabili, saranno distesi, a spese dell'assuntore, adatti tavolati per consentire il passaggio dei pedoni e di eventuali veicoli.

Le terre di copertura a difesa temporanea delle pavimentazioni ricostruite saranno portate a rifiuto, a cura e spese dell'assuntore, a consolidamento avvenuto.

L'onere per l'asportazione del materiale di riempimento del cavo dopo il relativo consolidamento, nonché il trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza del materiale stesso per far luogo alla ricostruzione e costruzione di ossatura, di massiciata, sottofondi di calcestruzzo cementizio per le pavimentazioni stradali bitumate e normali di qualsiasi tipo è esclusivamente a carico e spese dell'Impresa senza alcun diritto a rivalsa.

L'assuntore sarà comunque responsabile dei cedimenti, sconessioni ed alterazioni delle pavimentazioni ricostruite e dovrà rifare a tutte sue cure e spese il lavoro, rimanendo egli garante della buona riuscita delle pavimentazioni stesse fino al collaudo definitivo delle opere appaltate.

Per l'inizio e la condotta dei lavori, per la manomissione delle strade e piazze, per la conservazione del traffico sulle strade e sui marciapiedi, la continuità degli scoli dell'acqua, la difesa dei cavi, l'incolumità delle persone e per tutto quanto, possa avere riferimento alle servitù provvisorie che possono determinarsi sulle vie e piazze pubbliche, l'Impresa dovrà ottenere il preventivo consenso delle Autorità competenti ed attenersi alle prescrizioni che dalle medesime saranno all'uopo emanate.

Per tutte le pratiche, le intimazioni e gli ordini dipendenti da quanto sopra specificato, nessun aumento di prezzo sarà dovuto all'Impresa, essendosene già tenuto conto nella formazione dei prezzi unitari; talché oltre a sollevare l'Amministrazione appaltante da ogni responsabilità verso gli enti interessati e per questo articolo di lavoro, l'appaltante si assume di evitare, per quanto da esso dipende, qualsiasi molestia al riguardo. Nella ricostruzione delle parti dei vari tipi di pavimentazione saranno, altresì, osservate le seguenti norme particolari.

*a) Basolati vulcanici e calcarei.*

Nella ricostruzione delle pavimentazioni di strade o gradinate in basolato sia calcareo che vulcanico dovranno essere sostituiti tutti gli elementi rotti o danneggiati nel corso dello svellimento. La rifusa dovrà avvenire a cura e spese dell'Impresa con basoli nuovi, di 1<sup>a</sup> classe, aventi colorazione simile a quella dei basoli esistenti. I basoli vulcanici, di spessore non inferiore a cm. 16÷18, dovranno provenire dalle migliori cave di S. Maria La Bruna (Villa Inglese Napoli). I basoli calcarei dovranno provenire dalle più accreditate cave di Apricena e avranno di spessore  $\geq 18$  cm..

I basolati, prima del reimpiego dovranno essere rilavorati a squadra negli assetti per l'altezza sufficiente ad ottenere un buon piano di combaciamento, ed in superficie per correggere le irregolarità dovute all'usura.

Nei basolati con sottofondo di pietrisco questo avrà lo spessore di cm.10, ed è a carico dell'assuntore la rifusa del pietrisco e la vagliatura e la scelta di quello preesistente per eliminare eventuali materiali estranei o pezzi di malta nella formazione del nuovo letto.

La malta da impiegarsi nella ricostruzione del basolato sarà formata di calce e pozzolana nelle proporzioni di 1/3 di calce spenta e 2/3 di pozzolana.

La posa dei singoli pezzi, nella ricostruzione, dovrà essere preceduta da una stesa di malta in quantità sufficiente, comunque non inferiore a cm. 5, per dare al basolo un appoggio uniforme e sicuro. La stessa malta sarà applicata sulle facce laterali in modo che refluisca dalle connessioni dopo la battitura.

L'assestamento ed il livellamento dei singoli elementi verrà eseguito con maglio di legno di peso proporzionato alla grossezza del basolato, e la guarnitura delle connessioni, qualora risultasse in qualche parte difettosa, dovrà essere completata con la stessa malta impegnata per la posa. Le connessioni non devono, in ogni caso, avere larghezza maggiore di mm.10.

*b) Pavimentazione in pietrini, mattonelle in cemento.*

La costruzione delle pavimentazioni in cemento in pietrini, tavelloni, mattonelle di cemento e lastre di marmo sarà eseguita su massetto di calcestruzzo dello spessore di cm. 5 formato nelle proporzioni di kg. 200 di cemento, mc. 0,400 di sabbia e 0,800 di pietrisco minuto. La posa degli elementi da eseguirsi almeno a 48 ore di distanza dalla ultimazione del massetto, per dare a questo il tempo di raggiungere una certa consistenza, sarà fatta su letto di malta cementizia nelle proporzioni di kg. 400 di cemento per mc. di sabbia.

La costruzione delle pavimentazioni in elementi di cemento autobloccanti saranno posati a secco su un letto di sabbia 06 o pietrisco 3/8 dello spessore di 4÷5 cm.

Il piano di posa sarà realizzato su uno strato di stabilizzato dello spessore medio di 3 ÷ 4 cm e su un sottofondo di inerti 20 ÷ 60 con spessore da 15/20 cm, per traffico normale, e da 30/40 cm, per traffico pesante.

*c) Pavimentazioni in asfalto ed in cubetti di porfido.*

La demolizione e la ricostruzione delle pavimentazioni a manto continuo o ad elementi di asfalto, conglomerati bituminosi e cementizi od in cubetti di porfido saranno eseguite dall'Impresa in conformità delle rispettive voci di elenco, rispettandone le norme tecniche in vigore presso gli Enti che ne curano la manutenzione. In mancanza di tali norme saranno eseguite le indicazioni della Direzione dei lavori.

*d) Ciottolati*

Nella ricostruzione dei ciottolati si dovrà dapprima spianare il suolo e costiparlo con la mazzaranga riducendolo alla configurazione dovuta; poi si stenderà uno strato dell'altezza di cm. 8 di malta cementizia formata nelle proporzioni di kg. 400 di cemento per mc. di sabbia e su questo si conficcheranno di punta i ciottoli, in guisa da far risalire la malta nelle connessure, battendoli con la mazzaranga.

*e) Pavimentazione a finti pietrini*

La ricostruzione della pavimentazione di battuto di cemento a finti pietrini sarà eseguita su sottofondo di calcestruzzo dello spessore di cm. 8 formato nelle proporzioni di kg. 200 di cemento, mc. 0,400 di sabbia e mc. 0,800 di pietrisco minuto, sul quale sarà steso uno strato dello spessore di cm. 2 di malta (a kg. 400 di cemento per mc. di sabbia) bene compressa e tirata a liscio con la cazzuola. Subito dopo saranno eseguite le bugnature mediante apposito rullo dentato e, se del caso, le rigature, in modo che venga a formarsi l'intreccio delle finte connessure.

*f) Pavimenti in laterizi.*

I pavimenti in laterizi, sia con mattoni di piatto o di costa, sia con pianelle debbono essere formati distendendo sopra il massello o letto, uno strato di malta idraulica nel quale i laterizi si dispongano poi a filari paralleli a spina di pesce e a diagonale, come sarà prescritto, comprimendoli affinché la malta refluisca dai giunti. Le connessure devono essere allineate e stuccate con cemento, e la loro larghezza non deve eccedere il limite di mm. 3 per i mattoni e le pianelle non arrotondate e di mm. 1 per quelle arrotondate.

*g) Pavimenti in grés*

Per i pavimenti in pianelle sottili di cotto greificato, si deve formare un primo massetto di calcestruzzo, su questo si distende uno strato di malta dello spessore di cm. 2, sul quale si pongono in opera accuratamente le mattonelle con malta di puro cemento comprimendole, in modo che la malta refluisca dai giunti; la larghezza dei giunti non deve essere superiore a 1 mm.

Le norme indicate per la ricostruzione delle pavimentazioni prima dette valgono anche per la loro costruzione.

*h) Pavimentazioni in conglomerato bituminoso*

Effettuato il rinterro si procederà al ripristino dell'ossatura e degli strati stradali come esistenti e alla immediata stesura dello strato di binder sino a raggiungere una quota che consenta il successivo assestamento del terreno.

Verificato l'avvenuto assestamento si dovrà procedere alle eventuali fresature dello strato superficiale e all'esecuzione del tappeto di usura.

## **Art.69 - Gabbionate e mantellate**

Le gabbionate saranno costituite con gabbie parallelepipedo o cilindriche, delle dimensioni prescritte negli allegati progettuali e costituite da rete metallica a doppia torsione, con maglie rettangolari di 8x10 cm o romboidali con lato di 7 cm, e tessuta con filo di ferro a forte zincatura del diametro non inferiore a 2,7 mm, le cui caratteristiche saranno conformi alla norma UNI 3598 ed eventuali aggiornamenti o sostituzioni.

A tutte le estremità, la rete sarà rinforzata da fili aventi diametro maggiore di quello usato per la fabbricazione della rete, per irrobustire la struttura e facilitare le operazioni di messa in opera.

Le gabbionate possono essere suddivise in celle, mediante l'inserimento di diaframmi aventi la funzione di irrobustire la struttura e di facilitare le operazioni di posa in opera.

Tali diaframmi avranno le stesse caratteristiche della rete che costituisce la gabbionata e saranno attaccati direttamente al telo di base.

Prima del riempimento, la gabbionata, inizialmente aperta, verrà cucita lungo gli spigoli e verranno fissati gli eventuali diaframmi alle pareti laterali in modo da ottenere la sagoma prevista.

Le cuciture saranno eseguite in modo continuo, passando il filo entro ogni maglia e con un giro doppio ogni due maglie, a meno di diversa disposizione del Direttore dei Lavori.

Successivamente, si riuniranno più gabbionate vuote in numero confacente alle possibilità di esecuzione dei lavori e saranno poste in opera e cucite saldamente a quelle adiacenti lungo tutti gli spigoli di contatto, sia in direzione orizzontale che verticale.

Durante il riempimento, sarà consigliabile disporre, all'interno delle gabbionate, un certo numero di tiranti per rendere solidali fra di loro le pareti opposte, soprattutto se le gabbionate sono senza diaframmi. I tiranti consentono, tra l'altro, di evitare lo spanciamento dei gabbioni durante il riempimento.

Il filo adottato per i tiranti, come quello per le legature, presenterà le stesse caratteristiche di quello utilizzato per le gabbionate, ma con diametro non inferiore a 2,2 mm.

Il materiale di riempimento (pietrame o ciottoli di cava) dovrà avere dimensioni leggermente superiori a quelle della maglia, ed essere riconosciuto idoneo dal Direttore dei Lavori; saranno, comunque, da escludere i materiali friabili, gelivi e aventi basso peso specifico. Inoltre, tale materiale sarà sistemato a mano e le facce in vista saranno lavorate analogamente alla muratura a secco, con analogo onere di paramento.

I piani inferiori e superiori del gabbione dovranno essere perfettamente spianati.

A gabbione riempito, il coperchio verrà abbassato e legato lungo tutti i bordi del perimetro e lungo i bordi interni degli eventuali diaframmi, utilizzando apposito attrezzo.

La cucitura verrà eseguita facendo passare il filo entro ogni maglia, con un giro doppio ogni due maglie, salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori.

Nell'allestimento, l'unione e la chiusura degli elementi è vietata ogni attorcigliatura dei filoni di bordatura. Le disposizioni di cui sopra si applicano anche alle mantellate di rete metallica.

Le disposizioni di cui sopra si applicano anche alla mantellate di rete metallica.

#### **Art.70 - Paratie o casseri in legname per fondazione**

Le paratie o casseri in legname, occorrenti come opere provvisoriale per le fondazioni o per opere di piccola entità e per profondità non superiore ai 3÷4, debbono essere formate con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo e con le longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni che saranno prescritte.

Le palancole devono essere battute a perfetto contatto l'una con l'altra; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto la battitura, o che nella discesa deviasse dalla verticale, deve essere estratto e sostituito dall'Appaltatore, a sue spese.

Le teste delle palancole, previamente spianate, devono essere, a cura e spesa dell'Impresa, provvisoriamente munite di adatte ghiera metalliche per evitare guasti che possano essere causati dai colpi di maglio.

In terreno consistente o quando il Direttore dei Lavori lo giudichi necessario, le punte delle palancole debbono essere munite di puntazza metallica del modello e del peso prescritti.

#### **Art.71 - Paratie e diaframmi in acciaio e calcestruzzo armato**

La paratia (o diaframma ad elementi) ed il diaframma (o diaframma continuo) costituiscono una struttura di fondazione infissa o costruita in opera, a partire dalla superficie del terreno, con lo scopo di realizzare tenuta all'acqua ed anche a sostegno di scavi.

Le paratie ed i diaframmi potranno essere:

- del tipo a palancole metalliche, infisse;
- del tipo a palancole prefabbricate con calcestruzzo armato centrifugato, infisse;
- del tipo a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro, accostati;
- a diaframma gettato in opera di calcestruzzo armato.

Devono essere precisate le modalità di esecuzione, con particolare riguardo agli accorgimenti previsti per garantire i getti dagli eventuali dilavamenti e sottopressioni, nonché la natura e le caratteristiche dei materiali che saranno impiegati.

##### *Palancole infisse:*

*Paratie a palancole metalliche infisse* - Le palancole metalliche, di sezione varia (ad U, ad S, ecc.), devono rispondere, comunque, ai seguenti requisiti fondamentali: adeguata resistenza agli sforzi di flessione, facilità di infissione, impermeabilità delle giunzioni, facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto), elevata protezione contro le corrosioni.

L'infissione delle palancole sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso.

Il maglio, compresa la relativa cuffia, dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole.

Durante l'infissione, si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali, non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscite dalla guide.

Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura, potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione, fatta arrivare sotto la punta della palancola, mediante un tubo metallico.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite delle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione dei Lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata.

*Paratie a palancole prefabbricate in calcestruzzo armato centrifugato* - Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una classe di resistenza non inferiore a Rck 45 (C 35/45).

Se non diversamente prescritto il cemento sarà del tipo ENV 197-1 CEM III o ENV 197-1 CEM IV.

L'armatura del palo formato fuori opera dovrà essere dimensionata per resistere non solo al carico statico di esercizio (compresa la spinta dell'acqua, della terra, ecc.), ma anche agli sforzi creati dal sollevamento, dal trasporto e dalla battitura.

In special modo, andranno adeguatamente rinforzate la testa e la punta del palo, riducendo il passo dell'elica in corrispondenza delle due estremità.

Potrà essere richiesta, per infissione con battitura in terreni tenaci, l'inserimento nel getto di puntazza metallica.

L'operazione d'infissione sarà regolata da prescrizioni analoghe a quelle stabilite per i pali prefabbricati in calcestruzzo armato di cui all'Art.72.

Nel caso specifico, particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti da sigillare con getto di malta cementizia, per assicurare una maggiore impermeabilità.

#### *Paratie costruite in opera:*

*Paratie a pali in calcestruzzo armato trivellati* - Dette paratie saranno di norma realizzate mediante pali di calcestruzzo armato eseguiti in opera, accostati fra loro e collegati in sommità da un cordolo di calcestruzzo armato.

Per quanto riguarda le modalità di esecuzione dei pali, si rinvia a quanto fissato nell'Art.72.

Nel caso specifico, particolare cura dovrà essere posta nell'accostamento dei pali fra loro e nel mantenere la verticalità dei pali stessi.

Per aumentare l'impermeabilità della paratia, può essere necessario eseguire delle iniezioni di cemento lungo la linea di tangenza dei pali.

*Diaframmi in calcestruzzo armati* - In linea generale, i diaframmi saranno costruiti eseguendo lo scavo del terreno a qualsiasi profondità, con benna od altro sistema idoneo a dare tratti di scavo (conci) della lunghezza singola, di norma, non inferiore a 2,50 m.

Lo scavo verrà eseguito con l'ausilio di fango bentonitico, per evacuare i detriti e per il sostegno provvisorio delle pareti.

I fanghi di bentonite da impiegare nello scavo dovranno essere costituiti di una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nella proporzione di 8-16 kg di bentonite asciutta per 100 l d'acqua, salvo la facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare una diversa dosatura.

Il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3 % in massa della bentonite asciutta.

Eseguito lo scavo e posta in opera l'armatura metallica interessante il concio, opportunamente sostenuta e mantenuta in posizione durante il getto, sarà effettuato il getto del conglomerato cementizio con l'ausilio di opportuna prolunga o tubo di getto, la cui estremità inferiore sarà tenuta almeno due metri al di sotto del livello del fango, al fine di provocare il rifluimento in superficie dei fanghi bentonitici e di eseguire senza soluzioni di continuità il getto stesso.

Il getto dovrà essere portato fino ad una quota superiore di circa 50 cm a quella di progetto.

I getti dei calcestruzzi saranno eseguiti solo dopo il controllo della profondità di scavo raggiunta e la verifica dell'armatura da parte della Direzione dei Lavori.

Nella ripresa dei getti, da concio a concio, si adotteranno tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare distacchi, discontinuità e differenze nei singoli conci.

L'allineamento planimetrico della benna di scavo del diaframma sarà ottenuto, di norma, con la formazione di guide o corree in calcestruzzo anche debolmente armato.

*Prove e verifiche sul diaframma* - Oltre alle prove di resistenza sui calcestruzzi e sugli acciai impiegati, previste dalle vigenti norme, la Direzione dei Lavori potrà richiedere prove di assorbimento per singoli pannelli, nonché eventuali carotaggi per la verifica della buona esecuzione dei diaframmi stessi.

## Art.72 - Palificazioni

La realizzazione delle palificate dovrà essere conforme alle istruzioni impartite dal Ministero dei LL.PP. con il D.M. 11.03.1988 e dalla Circolare del Ministero dei LL.PP. n° 30483 del 24.09.1988 ed eventuali aggiornamenti e modifiche.

*-Pali di cemento armato formati fuori opera (pali prefabbricati ed infissi):*

I pali prefabbricati si possono distinguere in:

- pali in cemento armato centrifugato, con sezione circolare cava e diametro costante oppure variabile lungo l'asse longitudinale;
- pali in cemento armato vibrato: possono avere sezione piena oppure cava, di forma circolare, quadrata e poligonale;
- pali in cemento armato precompresso: hanno sezione e forma come i precedenti; il calcestruzzo può essere vibrato o centrifugato.
- pali giuntati, costruiti in due o più elementi da unire in opera.

Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una classe di resistenza non inferiore a 40 N/mm<sup>2</sup>.

Se non diversamente prescritto dovrà essere utilizzato il cemento ENV 197-1 CEM III o l' ENV 197-1 CEM IV.

L'armatura del palo formato fuori opera dovrà essere dimensionata per resistere non solo al carico statico di esercizio, ma anche agli sforzi creati dal sollevamento, dal trasporto e dalla battitura.

In special modo, andranno adeguatamente rinforzate la testa e la punta del palo, riducendo il passo dell'elica in corrispondenza delle due estremità.

Il ricoprimento del ferro dovrà essere non minore di 3 cm.

La base del palo dovrà essere protetta da una punta metallica robustamente ancorata al corpo del palo stesso, durante la sua costruzione.

Ordinariamente, l'infissione di detti pali si farà, dopo la necessaria stagionatura, tramite battitura; i magli, se a caduta libera, dovranno essere di peso non inferiore al peso del pali.

Speciali cautele saranno adottate per impedire la rottura delle teste dei pali, rinforzandole con almeno due anelli metallici saldati e attutendo l'urto della mazza con l'interposizione di un'apposita cuffia, avente la funzione di distribuire uniformemente le sollecitazioni d'urto, ed attuando quelle altre disposizioni che all'atto pratico fossero riconosciute necessarie.

Per ottenere un più facile affondamento nei terreni ghiaiosi, sabbiosi o sabbio - argillosi l'infissione, potrà farsi col sussidio di acqua in pressione facendo arrivare mediante tubi metallici, oppure da apposito foro ricavato all'interno del palo (es. palo *Bignel*),

Gli ultimi colpi di assestamento dovranno essere dati con il solo maglio, dopo il tempo necessario per consentire al terreno di ricostituire le sue condizioni primitive

Il personale dovrà porre la necessaria attenzione affinché il palo scenda verticalmente.

Per ogni palo dovranno essere rilevati e trascritti su apposito registro, i seguenti elementi:

- lunghezza;
- diametro esterno alla punta ed alla testa;
- l'eventuale diametro interno alla punta ed alla testa;
- profondità raggiunta;
- rifiuto;
- tipo di battipalo;
- peso del maglio;
- altezza di caduta del maglio;
- caratteristica e peso della cuffia;
- energia d'urto;
- efficienza del battipalo.

Occorre inoltre registrare il numero di colpi necessari all'affondamento del palo per ciascun tratto di 50 cm finché la resistenza alla penetrazione risulti minore di un colpo per ogni 1,5 - 2 cm, o per ciascun tratto di 10 cm quando la resistenza alla penetrazione superi i valori sopraccitati.

Sul fusto del palo dovranno essere riportate delle tacche distanziate tra loro di 1 m a partire dalla punta del palo onde poterne controllare la penetrazione progressiva.

*- Pali di calcestruzzo ed in calcestruzzo armato formati in opera* - Per i pali gettati in opera bisognerà adottare sistemi di getto e di costipazione del calcestruzzo idonei ad evitare le soluzioni di continuità e la segregazione degli elementi componenti il calcestruzzo; tali metodi dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'eventuale l'armatura né alterarne la posizione rispetto ai disegni di progetto.

Se non diversamente richiesto negli allegati progettuali dovrà essere utilizzato il cemento ENV 197-1 CEM III o l' ENV 197-1 CEM IV.

Il conglomerato cementizio impiegato sarà avrà la classe di resistenza prevista negli allegati progettuali

a) Pali trivellati: Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati verrà eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo.

Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui l'esecuzione dei pali può essere soggetta, sarà assicurato in uno dei seguenti modi:

- mediante infissione di tubo-forma metallico con elemento di estremità dotato di ghiera tagliente, di diametro uguale a quello teorico del palo; fatto scendere via via che la perforazione procede in modo da non modificare le proprietà meccaniche e la consistenza in entro del terreno entro il quale verrà eseguito il getto del conglomerato. Il tubo metallico, ove non sia di un solo pezzo, dovrà essere costituito da elementi filettati che assicurino la perfetta direzione del palo;

- con l'ausilio di fanghi bentonitici in quiete od in circolazione tra il cavo ed una apparecchiatura di separazione detriti.

Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sarà pari al diametro dell'utensile di perforazione.

Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, questi dovranno essere costituiti da una miscela di bentonite attivata, di ottima qualità, ed acqua, di norma nelle proporzioni di 8-16 kg di bentonite asciutta per 100 l d'acqua.

Il contenuto di sabbia finissima dovrà essere inferiore al 3 % in massa della bentonite asciutta.

Eseguite le trivellazioni del terreno alla profondità necessaria, dopo aver esaurito l'acqua o la melma esistente nel cavo mediante utensili appropriati (come benne, sonde, ecc.), senza sollevare o ritirare il tubo - forma, si procederà alla messa in opera della gabbia metallica, ove questa sia prevista, per l'intera lunghezza o parte del palo.

Le armature dovranno essere assemblate fuori opera.

Nel caso in cui il palo sia armato per tutta la sua lunghezza l'armatura dovrà essere mantenute in posto nel foro, sospendendola dall'alto e non appoggiandola sul fondo.

Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centrori atti a garantire una adeguata copertura di conglomerato cementizio sui ferri che sarà non inferiore ai 5 cm.

Prima di procedere al getto del fusto si provvederà alla formazione della base del palo mettendo i sito successive quantità di calcestruzzo costipato con idonei sistemi.

La sbulbatura di base ottenuta con la pilonatura del calcestruzzo od in qualsiasi altro modo che la natura del terreno e le modalità di esecuzione possono consigliare, sarà la maggiore possibile.

Eseguita la base, si procederà all'esecuzione del fusto mediante l'introduzione del conglomerato cementizio nel tubo - forma adottando sistemi idonei e per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno.

In nessun caso sarà consentito porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo dal cavo direttamente dalla bocca del foro.

Dopo il getto di ciascuno di detti tratti l'estrazione del tubo-forma dovrà essere eseguita gradualmente, seguendo man mano la immissione ed il costipamento del conglomerato cementizio ed adottando comunque tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.

Si farà inoltre attenzione che il conglomerato cementizio non venga trascinato durante l'estrazione della cassaforma; si avrà cura in particolare che l'estremità inferiore del tubo rimanga sempre almeno 50 cm sotto il livello raggiunto dal calcestruzzo, specialmente in presenza di terreni incoerenti, dove il pericolo di mescolamento del materiale terroso con il conglomerato cementizio creerebbe soluzione di continuità del getto.

Dovranno essere adottati inoltre tutti gli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento del conglomerato cementizio da parte di falde freatiche, correnti subacquee, ecc.

Quest'ultimo risultato potrà essere ottenuto mediante arricchimento della dose di cemento, oppure con l'adozione di particolari additivi, con un controtubo di lamierino leggero esterno al tubo - forma che verrà lasciato in posto o con altri accorgimenti da definire di volta in volta con la Direzione dei Lavori.

A giudizio della Direzione dei Lavori, i pali che ad un controllo, anche con trivellazione in asse, risultassero comunque difettosi, dovranno essere rifatti.

b) Pali battuti: I pali battuti formati in opera, del tipo Simplex e derivati, Franki, ecc., saranno eseguiti senza l'asportazione del terreno mediante infissione di un tubo-forma, con uno dei sistemi in uso o speciali brevettati, del diametro corrispondente al palo che si vuole costruire, sino a raggiungere la profondità necessaria per ottenere il rifiuto corrispondente al carico che dovrà sostenere il palo, quale risulta dai calcoli.

I tubi metallici avranno le caratteristiche riportate al punto precedente e saranno provvisti all'estremità inferiore, di puntazze di ghisa, di cemento armato o di acciaio, atte a garantire la chiusura stagna durante la battitura, e del tipo da abbandonarsi nel terreno.

Raggiunta la profondità necessaria nel tubo-forma verrà immesso il calcestruzzo cementizio che verrà successivamente costipato.

Si procederà anzitutto alla formazione del bulbo di base mediante energico costipamento del calcestruzzo e successivamente alla confezione del fusto.

Per i pali armati per l'intera lunghezza o per parte di essa, l'ingabbiatura metallica sarà collocata nel tubo-forma prima del getto di calcestruzzo.

Il ricoprimento del ferro sarà di almeno 5 cm.

L'estrazione del tubo-forma provvisorio dovrà essere eseguita gradualmente, seguendo man mano la immissione ed il costipamento del conglomerato cementizio ed adottando comunque tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.

Si farà inoltre attenzione che il conglomerato cementizio non venga trascinato durante l'estrazione della cassaforma; si avrà cura in particolare che l'estremità inferiore del tubo rimanga sempre almeno 50 cm sotto il livello raggiunto dal calcestruzzo, specialmente in presenza di terreni incoerenti, dove il pericolo di mescolamento del materiale terroso con il conglomerato cementizio creerebbe soluzione di continuità del getto.

L'Impresa non potrà porre in opera le armature di ferro, né effettuare il getto del conglomerato senza aver fatto preventivamente constatare alla Direzione dei Lavori le profondità raggiunte ed i quantitativi di conglomerato e di ferro impiegati.

In difetto di ciò, saranno a suo carico gli oneri e le spese occorrenti per i controlli ed accertamenti che la Direzione dei Lavori riterrà necessari.

- *prove di carico*: I pali portanti, di qualsiasi tipo, forma e natura, dovranno essere sottoposti a prove di carico statico od a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la prescrizioni stabilite dal DM 11.03.1988 e che interesseranno la percentuale di pali stabilita dalla Direzione dei Lavori.

- *Controlli non distruttivi*: Oltre alle prove di resistenza dei calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione dei Lavori potrà richiedere prove secondo il metodo dell'eco o carotaggi sonici in modo da individuare gli eventuali difetti e controllare la continuità.

### **Art.73 - Micropali**

Le fasi esecutive consisteranno in:

- perforazione del terreno
- installazione di tubolare metallico valvolato per iniezioni
- formazione della guaina attraverso la valvola più profonda del micropali
- iniezione in più fasi ripetute di idonea miscela cementizia.

La perforazione sarà effettuata a rotazione o a rotopercussione in relazione al tipo di terreno attraversato.

Il diametro minimo del foro e le caratteristiche del tubo in acciaio (classe dell'acciaio, diametro esterno, spessore, passo della valvolatura e lunghezza del singolo elemento), saranno quelle riportate negli allegati progettuali.

Il tubo, dotato di tappo di fondo, sarà composto da elementi filettati e giuntati con appositi manicotti in grado di trasmettere gli sforzi previsti.

Se non diversamente prescritto la miscela per la guaina sarà costituita da acqua e cemento con rapporto A/C = 0,36 e da bentonite (necessaria a stabilizzare la miscela) in ragione di un massimo del 15% rispetto alle quantità in peso di cemento.

Dopo aver eseguito la guaina, a distanza di tempo non superiore a 12 ore, le valvole verranno iniettate, a partire da quella di fondo, con volume di miscela non superiore a 100 l/valvola e con pressione di iniezione non superiore a 5 atm; la miscela di cemento e acqua avrà rapporto A/C = 0,50.

Per quanto riguarda le miscele cementizie dovranno essere prelevati cubetti in ragione di 1/100 m<sup>3</sup> di miscela su cui effettuare prove di schiacciamento a 28 gg.

Il tubo metallico di armatura avrà lunghezza conforme agli elaborati di progetto, in modo però da penetrare non meno di 50 cm all'interno della sovrastruttura in c.a.; in tale tratto il tubo sarà dotato di idonea armatura (es. staffe saldate) avente la funzione di garantire il collegamento alla suddetta sovrastruttura.

## Art.74 - Microdreni

Si designano con il termine di microdreni quelli ottenuti inserendo, grazie ad una trivellazione, un tubo almeno in parte filtrante.

I dreni hanno lo scopo di captare venute localizzate di acqua o di limitare al valore richiesti dal progetto la quota massima della quota piezometrica della falda avente sede nei terreni attraversati.

Le caratteristiche del sistema drenante (tipo, interasse, lunghezza e disposizione) sono quelle riportate nel progetto allegato.

Eventuali variazioni proposte dall'Impresa (sul tipo di dreno) dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L. e dovranno risultare tali da garantire la stessa funzionalità prevista in progetto senza che ciò comporti un maggiore onere.

La perforazione dovrà essere condotta con un unico calibro per tutto il tratto filtrante; si ammetterà un calibro maggiore per il solo tratto equipaggiato con tubo cieco, se ciò risulta utile per il raggiungimento delle lunghezze totali richieste.

In ogni caso durante la perforazione dovrà essere garantita la stabilità del foro anche mediante un rivestimento metallico provvisorio fino alla posa del tubo filtrante.

Si potranno adottare attrezzature a rotazione o a rotopercolazione e circolazione di acqua (preferibilmente) oppure di aria; non è ammessa la circolazione di fango bentonitico.

Al termine della perforazione il foro interamente rivestito dovrà essere sgombrato dai detriti residui mediante lavaggio con il fluido di circolazione.

La rigidità delle aste di perforazione dovrà essere tale da consentire di mantenere le deviazioni dell'asse del foro rispetto alla retta di progetto entro un cono di 1°30' di semiapertura e vertice alla bocca del foro.

L'ordine di esecuzione sarà tale da evitare la perforazione contemporanea di dreni posti ad interasse minore di 10 m.

Il tubo filtrante sarà dotato di fessure calibrate di apertura 0,2 mm (salvo diversa misura prevista nel progetto esecutivo), disposte lungo l'intera circonferenza oppure su un settore di 240°.

Nel secondo caso le giunzioni dei tubi, da realizzarsi a mezzo di manicotto filettato, dovranno essere marcate e gli spezzoni di tubo dovranno essere assemblati in modo da mantenere per tutta la lunghezza il settore non fessurato nella medesima posizione rispetto all'asse del dreno, a cavallo della generatrice inferiore del tubo.

I tubi saranno costituiti da materiale plastico non alterabile, e salvo le diverse prescrizioni riportate negli allegati progettuali, avranno diametro interno compreso tra 50 mm e 100 mm, gli spessori e le resistenze saranno tali da garantirne la corretta posa in opera nelle specifiche condizioni di ciascuna applicazione e la invariabilità geometrica nel tempo; in ogni caso lo spessore non sarà inferiore a 2,5 mm.

La differenza tra il diametro esterno del tubo (esclusi i manicotti di giunzione) e il diametro del rivestimento provvisorio non dovrà superare 2 mm.

L'eventuale tratto cieco dovrà avere diametro interno uguale a quello del tratto filtrante.

Ove richiesto, il tubo sarà dotato degli accessori atti a permettere la separazione del tratto filtrante da quello cieco, mediante la cementazione dell'intercapedine che rimane tra tubo e perforo lungo il tratto cieco.

Subito dopo l'installazione del tubo o subito dopo le operazioni di cementazione ciascun dreno dovrà essere abbondantemente lavato con acqua.

Allo scopo si dovrà inserire entro il tubo una lancia con tratto terminale metallico, munito di ugelli a direzione radiale e di accessori che ne consentono lo scorrimento lungo il tubo senza danneggiarlo.

Il lavaggio con acqua verrà iniziato con la lancia inserita fino in fondo al tubo; esso verrà proseguito fino ad ottenere che l'acqua riemergente alla bocca del tubo sia limpida, ritirando poi gradualmente la lancia stessa.

L'operazione di lavaggio dovrà essere ripetuta una o più volte durante il periodo iniziale di esercizio dei dreni e, nel seguito, fino al collaudo delle opere qualora le operazioni di ispezione e controllo ne rivelassero un parziale intasamento ad opera delle frazioni più fini del terreno attraversato.

Il primo lavaggio, il flusso dell'acqua emunta in esercizio ed i lavaggi successivi dovranno conseguire lo scopo di selezionare granulometricamente il terreno nelle adiacenze del tubo filtrante, in modo da creare un ulteriore filtro rovescio naturale che consenta a regime l'esercizio del dreno senza trasporto di materia solida.

## **Art.75 - Opere in ferro**

Nei lavori in ferro (cancelli, ringhiere, serramenti, grigliati, ecc.), questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni progettuali o che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e bullonature.

Saranno rigorosamente rifiutati quei pezzi che presentino imperfezioni.

L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Ogni opera in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera verniciata con il solo primer antiruggine tranne diverse indicazioni rilasciate dal Direttore dei lavori.

## **Art.76 - Rivestimento protettivo dei manufatti metallici**

Il rivestimento protettivo andrà applicato alle tubazioni metalliche, ai pezzi speciali, alle apparecchiature idrauliche (allorquando dovranno essere posate in aria, ponti, canali, ecc.) e alle carpenterie metalliche (scale, ecc.) di qualsiasi tipo.

*Opere esterne:*

Ciclo epossibituminoso, spessore finale 340 µm film secco.

- Preparazione della superficie: fino al grado di finitura Sa 2,5 di cui alla norma ISO 8501/1 corrispondente alla rimozione mediante sabbiatura con abrasivo siliceo o metallico della ruggine, della calamina e delle altre particelle estranee e poco aderenti sino a metallo quasi bianco e cioè fino a che il 95% della superficie sia esente da ogni residuo visibile;
- fondo: Applicazione a pennello o a spruzzo con macchine "airless" di primer zincante organico per uno spessore di film secco pari a 40÷50 µm.
- copertura: Applicazione, dopo l'avvenuto essiccamento del primer, di una mano di pittura a base di epossibitume per uno spessore di film secco pari a:
  - 250 µm per tubazioni, pezzi speciali e apparecchiature idrauliche;
  - 150 µm per carpenterie metalliche in genere.

La pittura verrà applicata a pennello, a rullo o a spruzzo.

L'indurente dovrà essere per quantità e tipo tale da ottenere la completa polimerizzazione in un tempo inferiore a 24 ore nelle condizioni ambientali in cui viene effettuato il ricoprimento.

Le caratteristiche della miscela devono essere tali che il rivestimento finito deve essere un'ottima adesione alla superficie del manufatto, presentare ottima resistenza all'abrasione, avere grande durezza e flessibilità ed una elevata resistenza all'acqua.

Il rivestimento dovrà essere capace di sopportare, senza perdere le sue caratteristiche, le sollecitazioni meccaniche alle quali sarà sottoposto in opera.

Se lo spessore è ottenuto con l'applicazione di più mani successive si avrà cura di applicare una mano quando la precedente sia sufficientemente indurita e cioè all'incirca dopo 12 ore.

- finitura: Quando il rivestimento è completamente polimerizzato ed indurito, allo scopo di evitare accumulo di calore per eventuale esposizione ai raggi solari, si coprirà il rivestimento con un film di pittura riflettente, in base bituminosa, colore alluminio per uno spessore di film secco pari a 40÷50 µm.

*Opere all'interno dei manufatti:*

- preparazione della superficie: Come al precedente punto 1);
- fondo: Applicazione di due mani di minio oleo - fenolico o di una mano primer zincante organico per uno spessore di film secco pari a 40÷50 µm.
- copertura: Applicazione, dopo l'avvenuto essiccamento del primer, di due mani di pittura a base di epossibitume, per uno spessore di film secco pari a:
  - - 200÷250 µm per tubazioni, pezzi speciali e apparecchiature idrauliche;
  - - 150 µm per carpenterie metalliche in genere.

La pittura avrà le stesse caratteristiche descritte nel punto 1).

- finitura: Quando il rivestimento è completamente polimerizzato ed indurito, verrà applicata una mano di smalto da 50 µm di colore a scelta della Direzione dei Lavori.

## **Art.77 - Impianti elettrici**

*Disposizioni generali:* Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto riportato negli allegati progettuali.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella « Appendice G » della Guida CEI 64-50 = UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte.

Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione (schemi elettrici conformi alle norme CEI, planimetrie con indicazione del percorso cavi e ubicazione delle utenze, ecc.).

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle Leggi 01.03.1968 n° 186 e 05.03.1990 n° 46.

Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto.

*Qualità dei materiali elettrici:* Ai sensi della Legge n° 791 del 18.10.1977 e della Legge n° 46 del 05.03.1990, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge n° 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge n° 186/1968.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

*Criteri di scelta dei componenti:* I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alle norme CEI 70-1).

*Impianto di terra:* E' indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.

Gli eventuali collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64.8.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione.

Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciato il verbale di verifica dell'impianto di terra con la misurazione della tensione di passo e di contatto (per impianti con cabina elettrica di trasformazione) a firma di tecnico abilitato.

*Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche:* Nel caso tale impianto fosse previsto, esso deve essere realizzato in conformità alle disposizioni della Legge n° 46 del 05.03.1990.

E' opportuno predisporre tempestivamente l'organo di captazione sulla copertura ed adeguate sedi per le calate, attenendosi alle distanze prescritte dalle norme CEI 81.1.

Si fa presente che le suddette norme prevedono anche la possibilità di utilizzare i ferri delle strutture edili.

## **Art.78 - Termini di confine**

I termini di confine che la Direzione dei Lavori ritenesse di ordinare saranno in pietra da taglio ed avranno l'altezza totale di m 0.80.

La parte da lasciare fuori terra avrà l'altezza di m 0,40 e la sezione rettangolare di m 0,20x0,14 e dovrà essere lavorata a grana ordinaria; l'altra da mettere entro terra sarà semplicemente sbazzata.

La parte lavorata porterà scolpita sopra una delle facce maggiori le lettere identificatrici della Amministrazione appaltante.

Il collocamento in opera verrà fatto sopra un fondo di pietrisco ben compresso, e disponendo tutto intorno alla porzione grezza fra la superficie del pilastro e la parete dello scavo uno strato di calcestruzzo battuto fortemente con un apposito utensile onde i termini rimangano bene assicurati.

Le dimensioni planimetriche minime dello scavo saranno di 0,50x0,50 m e l'altezza del sottofondo di pietrisco compresso non dovrà risultare inferiore a 20 cm.

#### **Art.79 - Chiusini e griglie**

I chiusini e le griglie dovranno essere conformi alla norme UNI EN 124 e dovranno essere di ghisa sferoidale.

Tutti i coperchi ed i telai dovranno portare obbligatoriamente in maniera chiara e durevole le seguenti marcature:

*\* all'esterno di coperchi e griglie:*

- la dicitura ACQUEDOTTO oppure FOGNATURA, ove richiesta;
- la dicitura EN 124;
- la classe di resistenza D 400 oppure C 250

*\* all'interno di coperchi e griglie:*

- il nome o la sigla del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice;

All'esterno o all'interno di coperchi e griglie dovrà essere riportato il marchio di un ente di certificazione

*\* all'interno di coperchi e griglie:*

- la dicitura EN 124
- la classe di resistenza D 400 oppure C 250
- il nome o la sigla del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice;
- il marchio di un ente di certificazione

Nei limiti del possibile, le marcature interne dovranno essere visibili dopo l'installazione dei chiusini

I dispositivi che non presentassero le marcature prescritte verranno rifiutati.

Oltre a quanto innanzi prescritto, i chiusini e le griglie dovranno avere le seguenti caratteristiche costruttive:

- devono assicurare la stabilità dei coperchi nelle condizioni di impiego più gravose, senza che per questo si pregiudichi la facilità di manovra di apertura e chiusura.
- i telai ed i coperchi devono essere intercambiabili, ossia un qualsiasi telaio ed un qualsiasi coperchio devono presentare tra loro un accoppiamento perfetto con una finitura delle zone di contatto che garantisca la non emissione di rumore. L'intercambiabilità deve essere assicurata sia tra i pezzi di uno stesso lotto che tra pezzi di lotti prodotti in tempi diversi;
- devono essere esenti da difetti e sbavature;
- tutte le superfici devono essere rivestite di vernice bituminosa che deve presentarsi aderente e continua e non deve screpolarsi nel tempo;
- per le quote senza indicazione di tolleranze valgono gli scostamenti stabiliti dalla norma UNI 7601 per i getti di serie (grado di precisione P).

I chiusini e le griglie dovranno essere prodotti in stabilimenti certificati ISO 9002/UNI EN 29002 e le singole forniture dovranno essere accompagnate da certificato di collaudo attestante la conformità della fornitura alla normativa UNI EN 124

La documentazione relativa ai controlli di qualità effettuato dal fabbricante deve riportare in dettaglio tutte le fasi di produzione, dal ricevimento delle materie prime alla spedizione dei prodotti finiti

In ogni caso per stabilire la perfetta rispondenza del materiale alle prescrizioni sopra citate potranno essere richieste, a cura e spese dell'Appaltatore, presso laboratori ufficiali, ovvero in stabilimento alla presenza di incaricati della D.L., tutte le prove occorrenti da effettuarsi su campioni prelevati dalle singole forniture.

L'Impresa indicherà, subito dopo la consegna dei lavori, la ditta fornitrice affinché l'Amministrazione appaltante, a mezzo di propri incaricati possa disporre per l'effettuazione delle prove e delle verifiche in stabilito che riterrà opportune.

#### **Art.80 - Seminagioni e piantagioni**

Per le seminagioni e le piantagioni di falde di rilevati, aiuole, ecc. si impiegheranno le sementi e le essenze arbustive ed arboree previste negli allegati progettuali; in mancanza di specifica dicitura si dovranno utilizzare quelle idonee alla specifica tipologia del suolo ed accettate dalla D.L.

Le piantagioni e le seminagioni verranno eseguite a stagione opportuna e con tutte le regole suggerite dall'arte per conseguire una rigogliosa vegetazione restando l'impresa obbligata di curarne la coltivazione, all'occorrenza l'innaffiamento sino a completo attecchimento.

Le piantagioni dovranno essere eseguite previa esecuzione di buche delle dimensioni minime di metri 0,80x0,80x0,80 riempite di terra vegetale, se del caso drenate, ed opportunamente concimate.

Le piante verranno affidate a robusti tutori a cui saranno legate con opportuno legaccio.

Le piante che non attecchissero o che dopo attecchite venissero a seccare, dovranno essere sostituite dall'impresa a proprie spese in modo che all'atto del collaudo risultino tutte in piena vegetazione.

Nel caso però in cui, alla data di approvazione degli atti di collaudo, le piante non risultassero in piena vegetazione l'Impresa dovrà stipulare una apposita polizza fideiussoria di importo pari al costo necessario per la manutenzione del verde per un periodo di tempo che verrà stabilito dalla D.L.

Detta polizza verrà svincolata solo quando la D.L. riterrà le piante in piena vegetazione.

Per quanto riguarda le seminagioni l'impresa dovrà riseminare a sue spese le parti ove l'erba non avesse germogliato.

La formazione del tappeto erboso dovrà essere eseguita previa diserbamento e spietramento, prima lavorazione profonda del terreno, concimazione chimica o/e organica, disinfezione del terreno, seconda lavorazione superficiale del terreno per l'interramento dei concimi e dei disinfettanti e formazione del letto di semina.

Successivamente ai suddetti lavori preliminari si procederà alla semina, all'erpicoltura leggera per l'interrimento del seme, alla rullatura ed all'innaffiamento con acqua.

Le disposizioni finali previste per le piantagioni si applicano anche per le seminagioni.

## CAPO 2 - COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IDRICHE, DELLE FOGNE E OPERE RELATIVE

### Art.81 - Posa delle tubazioni e pezzi speciali

#### a) NORME GENERALI.

La posa in opera delle condotte, di qualunque materiale esse siano formate è regolata dalle prescrizioni di questo Capitolato nel rispetto di quanto indicato nel D.M. 12.12.1985, nonché delle istruzioni emanate con la Circ. Min. LL.PP. n° 27291 del 20.03.1986.

La posa in opera e la giunzione delle condotte, di qualunque materiale esse siano formate (acciaio, ghisa, gres, cemento armato, P.V.C., PEAD), deve essere effettuata da parte di personale specializzato.

In particolare nelle operazioni di posa in opera dei tubi di acciaio, il personale saldatore deve possedere la necessaria preparazione e dovrà possedere i requisiti di cui all'Art.82 del presente Capitolato.

La Direzione dei lavori potrà far sospendere la posa delle tubazioni qualora il personale incaricato di tale lavoro, nonostante la osservanza di quanto stabilito in precedenza, non dia all'atto pratico le necessarie garanzie per la perfetta riuscita dell'opera.

La posizione esatta in cui devono essere posti i pezzi speciali ed apparecchi, deve essere riconosciuta e approvata dal Direttore dei lavori. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunzioni. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi ove non sia strettamente riconosciuto necessario.

Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'assuntore dovrà, a tutte sue spese, rifare il lavoro correttamente, e saranno a suo carico gli eventuali oneri per i danni causati all'Amministrazione.

#### b) PULIZIA DEI TUBI ED ACCESSORI.

Prima della posa in opera, ciascun tubo o spezzone, pezzo speciale ed apparecchio, deve essere, a pie d'opera, accuratamente pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro elemento estraneo e controllato, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato l'eventuale rivestimento si dovrà procedere, a spese dell'Impresa, al suo ripristino.

Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo.

#### c) DISCESA DEI TUBI, PEZZI SPECIALI ED APPARECCHI.

I tubi, i pezzi speciali ed apparecchi devono essere discesi con cura nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando urti, cadute, ecc. I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto che dovranno avere in opera, evitando spostamenti notevoli entro il cavo.

#### d) PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA.

Realizzato lo scavo l'Impresa dovrà provvedere alla regolazione del piano di posa.

Le tubazioni dovranno poggiare o direttamente sul fondo delle trincee previo semplice spianamento se il terreno di imposta è sciolto ovvero su un letto di posa ben costipato formato con pietrischetto minuto o sabbia se il terreno è roccioso.

Il fondo del cavo deve essere stabile; nei tratti in cui si temano assestamenti e cedimenti differenziali si dovrà provvedere a consolidare il piano di posa; questo consolidamento sarà studiato ed effettuato in base alla natura dei materiali costituenti il piano stesso.

A seconda delle esigenze potranno eseguirsi platee di calcestruzzo semplice od armato, eventualmente sostenute da palificate di sostegno in modo da raggiungere il terreno solido o se occorre appoggi discontinui quali selle o mensole.

Però qualunque decisione in merito alla posa delle tubazioni ed all'eventuale consolidamento del piano di posa dovrà essere sempre presa dal Direttore dei lavori in base a misurazioni, esperimenti e saggi che verranno eseguiti dall'Impresa assuntrice a sue cure e spese.

Ove necessiti il letto di pietrischetto minuto o sabbia, se non diversamente prescritto, questo dovrà avere uno spessore minimo di 20 cm misurati sotto generatrice inferiore della tubazione; sarà esteso a tutta la larghezza del cavo ed abbraccerà il tubo per un angolo al centro di almeno 90°.

Il fondo del cavo, sia esso in terra che in roccia, dovrà essere accuratamente livellato prima della posa in opera delle stesse in modo da evitare rilievi ed infossature e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza.

E' vietato l'impiego sotto le tubazioni di pezzi di pietra, mattoni od altri appoggi discontinui per stabilire gli allineamenti.

Per le tubazioni plastiche (polietilene, PVC, PRFV, ecc.) è obbligatoria la formazione del letto di posa.

Detto letto di posa, se non diversamente prescritto, avrà un spessore minimo di  $(10 + 0,1 D)$  cm e il materiale utilizzato dovrà essere costituito in prevalenza da granuli aventi diametro di 0,10 mm e dovrà contenere meno del 12% di fino (composto da particelle inferiori a 0,08 mm). Se necessita il consolidamento del piano di posa, questo sarà studiato ed effettuato in base alla natura dei materiali costituenti il piano stesso.

#### e) SCAVO DELLE NICCHIE.

Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti verranno scavate apposite incavature e nicchie per far luogo sia alla ribattitura del materiale di ristagno delle giunzioni dei tubi sia all'ispezione accurata delle giunzioni stesse in sede di prova. Le dimensioni delle nicchie devono essere tali che a giudizio del Direttore dei lavori, consentano liberamente il lavoro a cui esse sono destinate.

L'onere per lo scavo delle nicchie - quelle che sia il loro numero, la loro ampiezza, la loro posizione, (a lato o sotto i tubi) e il tempo di esecuzione (prima o dopo la posa dei tubi) - è compensato col prezzo dello scavo.

#### f) PROFONDITA'

La profondità della posa è quella indicata nei profili longitudinali salvo le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione dei Lavori.

La profondità di copertura della tubazione non sarà di norma minore di 1,50 m sulla generatrice superiore del tubo a meno di quanto prescritto al punto successivo.

Potrà essere permessa una profondità minore, per brevi tratti, per particolari ragioni riconosciute dal Direttore dei lavori.

Qualora il profilo del terreno non consentisse di mantenere regolarmente tale profondità minima, la prescritta copertura dovrà essere raggiunta con la costruzione di adeguato rilevato, curato in modo che esso non abbia a provocare ristagni di acqua

#### g) PRECAUZIONI DA USARE DURANTE I LAVORI

Durante l'esecuzione dei lavori di posa l'Impresa deve adottare tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati. Impedirà quindi, con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguate sorveglianze nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, etc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Con opportune arginature e deviazioni impedirà inoltre che le trincee siano invase dalle acque piovane, che eviterà parimenti, con i rinterri parziali eseguiti a tempo debito, senza interessare i giunti che, verificandosi, nonostante ogni precauzione, la inondazione dei cavi, le condotte che si trovino vuote e chiuse agli estremi possono essere sollevati dalle acque. Ogni danno, di qualsiasi entità, che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'assuntore.

Gli estremi della condotta posata devono essere chiusi accuratamente, durante le interruzioni di lavoro, con tappi di legno. E' vietato praticare tali chiusure in modo diverso.

#### h) INTEGRITA' DEI RIVESTIMENTI DELLE TUBAZIONI D'ACCIAIO.

L'Impresa assume, con la stipula del contratto, la intera e piena responsabilità dell'integrità dei rivestimenti delle tubazioni di acciaio, anche se fornite dall'Amministrazione durante i trasporti dalle stazioni ferroviarie ai luoghi di scarico degli autocarri in poi, e durante tutte le operazioni per la costruzione dell'acquedotto fino a dare alla condotta posata, giuntata e provata.

Qualora le tubazioni vengano fornite dall'Amministrazione l'Impresa è tenuta, a suo scarico, a rilevare accuratamente, all'atto di prenderle in consegna, lo stato dei rivestimenti di ogni singolo tubo o pezzo speciale o a far rilevare dagli incaricati della Direzione dei lavori o, in mancanza di due testimoni estranei all'Impresa le eventuali imperfezioni che il rivestimento presenti per danneggiamento subito durante le operazioni di trasporto dalla fabbrica al luogo dove l'Impresa li prende in consegna (lesioni, abrasioni, tagli, ecc.).

Questi rilievi devono essere verbalizzati.

La Direzione dei lavori darà le necessarie disposizioni e contabilizzerà a credito dell'Impresa quelle riparazioni ai rivestimenti per i danneggiamenti come sopra rilevati, per i quali la Direzione stessa abbia ritenuto sufficiente la riparazione a piè d'opera fatta dall'Impresa stessa.

Il collocamento in opera dei tubi di acciaio deve essere preceduto da accurate ispezioni sullo stato dei rivestimenti protettivi e da quelle prove di integrità di essi che saranno disposte dalla Direzione dei lavori onde accertare l'esistenza di abrasioni o lesioni dell'involucro protettivo comunque costituito. La Direzione dei lavori può scartare le tubazioni che presentino tali difetti, a meno che l'Impresa non sia in grado di

eliminarli mediante riparazioni atte a ricostruire un involucro protettivo di efficacia pari a quello originario. I tubi scartati rimarranno di proprietà dell'Impresa.

Tutti gli oneri relativi a dette prestazioni sono compresi nei prezzi unitari per posa in opera, giunzioni e prova delle condotte in acciaio.

#### *j) POSA IN OPERA DEI TUBI.*

Dopo che i tubi saranno stati trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da eseguire si procederà alla rettifica del fondo del cavo all'uopo predisposto, in modo da renderlo perfettamente livellato affinché i tubi vi possano poggiare per tutta la loro lunghezza. Occorrendo, si predisporrà, secondo le norme del presente Capitolato, l'eventuale letto di posa.

Quindi si procederà allo scavo delle nicchie per l'esecuzione delle giunzioni.

I tubi verranno calati con mezzi adeguati a preservare la integrità dell'eventuale rivestimento e verranno disposti nella giusta posizione per la esecuzione delle giunzione.

Salvo quanto riguarda in particolare la formazione delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza i diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico e altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie allegate al contratto con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione dei Lavori.

In particolare nelle condotte in pressione non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza dei punti in cui non sono previsti sfiati o scarichi.

Nel caso che nonostante tutto, queste si verificassero, l'assuntore dovrà sottostare a tutti quei maggiori oneri che dalla Direzione dei Lavori saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione, non escluso quello di rimuovere la tubatura già posata e ricostruirla nel modo prescritto.

Nelle condotte a pelo libero le contropendenze non saranno tollerate in nessun caso.

Fermo restando la piena e completa responsabilità dell'assuntore per la buona riuscita di tutte le opere appaltate, egli dovrà adottare tutte le necessarie cautele per evitare danni alla stabilità della condotta, sia durante la costruzione della medesima, sia durante e dopo le prescritte prove in opera sino al collaudo.

L'Impresa non potrà sottoporre le porzioni di condutture eseguite a carichi superiori a quelli stabiliti per le prove.

Tutte le suddette prescrizioni valgono anche per le condotte a pelo libero in quanto applicabili

#### *l) POSA IN OPERA DEI PEZZI SPECIALI, APPARECCHI ED ACCESSORI DI GHISA.*

L'impiego dei pezzi speciali e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla Direzione dei lavori.

Nella messa in opera dei pezzi speciali deve 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.

#### *m) GIUNZIONE DEI TUBI*

Verificati pendenza ed allineamenti si procederà alla giunzione dei tubi.

Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica ed il comportamento statico previsto dal progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e di giunto impiegato nonché dalla pressione di esercizio.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

#### *n) PROVA DI ISOLAMENTO E PROTEZIONE CATODICA*

Sulle tubazioni in acciaio o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza d'isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo.

Qualora la determinazione della resistenza di isolamento, eseguita secondo la norma UNI 9782, rilevi la necessità di procedere alla riparazione dei rivestimenti lesionati, questa avverrà con le modalità riportate nell'allegato disciplinare e in mancanza consigliate dal costruttore in relazione al tipo di rivestimento di cui la tubazione è dotata.

La riuscita del ripristino del rivestimento dovrà essere nuovamente controllata con apposito strumento che dovrà funzionare ad un livello di tensione appropriato alle caratteristiche elettriche del rivestimento stesso.

Nel casi in cui la presenza di correnti vaganti e/o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere la possibilità di corrosione, le tubazioni verranno dotate di protezione catodica con sistema a corrente impressa con dispersore di profondità o con l'impiego di unità galvaniche, conformemente a quanto prescritto dalle norme UNI 9782, UNI 9783 e dall'eventuale disciplinare tecnico allegato al contratto. A prescindere dal sistema con cui la protezione attiva verrà eseguita, sarà comunque

realizzata la protezione catodica temporanea, che ha lo scopo di impedire anche gli eventuali processi iniziali di corrosione.

Pertanto specialmente nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa della condotta e l'applicazione della protezione catodica definitiva, si procederà, in assenza di correnti vaganti, alla protezione catodica temporanea mediante unità galvaniche mentre in presenza di correnti vaganti, saranno installati dei gruppi di alimentazione provvisori con dispersori di limitata durata.

## **Art.82 - Giunzioni delle tubazioni e pezzi speciali**

### *A) Giunto saldato per tubi d'acciaio*

I raccordi per saldatura devono essere effettuati secondo i documenti ISO elaborati dal Comitato Tecnico ISO/TC 44 "Saldatura" come riportato dalla UNI 6363/84 appendice "A".

Procedimenti - La realizzazione dei giunti saldati in cantiere sarà ottenuta, di norma con saldatura manuale all'arco elettrico con elettrodi rivestiti.

Possono essere adottati anche altri procedimenti di saldatura, purché approvati dalla Direzione dei Lavori.

Saldatura con elettrodi rivestiti - La saldatura con elettrodi rivestiti può essere eseguita con i procedimenti del tipo discendente e ascendente.

Qualifica dei saldatori - Dovranno essere impiegati saldatori qualificati secondo le specifiche, per il procedimento e gli elettrodi per i quali hanno conseguito la qualifica:

- per la saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, secondo le norme UNI 4633
- per la saldatura ossiacetilenica, secondo le norme UNI 5770.

Prove in cantiere sulle saldature: Dopo l'esecuzione sulle saldature dovranno essere eseguite, a cura di ditta specializzata, le prove non distruttive previste dalla norma UNI 6363 (controlli ad ultrasuoni, elettromagnetici, radiografici, ecc.).

La tipologia e la frequenza delle prove verrà stabilita dalla D.L.

I risultati delle prove dovranno essere conformi alle norme UNI 7278/74 e API 1104.

Tutti i difetti relativi alle saldature saranno considerati inaccettabili e dovranno essere eliminati solo tagliando la parte difettosa.

Tutte le prove saranno eseguite a cura e spesa dell'Appaltatore che, in ogni modo resta il solo responsabile della perfetta riuscita dei lavori.

In presenza di radiazioni ionizzanti i lavori devono avvenire nel rispetto del D. Lgs. n° 230 del 17.03.1995 mentre per le radiazioni non ionizzanti vale il DPCM del 23.04.1992 ambedue in quanto applicabili.

### *B) Per tubazioni di ghisa e d'acciaio a flange.*

Le flangie delle tubazioni in acciaio avranno dimensione di accoppiamento e disposizioni dei fori conformi alla norma UNI 2223/67 e alle altre norme UNI corrispondenti alla PN richiesta e alla tipologia di giunzione flangiata adoperata.

Le flangie delle tubazioni in ghisa sferoidale sia fisse che orientabili avranno dimensione di accoppiamento e foratura conformi alle norme UNI EN 545 e UNI EN 1092-2.

Per esigenze di manutenzione e di compatibilità con le opere esistenti, l'Amministrazione potrà tuttavia ordinare materiali anche secondo la ditta Apulia.

Le guarnizioni di tenuta ad anello elastomerico dovranno essere conformi alle norme UNI EN 681-1

Il giunto consiste nella unione mediante bulloni a vite di due flange -poste alle estremità dei tubi, o pezzi speciali o apparecchi da collegare- fra le quali sia stata interposta una sola guarnizione in elastomero con armatura metallica.

I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremità di uno stesso diametro, evitando di produrre anormali sollecitazioni della flangia e la rottura di questa.

Stretti i bulloni, la rondella sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e col martello per ottenere una tenuta perfetta.

### *C) Giunto elastico tipo Rapido o Tyton per tubi di ghisa.*

Per eseguire questa giunzione si pulisce l'interno del bicchiere e l'anello di tenuta in gomma e si cosparge di pasta lubrificante la parte interna del bicchiere destinata a sede della guarnizione.

Si introduce quest'ultima nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere.

Si cosparge di pasta lubrificante la superficie interna della guarnizione ed il tratto terminale di canna che verrà imboccata.

Si traccia sulla canna del tubo un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità di imbocco del bicchiere, diminuita di mm. 10.

Assicurato il centraggio del tubo da imboccare con il bicchiere corrispondente, si introduce la canna nel bicchiere sino a che il segno tracciato non si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere.

Questa posizione non deve essere oltrepassata per consentire le derivazioni angolari permesse dal giunto.

*D) Giunto elastico a bulloni per tubi di ghisa.*

Per eseguire questa giunzione si pulisce l'estremità della canna del tubo e l'interno del bicchiere corrispondente.

Si allinea il tubo con il tratto terminale della tubazione posata lasciando lo spazio sufficiente per l'introduzione sulla canna della controflangia e della guarnizione.

Si inserisce sul tratto terminale della canna prima la controflangia e poi l'anello di gomma.

Si traccia sulla canna un segno ad una distanza dall'estremità pari alla profondità di imbocco del bicchiere diminuita di mm. 10.

Mantenendo l'allineamento del tubo si introduce poi la canna nel bicchiere corrispondente sino a che il segno tracciato sulla canna si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere.

Questa posizione non deve essere oltrepassata per consentire le deviazioni angolari permesse dal giunto.

Si fa scorrere prima la guarnizione sulla canna, sistemandola nel suo apposito alloggiamento all'interno del bicchiere e poi la controflangia portandola a contatto con l'anello di gomma.

Sistemati i bulloni ed avvitati i dadi sino a portarli a contatto della controflangia, si verifica l'esatto posizionamento di quest'ultima provvedendo quindi, per passate successive al serraggio progressivo di tutti i dadi.

*E) Giunto elastico o a Vite per tubi in ghisa.*

Per eseguire questa giunzione si pulisce l'estremità della canna del tubo, l'interno del bicchiere corrispondente, la superficie filettata della ghisa e la parte di quest'ultima che andrà a contatto con l'anello di gomma.

Si traccia sulla canna un segno ad una distanza dell'estremità pari alla profondità di imbocco del bicchiere diminuita di mm. 10.

Si inserisce sul tratto terminale della canna prima la ghiera spalmando sulla superficie filettata di quest'ultima e sulla parte che andrà a contatto con la guarnizione, un adatto lubrificante.

Dopo avere opportunamente cosparso di pasta lubrificante la guarnizione, anche questa deve essere inserita sulla canna del tubo.

Curando poi l'allineamento del tubo da imboccare con il tratto terminale della tubazione posata, si introduce il tubo nel bicchiere sino a che il segno tracciato sulla canna si trovi sul piano della superficie frontale del bicchiere.

Questa posizione non deve essere oltrepassata per consentire le deviazioni angolari permesse dal giunto.

Si fa poi scorrere prima della giunzione, sistemandola nel suo alloggio interno al bicchiere, e poi la ghiera filettata che verrà avviata con l'apposita chiave di serraggio.

*F) Giunzioni per tubi in cemento armato normale.*

Per la giunzione dei singoli tubi in opera potrà essere adottato qualsiasi tipo di giunto o idoneo materiale di ristagno, purché non suscettibile di alterabilità nel tempo.

I giunti dovranno garantire, alle prove in opera, da eseguirsi sul tronco di condotta sperimentale appositamente costruita, l'assoluta impermeabilità.

La direzione dei lavori potrà inoltre prescrivere lungo alcune tratte di condotta l'adozione di determinato tipo di giunto o materiale di ristagno.

*G) Giunzioni per tubi in P.V.C. con giunto del tipo scorrevole con guarnizione elastometrica.*

Dopo avere seguito lo scavo, il terreno sul quale la tubazione è destinata a poggiare deve avere una consistenza tale da escludere cedimenti differenziali a punto a punto.

Sul fondo dello scavo, livellato e liberato da ciottoli, pietrame ed eventuali altri materiali che impediscono il perfetto livellamento, si sovrappone il letto di posa, costituito da materiali incoerenti quali sabbia o terra vagliata che formi un piano uniformemente distribuito su cui va appoggiato il tubo. Il suo spessore non sarà inferiore a  $(10 + 1/10 \times D)$  cm. e non deve contenere pietruzze.

Prima di avviare la posa in opera del tubo, si procederà ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre.

Si calerà quindi il tubo nello scavo effettuando le seguenti operazioni:

- a) si introduce il tubo nel bicchiere fino al rifiuto, segnando la posizione raggiunta;
- b) si ritira il tubo di 3 mm. per metro di elemento posato, ma mai meno di 10 mm.
- c) si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento.
- d) inserire la guarnizione elastometrica di tenuta nell'apposita sede;
- e) lubrificare la superficie interna della giunzione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante;
- f) infilare la punta del bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede."

Eseguita la giunzione si provvederà a completare il letto di appoggio, il tubo verrà poi rinfiancato per almeno 20 cm. per lato fino a piano diametrale, quindi verrà ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 15 cm. misurato sulla generatrice superiore.

Per quanto riguarda il rinfianco, in considerazione della sua funzione di reazione alle sollecitazioni verticali di ripartizione dei carichi attorno al tubo, è necessario scegliere con la massima cura il materiale incoerente da impiegare, preferibilmente sabbia ed effettuare il riempimento con azione uniforme e concorde ai due lati del tubo.

Ultimata questa operazione si effettua il riempimento con materiale di risulta dallo scavo, spurgato dal pietrame grossolano, per strati successivi non superiori a 30 cm. di altezza che debbono essere costipati fino a 1 metro di copertura.

#### *H) Giunzioni per tubi in grés ceramico con giunto elastico prefabbricato con resine poliuretanic.*

Dopo avere eseguito lo scavo ed avere realizzato sul terreno la livellata stabilita, si disporranno i tubi di grés con giunto elastico a piè d'opera avendo cura che i tubi, in prossimità della punta, siano tenuti sollevati da terra con travetto di legno per evitare che venga danneggiato l'anello prefabbricato di materiale poliuretanic.

Prima di avviare la posa in opera del tubo, si procederà alla pulizia del bicchiere, con filacciatura o straccio, e alla successiva oliatura o ingrassatura con grasso ad olio.

La stessa operazione verrà ripetuta sulla punta.

Si calerà quindi il tubo nello scavo (avendosi già predisposto lo strato inferiore del letto di sabbia dello spessore di almeno cm. 10), ed avendo cura che la punta del tubo non siano sporchi prima di infilarla nel bicchiere del tubo già in opera. Manovrando opportunamente si provvederà all'imboccatura della punta del bicchiere.

Ogni tubo è contrassegnato con una linea a vernice bianca sulla punta e sul bicchiere: al momento dell'installazione queste linee devono trovarsi in alto e coincidere.

Per eseguire il giunto occorrerà spingere il tubo longitudinalmente in modo che tutta la punta si infili nel bicchiere.

Tale ultima operazione dovrà essere eseguita molto lentamente, senza colpi, e ciò per non danneggiare in giunto.

Eseguita la giunzione si provvederà a completare il letto di appoggio ricalzando lateralmente il tubo sino all'altezza corrispondente al diametro orizzontale del medesimo e per tutta la larghezza del cavo.

#### *I) Giunzioni per tubi in PEAD per acquedotto.*

Dopo avere seguito lo scavo, il terreno sul quale la tubazione é destinata a poggiare deve avere una consistenza tale da escludere cedimenti differenziali a punto a punto.

Sul fondo dello scavo, livellato e liberato da ciottoli, pietrame ed eventuali altri materiali che impediscono il perfetto livellamento, si sovrappone il letto di posa, costituito da materiali incoerenti quali sabbia o terra vagliata che formi un piano uniformemente distribuito su cui va appoggiato il tubo.

Il suo spessore non sarà inferiore a 15 cm. e non deve contenere pietruzze.

Eseguita la giunzione si provvederà a completare il letto di appoggio, il tubo verrà poi rinfiancato per almeno 20 cm. per lato fino a piano diametrale, quindi verrà ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 15 cm. misurato sulla generatrice superiore.

Per quanto riguarda il rinfianco, in considerazione della sua funzione di reazione alle sollecitazioni verticali di ripartizione dei carichi attorno al tubo, è necessario scegliere con la massima cura il materiale incoerente da impiegare, preferibilmente sabbia ed effettuare il riempimento con azione uniforme e concorde ai due lati del tubo.

Ultimata questa operazione si effettua il riempimento con il materiale previsto in progetto, per strati successivi non superiori a 30 cm. di altezza che debbono essere costipati con idonea macchina a piastre vibranti.

Stessa procedura dovrà essere utilizzata per la posa in opera di tutti i pezzi speciali per elettrofusione.

E' assolutamente vietato procedere a deviazioni angolari della tubazioni mediante riscaldamento della stessa.

### **Art.83 - Murature di contrasto e di ancoraggio**

In corrispondenza della parte convessa delle curve sia altimetriche che planimetriche saranno costruiti, nelle dimensioni indicate negli elaborati di progetto, o in mancanza definite all'atto dell'esecuzione delle opere, ancoraggi di calcestruzzo per contrastare la spinta che si verifica in corrispondenza della deviazione e per ripartire congruamente la spinta sul terreno di posa.

Parimenti murature di ancoraggio dovranno costruirsi quando la tubazione è posata in terreno a forte pendenza, a distanza inversamente proporzionale alla pendenza stessa e differente secondo che i tubi abbiano la giunzione a bicchiere o a saldatura elettrica.

La tubazione metallica per la parte in cui attraversa i blocchi di ancoraggio, briglie ecc. conserverà il rivestimento protettivo e verrà tenuta ad una distanza di almeno 10 cm dagli eventuali ferri di armatura.

Dette murature avranno le dimensioni indicate in progetto e saranno realizzate a cura e spese dell'Impresa essendo il relativo onere compreso nei prezzi di elenco relativi alla fornitura e posa in opera delle tubazioni.

#### **Art.84 - Prove di tenuta della condotte in pressione**

Tutte le condotte, prima di essere coperte dal rinterro definitivo di protezione andranno sottoposte a prova idraulica, tendente ad accertare la resistenza statica dei tubi e la tenuta dei tubi stessi e delle giunzioni.

La prova idraulica è regolata dalle prescrizioni del presente Capitolato nel rispetto di quanto indicato nel D.M. 12.12.1985, nonché delle istruzioni emanate con la Circ. Min. n°27291 del 20.03.1986.

*Puntellamenti ed ancoraggi* - Ultimate le operazioni di giunzione dei tubi, prima di procedere al riempimento della condotta per la prova idraulica deve essere eseguito il rinfianco ed il rinterro parziale ed i raccordi corrispondenti ai punti singolari della condotta (estremità, curve planimetriche e/o altimetriche, diramazioni, variazioni di diametro, ecc.).

Inoltre dovrà accertarsi stagionatura degli eventuali blocchi di ancoraggio e se occorre dovranno essere predisposti i contrasti necessari.

Gli eventuali puntellamenti provvisori saranno effettuati sulle pareti dello scavo a mezzo di carpenteria in legno o in ferro per facilitare lo smontaggio della condotta in caso di eventuali perdite.

Per equilibrare la spinta longitudinale sul terminale della condotta può rendersi opportuno costruire un blocco trasversale in calcestruzzo, in tal caso si prevedrà nel blocco stesso un foro per il successivo passaggio, in prosecuzione, della condotta.

Nel caso di raccordi collegati a valvole di interruzione in linea, i raccordi stessi devono essere opportunamente ancorati mediante staffe metalliche, collegate a loro volta alle murature del pozzetto, allo scopo di contrastare le spinte idrostatiche, derivanti dalla differenza di pressione monte - valle della valvola, generate dalla sua chiusura.

*Lunghezza dei tronchi - preparazione della prova* - Le prove saranno effettuate per tronchi via via completati, della lunghezza mediamente di 500 m, restando però facoltà della Direzione dei Lavori di aumentare o diminuire tali lunghezze.

Si farà in modo di provare tronchi aventi alle estremità nodi o punti caratteristici della condotta, quali incroci, diramazioni, sfiati, scarichi, così da avere a disposizione i raccordi ai quali collegare le apparecchiature occorrenti alla prova idraulica; in questo caso, quando manchino saracinesche di linea, può essere realizzato il sezionamento del tronco da collaudare interponendo temporaneamente, fra due flangie piane, un disco di acciaio.

Se invece le estremità delle condotte non sono costituite da raccordi utilizzabili in via definitiva, occorre chiudere provvisoriamente le estremità della condotta con gli opportuni raccordi a flangia (tazza o imbocco) e relativi piatti di chiusura aventi un foro filettato.

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 murature di sostegno e di ancoraggio.

Successivamente non appena scaduti i termini di stagionatura delle suddette murature di calcestruzzo o di c.a. dovrà attuare tutte le operazioni per l'esecuzione delle prove.

Tutti i danni, per quanto gravi ed onerosi, che possono derivare alle tubazioni, agli scavi, ai lavori in genere ed alle proprietà dei terreni, a causa di ritardi nelle operazioni suddette, saranno a totale carico dell'Impresa. Ciascun tratto da provare sarà collegato con l'antecedente e conseguente scatola di prova destinata a ricevere le paratoie di arresto dell'acqua.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere all'Impresa che sia assicurata in tutte le fasi di prova, l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi.

Il Direttore dei lavori 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; 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 l'esecuzione delle prove e per il loro controllo da parte dell'Amministrazione.

Dovrà quindi provvedere all'acqua per il riempimento delle tubazioni, ai piatti di chiusura, alle pompe, ai rubinetti, ai raccordi, alle guarnizioni e ai manometri registratori muniti di certificato di taratura di un Laboratorio Ufficiale.

Saranno inoltre effettuati, a cura e spese dell'Impresa, la provvista di materiali e tutti i lavori occorrenti per sbadacchiature e ancoraggi provvisori delle estremità libere della condotta e dei relativi piatti di chiusura durante le prove, curando l'esecuzione di tali operazioni si da non dare luogo a danneggiamenti della tubazione e di altri manufatti.

*Disinfezione della condotta* - In ogni tratto di condotta posata, prima della prova deve essere immessa nell'interno della condotta una quantità di grassello di calce adeguata al diametro, sentito il competente servizio della Società.

Durante le prove della tubazione la calce si scioglierà nell'acqua disinfettando all'interno la condotta. L'acqua di calce sarà scaricata durante i lavaggi.

Potranno essere prescritte, in sostituzione di quelli suindicati, altri sistemi di disinfezione con cloruro di calcio o permanganato di potassio.

Nessun compenso spetta all'Assuntore per questa operazione di disinfezione il cui onere è compreso nei prezzi di elenco per la posa in opera delle tubazioni.

L'immissione del grassello o l'adozione di altri sistemi di disinfezione dovranno essere ripetuti tutte le volte che debbano rinnovarsi le prove delle condutture.

*Riempimento della condotta* - L'acqua andrà immessa nella condotta preferibilmente dall'estremità a quota più bassa del tronco, per assicurare il suo regolare deflusso e per la fuoriuscita dell'aria dall'estremità alta; il riempimento sarà sempre fatto molto lentamente per assicurare la completa evacuazione dell'aria.

Il piatto di chiusura del raccordo sull'estremità alta deve essere forato nel punto più alto corrispondentemente alla sezione interna del tubo e munito di rubinetto di spurgo. In modo analogo occorre assicurare lo spurgo dell'aria in eventuali punti di colmo (sfiati) intermedi della tratta da provare tenendo completamente aperti i rubinetti di sfiato, in alcuni casi, in corrispondenza delle variazioni di diametro.

L'immissione dell'acqua deve essere fatta ad una adeguata pressione (2-3 bar almeno).

*Collocazione della pompa e messa in pressione* - Ad avvenuto riempimento della condotta saranno lasciati aperti per un certo tempo gli sfiati per consentire l'uscita di ogni residuo d'aria e sarà poi disposta, preferibilmente nel punto più basso di essa, la pompa di prova munita del relativo manometro registratore ufficialmente tarato.

Si metterà la condotta in carico attivando la pompa fino ad ottenere la pressione di prova stabilita, che sarà raggiunta gradualmente, in ragione di non più di 1 bar al minuto primo.

Specie nel periodo estivo e per le condotte sottoposte ai raggi solari nelle ore più calde della giornata, si controllerà il manometro, scaricando se necessario con apposita valvola della pompa l'eventuale aumento di pressione oltre i valori stabiliti.

Dopo il raggiungimento della pressione richiesta, verrà ispezionata la condotta per accertare che non vi siano in atto spostamenti dei puntelli o degli ancoraggi in corrispondenza dei punti caratteristici della condotta.

*Le due prove:* In generale, salvo diverse disposizioni della D.L., le prove da eseguirsi per ogni tratto saranno due: la prima a giunti scoperti e condotta parzialmente interrata, l'altra a cavo chiuso per l'altezza di seguito indicata di cm. 80 sulla generatrice superiore del tubo.

Durante il periodo nel quale la condotta sarà sottoposta alla prima prova, il Direttore dei lavori, in contraddittorio con l'Impresa, eseguirà la visita di tutti i giunti e delle tubazioni in vista.

A tale scopo, all'inizio della prova, devono essere bene aperte e sgombrate tutte le nicchie ed i singoli giunti debbono risultare perfettamente puliti e asciutti.

Il buon esito della prova a giunti scoperti sarà dimostrato dai concordi risultati dell'esame visivo dei giunti e del grafico del manometro registratore; non potrà accertarsi una prova in base alle sole indicazioni, ancorché positive, del manometro registratore, senza che sia stata effettuata la completa ispezione di tutti i giunti e delle tubazioni in vista.

Tutte le predette operazioni, lo svuotamento e il nuovo riempimento della condotta e quanto altro possa occorrere per la ripetizione della prova, sono a totale carico dell'Appaltatore.

Dopo il risultato favorevole della prima prova si procederà alla seconda prova a cavo semichiuso il cui buon esito risulterà dal grafico del manometro registratore.

La prova verrà quindi ripetuta con le stesse modalità di cui sopra.

La sostituzione dei tubi che risultassero rotti o si rompessero durante le prove è a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda la fornitura del materiale che per la manodopera e l'attrezzatura occorrenti.

Dopo il risultato favorevole della I e della II prova, per le quali il Direttore dei lavori redigerà "verbale di prova idraulica", verrà completato il rinterro.

*a) tubazioni metalliche*

Tubazioni in ghisa - Le tubazioni di ghisa saranno nei singoli tratti sottoposte alle pressioni di 15, 25, 30, 40 e 45 atm nella prima prova e alle pressioni di 10, 16, 20, 25 e 30 atm nella seconda prova secondo che la pressione massima di esercizio sia rispettivamente di 10, 16, 20, 25 e 30 atm.

Per condotte prementi la pressione massima di esercizio è quella rinveniente dalla massima pressione manometrica delle pompe aumentata del massimo colpo d'ariete per chiusura istantanea.

La prima prova avrà la durata di otto ore, la seconda di quattro.

Tubazioni in acciaio - Per le tubazioni di acciaio i singoli tratti saranno in tutte e due le prove sottoposti ad una pressione pari ad una volta e mezza quella base per la prova e in ogni caso non inferiore a 15 atm.

Per pressione base si intende quella nominale delle tubazioni impiegate nel tratto che a norma della Circolare del Ministero ei LL.PP. n°2136 del 05.05 .1966 deve intendersi la massima pressione cui possono essere sottoposti in esercizio i tubi.

La prima prova avrà la durata di otto ore, la seconda di quattro.

*b) Tubazioni in c.a.o. ed in c.a.p.*

Le prove in opera verranno eseguite dopo che la tubazione sarà stata mantenuta piena d'acqua per almeno 15 giorni dalla esecuzione dell'ultimo giunto.

Per la pressione base per la prova della condotta sarà di norma, quella massima idrostatica relativa alla tratta in prova.

Per tubazioni praticabili (DN > 600 mm.) e, quando sia da escludere, in modo assoluto, per le caratteristiche di funzionamento della condotta e per accorgimenti costruttivi, anche in riguardo alla eliminazione dell'aria, che possano prodursi nell'esercizio carichi maggiori di quelli idrodinamici, può essere tenuta come pressione base per la prova quella idrodinamica massima relativa alla tratta in prova, che dovrà essere esplicitamente indicata nei profili di progetto.

La pressione di prova sarà quella base come sopra definita, aumentata di una atmosfera per i tubi fino a 4 atmosfere e di 1,5 atmosfere per i tubi da oltre 4 atmosfere.

Raggiunta gradatamente la pressione di prova mediante una pressa idraulica da applicarsi all'estremo più depresso della tratta, la pressione sarà mantenuta costante per 6 ore.

Verranno accuratamente ispezionati tutti i giunti e le tubazioni, nonché sarà misurata la perdita complessiva durante il periodo di prova.

La prova sarà ritenuta di esito positivo allorché non si sia verificata alcuna perdita ai giunti e complessivamente il valore della perdita non abbia superato 2 l/m<sup>2</sup> nelle 24 ore.

Qualora la perdita complessiva sia superiore a quella ammessa si ripeterà la prima prova, con valore definitivo, dopo 20 giorni.

Rinterrato completamente il cavo sarà effettuata la seconda prova per la durata di due ore alla pressione base per la prova e la perdita complessiva non dovrà superare quella sopra stabilita.

## **Art.85 - Prova di tenuta delle fogne**

Le prove di tenuta potranno essere eseguite, a discrezione della D.L., su tutta o parte delle canalizzazioni secondo le modalità di seguito indicate.

La prova di tenuta delle tubazioni di fogna si eseguirà per tratte comprese fra due pozzetti con la seguente modalità:

- nel pozzetto di valle, otturare l'imbocco del tubo sul lato monte con un cuscinetto di tenuta cieco;
- nel pozzetto di monte, otturare l'imbocco del tubo lato monte con un cuscinetto di tenuta cieco;
- riempire con acqua la tratta utilizzando il pozzetto di monte che andrà riempito sino ad un metro al disopra della generatrice superiore della tubazione;
- attendere il tempo necessario a considerare l'impregnamento (per le tubazioni in gres circa un'ora) provvedendo a rabboccare l'acqua perduta

Effettuato quanto sopra si darà inizio alla prova che avrà la durata di 30 minuti e che consisterà nel misurare la quantità d'acqua aggiunta in tale periodo.

Il risultato della prova sarà ritenuto positivo, quando la perdita di acqua misurata alla fine del suddetto periodo di prova, non superi proporzionalmente 0,50 litri per metro quadrato della superficie interna bagnata del tratto di condotta sottoposta a prova.

Qualora la prova non riuscisse per perdita nelle giunzioni, l'assuntore dovrà riparare le giunzioni difettose e ripetere la prova a sue cure e spese, e ciò finché non si verifichino le condizioni sopra specificate. Lo stesso

dicasi qualora la prova non riuscisse per lesioni o rotture di tubi, restando contrattualmente stabilito che in tal caso l'assuntore dovrà sostituire a tutte sue spese i tubi lesionati o rotti.

Le prove saranno sempre eseguite in contraddittorio fra la D.L. e l'Impresario, e per ogni prova eseguita, con esito favorevole o non, verrà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti.

#### **Art.86 - Prova di tenuta dei serbatoi e delle vasche**

La prova di tenuta dei serbatoi e delle vasche in genere consisterà, dopo aver riempito completamente il manufatto con acqua, nella verifica della stazionarietà del livello per sei ore; la variazione ammissibile del livello dovrà essere inferiore a quella corrispondente ad 1 litro per metro quadro di superficie bagnata; superato tale livello l'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire le riparazioni occorrenti senza ulteriore compenso ed a ripetere la prova.

A seguito di detta prova il Direttore dei lavori redigerà "verbale di tenuta idraulica".

Resta stabilito che qualora la prova di tenuta non possa essere fatta per speciali circostanze, indipendenti dalla volontà dell'Impresa, si procederà senz'altro alle operazioni di collaudo, previo verbale di constatazione delle circostanze speciali anzidette.

#### **Art.87 - Pozzetti di ispezione**

Per la ispezione delle fogne e per la loro pulizia, in corrispondenza di ogni cambio di livellata o di direzione e degli incroci di due o più fogne, verranno realizzati appositi pozzetti con le dimensioni risultanti dai disegni allegati al contratto o che verranno indicate dalla Direzione dei lavori. La posizione dei pozzetti prevista nei profili longitudinale potrà essere variata in funzione delle condizioni imposte da altri sottoservizi adiacenti la condotta fognante. In casi particolari, dovuti alla assoluta impossibilità di utilizzare i pozzetti previsti in progetto in conseguenza della ristrettezza della sede disponibile, si potranno utilizzare, su autorizzazione della D.L. e previo concordamento nuovo prezzo, pozzetti di ispezione di dimensioni e tipologia diversa da quella di progetto.

In ogni caso i pozzetti dovranno assicurare una perfetta tenuta, essere carreggiabili per strade di 1<sup>a</sup> categoria e dotati di idonei gradini di discesa prefabbricati con anima metallica (alluminio o acciaio) rivestita di polietilene, senza spigoli vivi e con pedate munite di rilievi antiscivolo, posti a distanza mutua non superiore a cm. 30 di interasse e sporgenti cm.15 dalla muratura. Secondo quanto stabilito dalle vigenti norme di Sicurezza, le scale di discesa dovranno essere provviste di gabbia di protezione anticaduta. Gradini e gabbie anticaduta s'intendono già remunerate nei prezzi di elenco relativi ai pozzetti di ispezione.

#### **Art.88 - Posa in opera dei chiusini e griglie**

Prima della posa in opera, la superficie di appoggio del chiusino o della griglia dovrà essere convenientemente pulita e bagnata; verrà quindi steso un letto di malta a 5 ql di cemento tipo 425 per m<sup>3</sup> d'impasto, sopra il quale sarà infine appoggiato il telaio.

La superficie superiore del chiusino o della griglia dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al perfetto piano della pavimentazione stradale.

Lo spessore della malta che si rendesse a tale fine necessario non dovrà tuttavia eccedere i 3 cm; qualora occorressero spessori maggiori, si farà ricorso ad elementi raggiungiquota in conglomerato cementizio armato prefabbricato. Non potranno in nessun caso essere inseriti sotto il telaio, a secco o immersi nel letto di malta, pietre, frammenti, schegge o cocci.

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

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

I chiusini e le griglie potranno essere sottoposti a traffico non prima che siano trascorse 24 ore dalla loro posa. A giudizio della Direzione dei Lavori, per garantire la corretta collocazione altimetrica dei chiusini, dovranno essere impiegate armature di sostegno, da collocarsi all'interno delle camerette e da recuperarsi a presa avvenuta.

Per i chiusini su pozzetti ubicati in sede propria la posa in opera verrà eseguita, per evitare la facile asportazione, annegando il telaio in un getto di conglomerato cementizio R150 dello spessore non inferiore a cm.10 ed esteso a tutta la dimensione del telaio maggiorata di cm.10.

#### **Art.89 – Lavaggio, disinfezione e potabilità delle condotte idriche**

Realizzate sia le condotte provvisorie sia le condotte definitive, prima di procedere alla messa in esercizio dei relativi allacciamenti, l'Impresa dovrà effettuare il lavaggio e la disinfezione di queste al fine di renderle idonee all'uso igienico-potabile.

Tutte quanto necessario ad effettuare il lavaggio, la disinfezione, il prelievo di campioni e le analisi chimico-batteriologiche, sia delle condotte provvisorie che di quelle definitive, saranno a cura e spese dell'Impresa, intendendosi tutti i relativi oneri compresi e compensati nei prezzi di stabiliti per i lavori.

Le suddette operazioni dovranno inoltre essere eseguite in maniera sistematica, in modo da non determinare disagi o interruzioni nella fornitura d'acqua agli utenti, con cadenze temporali periodiche che dovranno essere concordate, in sede di programma bimestrale dei lavori. L'acqua necessaria per i lavaggi delle condotte sarà prelevata, a cura dell'Impresa, dalla rete cittadina.

Il sistema di disinfezione, la quantità ed il tipo di disinfettante sarà quello stabilito dal Servizio di Vigilanza Igienica dell'Acquedotto Pugliese che rilascerà la autorizzazione alla messa in esercizio.

Tutte le operazioni di lavaggio, disinfezione, campionatura ed analisi dovranno essere ripetute tutte le volte che debbono rinnovarsi le prove delle condutture.

## CAPO 3 – CAVIDOTTI ED IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

### Art.90 - Cavidotti

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliafasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal progetto, di tubazioni rigide o flessibili in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di 63 e 110 mm, massa 730 g/m, per il passaggio dei cavi di energia;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 63 e 110 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro di 63 e 110 mm. Detti elementi saranno posati ad una interdistanza massima di 1,5 m, al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento dello stesso nel cassonetto di calcestruzzo;

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 63 mm; il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi; ad ogni brusca deviazione resa necessaria, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria, la tubazione deve essere interrotta con pozzetti; le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nei pozzetti di derivazione impiegando opportuni accorgimenti quali muffole

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato dalla normativa vigente in materia.

Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensato con il prezzo dell'opera. 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.

### Art.91 - Blocchi di fondazione dei pali

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco; formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo avente dim. 100 x 100 x 100 cm;
- esecuzione della nicchia per l'incastro dei pali, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 63 mm per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con ghiaia naturale accuratamente costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso. l'eventuale rimozione dei cordoli dei marciapiede è compresa nell'esecuzione dello scavo .

Il dimensionamento maggiore dei blocchi di Fondazione rispetto alle misure in progetto non darà luogo ad ulteriore compenso.

## Art.92 - Pali

I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme UNI-EN 40. E' previsto l'impiego di pali di acciaio di qualità almeno pari a quello Fe 360 grado B o migliore, secondo norma CNR- UNI 7070/82, a sezione circolare e forma conica (forma A2 - norma UNI-EN 40 saldati longitudinalmente secondo norma CNR-UNI 1001 1-85.

In corrispondenza del punto di incastro del polo nel blocco di fondazione dovrà essere riportato un collare di rinforzo della lunghezza di 40 cm, dello spessore identico a quello del palo stesso e soldato alle due estremità.

Per il fissaggio delle cime sui pali dovranno essere osservate tutte le prescrizioni della casa costruttrice delle stesse.

Nei pali dovranno essere presenti due aperture

- un foro ad asola della dimensione 150 x 50 mm, per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal previsto livello del suolo; - una finestrella d'ispezione delle dimensioni 200 x 75 mm; tale finestrella dovrà essere posizionata con l'asse orizzontale parallelo al piano verticale passante per l'asse longitudinale dei bracci degli apparecchi di illuminazione a cima-palo e collocato dalla parte opposta al senso di transito dei pedoni e/o veicolare, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo. La chiusura della finestrella d'ispezione dovrà avvenire mediante un portello con bloccaggio mediante chiave triangolare speciale.

Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna IP43 secondo Norma CEI 70-1. La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio (guida metallica) destinato a sostenere la morsettiera di connessione in classe II.

Per la protezione di tutte le parti in acciaio (poli, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la Norma CEI 7-6 (1968).

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 63 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi, come da disegni di Tav. n. 4 "Particolari Costruttivi". Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola od a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo Norma UNI-EN 40/4 ed aventi le caratteristiche dimensionali indicate nelle tavole di progetto allegate.

Tutte le opere in ferro previste (pali, pastorali, paline, zanche, cantoni, ecc.), qualora non zincati, dovranno essere protetti da una prima mano di minio puro di piombo e da due mani di vernice di alluminio.

Nelle parti di curvatura ove siano state eseguite risarciture per ancoraggio o smantellamento di mensole o altro, devono essere ripristinate le dipinture con colori, qualità e tonalità uguali a quelli preesistenti.

I sostegni saranno messi in opera per introduzione in blocco di fondazione in calcestruzzo. Dopo eseguiti i basamenti di fondazione, l'impresa dovrà provvedere alla fornitura, trasporto e rizzamento dei sostegni.

Tutti i sostegni di rettilineo dovranno risultare perfettamente allineati e a piombo. Quelli di vertice, qualora venga richiesto dalla D.LL, dovranno essere inclinati rispetto alla verticale per tener conto della freccia elastica dovuta alle sollecitazioni esterne.

Bisognerà predisporre nel basamento di calcestruzzo un foro di diametro leggermente superiore (da 6 a 8 cm.) a quello della base del palo, di profondità pari a quella prescritta. La messa in opera e l'appiombatura sarà effettuata con i sistemi più opportuni, purchè non siano pregiudizievoli all'integrità del sostegno.

L'intercapedine tra il foro nella fondazione ed il sostegno sarà riempita di sabbia ben costipata fino a 15 cm. dalla superficie superiore del blocco di fondazione. La sigillatura sarà realizzata con pasta di cemento.

Dovrà essere applicato un bocchettone isolante al palo, in corrispondenza del foro di accesso del cavo.

## Art.93 - Linee Elettriche

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

Sono previsti cavi per energia elettrica identificato dalle seguenti sigle di designazione:

- corde unipolari con guaina con sezione sino a 50 mm<sup>2</sup>: cavo 3x1x50+1x25(N) 0,6/1kV;
- cavi quadripolari con guaina con sezione sino a 16 mm<sup>2</sup>: cavo 4 x 16 FG7OR/4 0,6/1 kV;
- cavi quadripolari con guaina con sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>: cavo 4 x 2,5 FG7OR/4 0,6/1 kV;
- cavi bipolari con guaina con sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>: cavo 2 x 2,5 FG7OR/4 0,6/1 kV;
- cavi tripolari con guaina con sezione di 1,5 mm<sup>2</sup>: cavo 3 x 1,5 FG7OR/4 0,6/1 kV;

Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-13 e CEI 20-22 II, e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente. Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente, ma nella reale disposizione planimetrica, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori. L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione lavori. Tutte le linee dorsali di alimentazione, per posa sia aerea che interrata, saranno costituite da cavi quadripolari. I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno bipolari e/o quadripolari, con sezione di 2,5 mm<sup>2</sup>.

I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa. I cavi infilati entro pali o tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante (vedi art. 27). Nella formulazione del prezzo è stato tenuto conto, tra l'altro, anche degli oneri dovuti all'uso dei mezzi d'opera e delle attrezzature.

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 (fasc. 668) cap. VI.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magneto-termici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente di funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante  $I^2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza

danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a 6000 A nel caso di impianti monofasi;

Inoltre:

a) colori distintivi dei cavi: i conduttori impiegati nelle esecuzioni degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI- UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e

con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

b) 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 4% 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 tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

c) sezione minima dei conduttori neutri: la sezione non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

d) sezione dei conduttori di terra e protezione: la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella del conduttore di fase (norme CEI 64-8):

**SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA**

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

	sezione minima (mmq)	
- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente.	16 (Cu)	16 (Fe)
- non protetto contro la corrosione.	25 (Cu)	50 (Fe)

In alternativa ai criteri sopra indicati e' ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.01 delle norme CEI 64-8.

Giunzioni : le giunzioni devono essere limitate al minimo indispensabile.

Per le giunzioni e/o derivazioni su cavo, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole tipo 3M SCOTCHCAST o similare. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti prefabbricati.

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, il prezzo compensa la fornitura e posa di tali giunzioni.

Altezza delle lampade dal suolo e loro interdistanza: - l'altezza delle lampade e la loro interdistanza devono rispettare esattamente i valori di progetto.

#### **Art.94 - Linee elettriche interrato**

Nell'eseguire i lavori in sede stradale o di opera sotterranea, l'impresa dovrà attenersi scrupolosamente alle Norme ed alle istruzioni particolari fornite dalla ditta costruttrice dei cavi.

A fine lavoro, l'impresa fornirà alla D.LL. i rilievi esatti dei quadri e/o delle linee posate, sostituite o recuperate, riportati su planimetrie in opportuna scala, senza compenso aggiuntivo.

Le tubazioni saranno giuntate tra loro in modo da evitare discontinuità interna. Il diametro interno delle stesse sarà non inferiore ai valori di seguito descritti in tabella relativa.

Per l'infilaggio dei cavi si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni internate, posti a distanze stabilite dalla D.LL. o in progetto. In ogni caso non si troveranno a più di 30 m. l'uno dall'altro.

I cavi avranno curvature non inferiore a 15 volte il loro diametro.

#### **Art.95 - Fornitura e posa in opera di apparecchi di illuminazione**

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

- apparecchi per illuminazione stradale chiusi" (con coppa o rifrattore) vano ottico = IP54 e vano ausiliari = IP23

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

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori ed accenditori) dalla stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi. I riflettori per gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformati in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicarne la durata o il funzionamento.

Tali apparecchi devono essere provati secondo le prescrizioni della Norma CEI 34-24

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione visibile durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della Norma CEI 34-21.

La rispondenza al complesso delle norme di cui sopra dovrà essere certificata con la consegna al Direttore dei lavori della dichiarazione di conformità alle stesse norme rilasciata dal costruttore degli apparecchi di illuminazione, oppure tramite l'accertamento dell'esistenza del Marchio di Conformità apposta sugli apparecchi stessi.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì essere corredati della seguente documentazione fotogrammetrica:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio
- curva polare di intensità luminosa riferito a 1.000 lumen
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferiti a 1.000 lumen
- diagramma del fattore di utilizzazione

-classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione della intensità luminosa emessa a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

Gli apparecchi di illuminazione saranno, come già precisato, in Classe II e pertanto si dovrà la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi venga mantenuto il grado di isolamento e garantire un livello di illuminamento pari a (10-15) Lux.

#### **Art.96 - Quadri elettrici**

Fornitura e posa del contenitore del gruppo di misura e del complesso di accensione e protezione

L'Appaltatore provvederà alla fornitura e posa presso i tre punti di consegna indicati dal progetto di tre contenitori in resina poliestere rinforzato con fibre di vetro del formato approssimativo di: larghezza 1134 mm, altezza da terra 1394 mm, profondità 450 mm con grado di protezione interra minimo IP 54 (CEI 70-I).

Tali contenitori alloggeranno rispettivamente:

-uno, il gruppo di misura installato dall'Ente Distributore; la relativa serratura, l'apertura di tale vano dovrà essere munita di apposita serratura concordata con i tecnici del Comune.

-uno, le apparecchiature di comando, di sezionamento, e di protezione così come definite nello schema unifilare indicato nel progetto;

-uno, il quadro riduttore di potenza (flusso) come indicato nel progetto.

Le relative serrature di chiusura dovranno essere installate previo accordi con gli organismi territoriali competenti dall'Ente medesimo.

I contenitori di ogni singola zona dovranno appoggiare su apposito zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia del Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto. Sono altresì a cura dell'Appaltatore le opere di scavo e murarie per l'ingresso nel contenitore dei cavi dell'Ente Distributore.

Il quadro elettrico ivi contenuto dovrà essere realizzato con isolamento in Classe II come il resto dell'impianto di illuminazione e sarà del tipo indicato in progetto "Quadri a Potenza Variabile".

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti Norme CEI in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la Norma CEI 17-3 fascicolo 252. L'Appaltatore dovrà altresì provvedere alla fornitura, posa e collegamento di un interruttore crepuscolare fotoelettrico adatto all'installazione esterna in posizione idonea e protetto da eventi accidentali o vandalici con le seguenti caratteristiche: Classe di Isolamento II, grado IP 54, valore di intervento 10 + 2 lux, carico massimo alimentabile 5A.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro le sovratemperature per corto-circuiti e/o sovraccarico dell'intero impianto secondo Norme CEI 64-8.

Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute ed il relativo quadro dovranno comunque avere la preventiva approvazione del Direttore dei lavori.

Il prezzo compensa la fornitura, il trasporto, la mano d'opera, il collaudo e la messa in servizio dei componenti e delle apparecchiature.

#### **Art.97 - Impianti di terra per linee elettriche**

##### *Impianto di Terra - Dispersioni*

L'impianto prevede, come già detto, la messa a terra degli apparecchiature e delle altre parti metalliche, che non sono realizzati con il sistema del doppio isolamento (Classe II).

Il dispersore sarà realizzato attorno al basamento di appoggio dei tre quadri per ogni zona di progetto; esso sarà realizzato per la protezione contro i fulmini che per la protezione contro i contatti indiretti, e dovrà rispondere alle prescrizioni delle Norme CEI .

I dispersori saranno realizzati con corda di rame nudo con eventuale sezione da 35mm<sup>2</sup>, posati direttamente nel terreno.

Tutte le prese di terra devono essere eseguite rispettando quanto disposto dal D.P.R. n. 547 del 24/04/55 e dalle Norme CEI. Le modalità di messa a terra saranno stabilite in funzione della natura del terreno.

Si rammentano, tra le Norme CEI e le leggi in materia antinfortunistica, le seguenti disposizioni:

-le protezioni sono realizzate usufruendo di terra autonoma;

-non raggiungendosi valori di resistenza di terra soddisfacenti, saranno dettate modifiche e miglioramenti dalla D.LL..

L'esigenza di prevedere protezioni e sezionamenti dei singoli tronchi dell'impianto e di ramificazioni secondarie comporta l'adozione di quadri secondari da porre in cassette stradali stagne, di facile ispezione, sebbene protetti contro le manomissioni. Potrà realizzarsi anche una protezione di massima corrente (interruttore automatico) corrispondente alle norme.

## CAPO 4 – MODO DI VALUTARE I LAVORI

### **Art.98 - Disposizioni generali relative alla valutazione dei lavori**

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, e sarà quello determinato in sede di gara comprensivo di ogni onere e magistero necessario per dare le opere a corpo complete e funzionanti a regola d'arte. Per cui, nel caso di appalti aggiudicati al prezzo più basso, ai sensi dell'art.119 del DPR 207/2010, la lista delle quantità, fornita dall'Amministrazione Appaltante in sede di gara, relativa alla parte dei lavori a corpo, ha effetto ai soli fini dell'aggiudicazione e non ha valore contrattuale per quanto attiene le quantità che dovessero risultare effettivamente eseguite.

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 di cui all'Art.5 del presente Capitolato, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte varianti ai lavori, e per tali varianti risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere contabilizzate "a misura" mediante l'applicazione alle sole aggiunte e/o soppressioni i prezzi di contratto dei prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara.

Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

La contabilizzazione "a misura" verrà effettuata secondo i criteri di misurazione stabiliti nell'elenco prezzi o, in mancanza secondo quanto stabilito nel seguito del presente Capitolato e comprendono oltre tutti gli oneri particolari evidenziati nell'elenco prezzi anche quelli riportati nel presente Capitolato.

### **Art.99 - Valutazione degli scavi, demolizioni, rinterrì e rilevati.**

#### *1 - Oneri generali.*

Oltre che degli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, dalle prescrizioni di Capitolato e dalle voci di elenco, l'appaltatore si deve ritenere compensato di tutti gli oneri che esso dovrà incontrare e in particolare:

con i prezzi di elenco stabiliti per lo scavo degli oneri derivanti:

- dall'esecuzione degli scavi con picconi, martelli demolitori e con mezzi di piccole dimensioni (bobcat, miniescavatori girusagoma, ecc);
- dall'esecuzione degli scavi in terreni di qualsiasi natura compresa la roccia dura da mina;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature delle pareti dello scavo, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per i rallentamenti dovuti alla presenza di sottoservizi strettamente adiacenti o trasversali allo scavo e per tutte le opere provvisorie (puntelli, sostegni, ecc.) necessarie perché questi rimangano nelle primitive posizioni e non subiscano danni;
- per tutte le opere necessarie per garantire la sicurezza del traffico pedonale e veicolare che si svolge nei pressi
- per passerelle e costruzioni o strade di servizio provvisorie occorrenti per garantire l'agevole e sicuro accesso alle proprietà, immobili ed esercizi commerciali presenti sulle strade interessate dagli scavi,
- per la demolizione e ricostruzione di manufatti anche in c.a. (pozzetti, ponticelli, tombini, muri a secco, recinzioni, cancelli, ringhiere, muri di contenimento, ecc.) demoliti in conseguenza dello scavo;
- per la rimozione di murature, cunicoli, tubazioni, non più utilizzabili presenti nella stessa sede dello scavo;

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.; per demolizione e ricostruzione dell'armatura di sostegno principale e secondaria di vigneti a tendone, spalliera o alberello; per la rimozione e ripristino di impianti di irrigazione delle coltivazioni interessate dagli scavi;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie di qualsiasi consistenza, sia asciutte che bagnate, in presenza di acqua o in acqua di qualsiasi natura e portata;
- per l'allontanamento dalla sede degli scavi di tutte le acque, sia fluenti che ristagnanti, di falda o superficiali
- per la esecuzione di scavi in presenza di acqua e subacquei come definiti dall'Art.55 lettera b);
- rimozione e successivo ricollocamento in opera di semafori, sostegni e segnaletica stradale e pubblicitaria, paletti segnalimiti, fioriere e quant'altro interessato dalla trincea di scavo delle condotte;
- i maggiori scavi per il ricavamento delle nicchie necessarie per l'esecuzione delle giunzioni della condotta nonché per le apparecchiature idrauliche ed accessori;
- per paleggi, innalzamento, carico e trasporto anche a mano; deposito provvisorio e successiva ripresa, nonché per ogni indennità di deposito temporaneo in zona al di fuori della striscia destinata a costituire la sede definitiva della condotta;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il rinterro all'ingiro delle murature, secondo le sagome definitive di progetto o stabilite dalla Direzione dei lavori;
- per l'effettuazione, prima del picchettamento definitivo dei tracciati, di tutti gli scavi di sondaggio necessari a definire la esatta posizione, altimetrica e planimetrica dei sottoservizi interferenti con le opere di progetto
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

con i prezzi di elenco stabiliti per il trasporto a rifiuto degli oneri derivanti:

- dall'utilizzo di cassoni scarrabili;
- dallo smaltimento dei materiali inutili secondo le disposizioni della normativa vigente anche con conferimento in idonee discariche (Dlgs 22/1997, Dlgs 36/2003, Decreto Ministero dell'Ambiente 30 agosto 2005 e Decreto Ministero dell'Ambiente 5 febbraio 1998 e s.m.i., ecc.);
- dal trasporto qualsiasi sia la distanza del sito di conferimento;
- per ogni e qualsiasi imposta e tassa connessa al conferimento a discarica.

Agli effetti dei trasporti delle terre di scavo a rifiuto non si terrà conto del maggior volume che rispetto alle misure geometriche degli scavi possano acquistare i materiali dopo scavati.

## 2 - *Misurazione degli scavi di sbancamento od incassati.*

Per gli scavi da valutarsi a metro cubo il computo verrà convenzionalmente effettuato valutando gli scavi sempre come eseguibili a pareti verticali e con le larghezze previste negli elaborati di progetto, anche se queste di fatto risultassero maggiori per qualsiasi motivo, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo ed onere conseguente. Per cui, quando negli scavi, qualunque sia la causa, si dovessero superare le dimensioni convenzionalmente stabilite, non solo non si terrà conto del maggior lavoro eseguito per lo scavo, ma saranno a carico dell'impresa tutti gli oneri per le maggiori quantità di opere necessarie in conseguenza della maggiore larghezza di scavo (demolizioni di pavimentazione, trasporti a rifiuto, piani di posa, rinterri con materiali di risulta o con misto granulare stabilizzato, pavimentazioni stradali, ecc.).

In mancanza di prescrizioni progettuali, o di ordini scritti della Direzione lavori, le larghezze di scavo verranno convenzionalmente stabilite come segue:

- per gli scavi generali e di fondazione, dalle effettive misure geometriche prese sulle verticali esterne delle murature e dei conglomerati cementizi di fondazione maggiorate di cm 200 (cm 100 per parte);
- per gli scavi in trincea occorrenti per la posa in opera di pozzetti non gettati contro le armature o contro terra, dalle misure geometriche prese sulle verticali esterne dei manufatti stessi di maggiorate di cm. 60 (cm 30 per parte);
- per le condotte assumendo larghezze di scavo pari al diametro esterno della tubazione incrementato di 60 cm

a) Il volume degli scavi a sezione ampia sarà valutato a tratti, in ciascuno dei quali l'andamento del terreno sia sensibilmente uniforme, moltiplicando la lunghezza del tratto, misurata in orizzontale, per la media aritmetica delle sezioni estreme del tratto stesso, rilevate in contraddittorio con l'appaltatore.

b) Gli scavi incassati a sezione ristretta - sia per fondazioni che per la posa in opera delle tubazioni - saranno computati in modo analogo agli scavi di sbancamento, con l'avvertenza che l'area delle sezioni verticali risulterà - picchetto per picchetto - dal prodotto della base delle sezioni stesse, valutata convenzionalmente come innanzi precisato, per la loro profondità misurata sulla verticale della testa dei singoli picchetti.

Ove la profondità degli scavi sia maggiore di quella stabilita dal progetto o dalla Direzione dei lavori, non sarà tenuto alcun conto degli scavi eseguiti in eccesso.

Le trincee aperte lungo l'asse delle condotte per poi dar luogo allo scavo della fossa saranno computate e pagate come scavo a sezione ampia.

Ai volumi così calcolati si applicheranno i vari prezzi fissi sull'elenco per tali scavi, vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguibili a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

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

### *3 - Classifica delle materie di scavo.*

Resta peraltro stabilito che i prezzi per lo scavo sono quelli contenuti nell'elenco dei prezzi, quali che siano la natura, la stratificazione, la variazione, la successione, la compattezza, la durezza e la ripartizione delle varie materie da scavare che all'atto dell'esecuzione s'incontreranno in singole sezioni o tratte in tutto lo sviluppo del lavoro. Conseguentemente in nessun caso e per nessuna ragione saranno ammessi particolari o speciali valutazioni all'infuori della pura e semplice applicazione dei prezzi suddetti ai volumi di scavo.

### *4 - Demolizioni di muratura.*

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire.

Tali prezzi comprendono i compensi per tutti gli oneri e obblighi specificati nell'Art.55 del presente capitolato (scelta dei materiali, loro accatastamento o trasporto a rifiuto, ecc.).

I materiali utilizzabili che ai sensi dell'articolo citato, dovessero essere rilevati dall'appaltatore, a semplice richiesta scritta della Direzione dei lavori, verranno considerati all'appaltatore come nuovi, in sostituzione dei materiali che egli avrebbe dovuto provvedere, e pertanto conteggiati allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco dei prezzi o, mancando esso, al prezzo commerciale, dedotto in ambedue i casi il ribasso d'asta. L'importo dei materiali così valutati verrà detratto dall'importo netto dei lavori, in conformità di quanto dispone il Capitolato Generale.

### *5 - Rinterri e rilevati.*

Il volume dei rinterri, da effettuarsi sia con materiale vagliato proveniente dagli scavi sia con altro materiale, sarà contabilizzato in funzione dei volumi di scavo come in precedenza stabiliti, senza quindi tener conto di maggiori quantità dovute a larghezze di scavo maggiori di quelle convenzionalmente stabilite al precedente punto 2).

Il volume da portarsi in conto per i rinterri sarà quello che corrisponde alle sezioni di scavo con la detrazione del volume occupato dalle tubazioni, dai pozzetti e da tutte le altre strutture rinterrate.

Nel prezzo unitario relativo ai rinterri con materiale vagliato sono compresi e compensati tutti gli oneri contemplati nel precedente Art.55 per tale genere di lavori nonché la ripresa ed il trasporto dei materiali di scavo dai siti ove sono depositati ai punti dove occorrono per ottenere la dimensioni della sagoma prescritta quale che sia la distanza dei siti stessi.

I rilevati saranno computati col metodo delle sezioni ragguagliate, applicando il relativo prezzo di elenco.

### *6 - Trasporti a rifiuto ad idonea discarica*

Il volume dei trasporti a rifiuto sarà contabilizzato in funzione dei volumi di scavo come in precedenza stabiliti, senza quindi tener conto di maggiori quantità dovute a larghezze di scavo maggiori di quelle convenzionalmente stabilite al precedente punto 2).

Il volume da contabilizzare sarà pari al volume di scavo con la detrazione del materiale vagliato eventualmente utilizzato per rinterri o rilevati senza tenere conto del maggior volume che, rispetto alle misure geometriche degli scavi, possano acquistare i materiali dopo scavati.

### *7 - Riempimenti con pietrame a secco.*

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Nel prezzo è compreso ogni onere per la fornitura di tutto il materiale necessario - qualunque ne sia la provenienza - e relativa posa in opera come prescritto.

## **Art.100 - Valutazione delle paratie e palificazioni**

### *1 - Paratie e casseri in legname. Palancolate metalliche.*

Saranno valutati per la loro superficie (quale che sia lo sviluppo effettivo dei singoli elementi componenti le paratie, le palancolate, ecc.) e cioè per la superficie proiettata su piano allorché le palancole siano state infisse in modo rispondente allo scopo. Nel relativo prezzo di elenco si intende compensata ogni fornitura occorrente di legname, ferro, ferramenta, ecc. ed ogni sfrido relativo, ogni spesa per la lavorazione, apprestamento e collocamento in opera di longarine o filagne di collegamento, per infissione di pali, tavoloni o palancole (quali che siano le difficoltà all'atto pratico per tale lavoro) per rimozioni, perdite -qualunque ne sia l'entità- guasti e per ogni altro lavoro, nessuno escluso ed eccettuato, occorrente per dare le opere complete ed idonee all'uso.

In particolare resta precisato che nessun compenso sarà concesso per danno di qualunque genere - sia al cantiere che ai lavori - derivanti da piene del fiume, ecc.

### *2 - Palificazioni.*

Il diametro o la sezione dei pali sarà misurata nel mezzo della loro lunghezza e, per i pali di legno, dopo levata la scorza. Per i pali gettati in sito la sezione sarà quella interna del tubo metallico di forma.

La lunghezza d'infissione si ottiene - per i pali di legno o di calcestruzzo prefabbricati - come differenza fra la lunghezza complessiva del palo, prima della messa in opera, e la lunghezza della parte emergente dal terreno dopo l'infissione.

Per i pali in cemento armato gettati in sito con puntazza in cemento armato o in ghisa la lunghezza sarà calcolata dalla estremità della puntazza fino alla sezione del tubo di forma, a raso del piano del terreno ove il palo è infisso; nel prezzo è compresa la fornitura e messa a posto delle puntazze, sia essa di cemento o di ferro. Nel caso che non vi sia puntazza la lunghezza sarà data dalla parte del tubo di forma infissa nel terreno.

Per i pali in legno sono comprese nel prezzo la lavorazione della punta del palo e l'applicazione della puntazza, escluso il costo di questa che sarà pagata con il prezzo indicato in elenco.

Col prezzo indicato in elenco per i pali, si intendono compensati, oltre l'impianto di cantiere, tutti gli oneri seguenti:

- a) soggezioni e danni (di ogni genere ed entità) derivanti da eventuali piene di fiumi;
- b) limitazioni - imposte dalla Direzione dei lavori nell'uso dell'esplosivo per l'attraversamento di trovanti di roccia;
- c) uso dello scalpello frangiroccia nella trivellazione;
- d) particolare magistero occorrente per la posa in opera di gabbia metallica nelle dimensioni prescritte dalla Direzione dei lavori;
- e) prove come prescritto dalla Direzione dei lavori.

## **Art.101 - Valutazione delle murature**

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere s'intende compreso ogni genere per la formazione di spalle, sguanci, canne, spigoli, strombature feritoie per scolo di acque, incassature per imposte di archi, volte e piattabande, lo sfrido, la lavorazione dei pezzi, il magistero di faccia a vista, il sollevamento dei materiali alle varie altezze, le armature, le centine, i casseri, le casseformi, gli sbadacchi, i ponti di servizio, gli eventuali aggettamenti e quant'altro occorre per la completa e perfetta riuscita delle murature eseguita a qualsiasi altezza e profondità ed in qualsiasi località dei lavori appaltati.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbono costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nelle categorie delle volte e saranno quindi valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

### *1 - Murature piene di mattoni o pietrame.*

Nelle murature piene, non saranno dedotti i vani con volume minore di mc. 0,10 né i vuoti di canne fumarie, tubazioni, ecc., rimanendo all'appaltatore, per questi ultimi, l'onere della loro chiusura con materiale in cotto, nonché la intonacatura delle pareti interne.

Le murature piene rette o curve - in pietrame o in mattoni - saranno quindi pagate a metro cubo con i prezzi di elenco stabiliti per i vari tipi, strutture e provenienza dei materiali impiegati.

Per le murature in pietrame, con i relativi prezzi di tariffa si intendono compensati tutti gli oneri per la esecuzione - esclusivamente in mattoni- di spigoli, angoli, spallette, sguanci, piattabande, ecc. Non sarà fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc. di strutture diverse da pagarsi - per tutta la loro effettiva quantità - con i relativi prezzi di tariffa.

*2 - Murature in mattoni per tramezzi.*

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a mq. 0,50 intendendo nel prezzo compensata la formazione di spalle, piattabande, ecc.

*3 - Murature miste.*

Le murature miste in pietrame e mattoni saranno misurate come le murature in genere. Con i relativi prezzi di tariffa s'intendono compensati tutti gli oneri per l'esecuzione esclusivamente in mattoni, di spigoli, angoli, spallette, sguanci, piattabande, ecc.

*4 - Muratura in pietra da taglio.*

Sarà valutata sostituendo al volume reale quello del minimo parallelepipedo circoscritto.

## **Art.102 - Valutazione dei calcestruzzi**

*1 - Calcestruzzi.*

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

Nei prezzi di elenco dei calcestruzzi ordinari sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, le casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi e piccole, i palchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera dovrà essere costruita, la rimozione delle armature stesse a opera ultimata, il getto e la sua pistonatura, nonché la rifinitura delle pareti esterne dei getti con intonaco fratassato dello spessore di mm. 5.

*2 - Conglomerati cementizi armati.*

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

Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono compresi e compensati gli oneri per la costruzione dei casseri, casseforme, armature di sostegno in legname di ogni sorta grandi e piccole, palchi provvisori di servizio -qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita- la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata, ecc.

Nel prezzo del ferro, che sarà valutato a peso, è compreso e compensato nel taglio, della piegatura e sagomatura, nonché la sistemazione in opera e le legature.

## **Art.103 - Valutazione dei solai**

I solai in cemento armato non misti a laterizi saranno valutati metro cubo come ogni altra opera in cemento armato e quindi il ferro sarà valutato a parte.

Ogni altro tipo di solaio sarà invece pagato a metro quadrato in base alla superficie netta interna dei vani ricoperti, qualunque sia la forma di questi, misurati al netto delle murature principali di perimetro, esclusa quindi la presa di appoggio sulle murature stesse.

Nei prezzi dei solai in genere sono compresi l'onere per lo spianamento superiore -ove necessario- con smalto cementizio in pozzolana sino al piano di posa al massetto per i pavimenti nonché ogni opera e materiali occorrenti per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione.

Nel prezzo dei solai misti in cemento armato e laterizi sono comprese sia le casseforme e le impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati, sia il ferro di armatura e di ripartizione. Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni di solaio in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo.

Nei prezzi dei solai sono compresi ogni armatura provvisoria, il rinfiacco con smalto cementizio pozzolanico, nonché ogni opera e materiale per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione.

## **Art.104 - Valutazione dei pavimenti**

I pavimenti di qualunque genere saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione per dare ai pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto, sottofondo compreso.

In ciascun dei prezzi concernenti i pavimenti, si intendono comprese le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità dei lavori necessari per tali ripristini.

## **Art.105 - Valutazione degli intonachi e dei rivestimenti**

### *1- Intonaci*

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata -compresa la fattura degli spigoli, dei risalti, etc.- e verranno sia per superficie piane che curve. L'esecuzione dei gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra le pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a cm. 15, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nella fattura degli intonaci sono compresi l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, la immurazione di eventuali ganci al soffitto e le riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonachi su murature di mattoni forati di più di una testa, con l'onere dell'intasamento dei fori del laterizio.

Gli intonachi sui muri di spessore maggiore di cm. 15 saranno computati a vuoto per pieno a compenso della riquadratura dei vani, degli aggetti e delle lesene alle pareti che non saranno perciò valutate. Saranno tuttavia detratti i vani di superficie maggiore a mq. 4 valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Intonachi interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva e dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano.

Nelle volte gli intonaci saranno pagati a metro quadrato di superficie, assumendo per misura di questa quella corrispondente allo sviluppo di intradosso.

Nei pozzetti di ispezione l'intonaco sarà valutato per la superficie delle pareti, senza detrarre la superficie del vano occupato dal tubo, in compenso delle forniture e dell'intonaco nelle grossezze dei muri.

### *2 - Rivestimenti.*

I rivestimenti di piastrelle verranno misurati per la superficie effettiva, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a metro quadrato sono compresi tutti i pezzi speciali di raccordo, gusci, angoli, ecc., nonché la preventiva preparazione in malta cementizia delle pareti da rivestire.

## **Art.106 - Valutazione delle opere in pietra**

I prezzi della fornitura e posa in opera di marmi, pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alla superficie od al volume dei materiali e delle pietre poste in opera, risultanti dalle misure effettuate.

Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme di posa esposte nel presente Capitolato si intende compreso nei prezzi di elenco. Specificatamente, sia per i prezzi per la fornitura e posa in opera delle pietre e marmi che quelli per la sola posa in opera comprendono: lo scarico in cantiere, il deposito e la relativa provvisoria protezione, la ripresa e il successivo trasporto e sollevamento a qualunque altezza con eventuale protezione e copertura o fasciatura, necessaria o soltanto opportuna, anche durante queste operazioni; ogni successivo sollevamento e ripresa per le prove ed i ritocchi, compresa la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, chivette, perni, del metallo, forma e numero che verrà ordinato, caso per caso dalla Direzione dei lavori; ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e la successiva chiusura e ripresa delle stesse; la stuccatura dei giunti, la pulizia accurata e completa, la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera; tutte le opere che risultassero necessarie per il perfetto rifinito dopo la posa in opera. Sono escluse solo le prestazioni dello scalpellino e marmista per i ritocchi ai pezzi che fossero necessari da montarsi, nel caso che le pietre o i marmi non fossero forniti dall'appaltatore stesso.

I prezzi in elenco sono pure comprensivi dell'onere della imbottitura dei vani dietro i pezzi, tra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

Il prezzo previsto per la sola posa in opera dei marmi e pietre comprende anche l'onere dell'eventuale posa in opera in diversi periodi di tempo -secondo le disposizioni della Direzione dei lavori e quelle che sia l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali- con ogni conseguente gravame per spostamento di ponteggi e di apparecchi di sollevamento.

#### **Art.107 - Valutazione dei serramenti**

La fornitura e posa in opera dei serramenti, sia in legno che metallici sarà liquidata in base alla loro superficie, misurata come appresso.

Gli infissi come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili si misureranno da una sola faccia sul perimetro del telaio esterno della parte mobile, fatta esclusione degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circolare, ad infisso chiuso; compreso come sopra di telaio maestro, se esistente.

Le persiane avvolgibili si computeranno come sopra, aumentando però la luce netta dell'apertura di cm. 5 in larghezza (eccettuato il caso in cui vi sia l'apparecchio a sporgere) e cm. 15 in altezza. Le mostre e contromostre saranno misurate linearmente lungo la linea di massimo sviluppo. Controsportelli e rivestimenti saranno anch'essi misurati su una sola faccia, nell'intera superficie vista.

Per i serramenti avvolgibili (comprese le serrande metalliche) e il prezzo a metro quadrato di luce degli stipiti compensa anche la posa del cassone di custodia e delle guide, delle cinghie, dei raccoglicinghia, anche in cassette, delle molle compensatrici, oppure degli arganelli di manovra, qualunque sia il tipo scelto dalla Direzione dei lavori.

Per le finestre con scuretti questi non si misureranno a parte, ma sono compresi nel prezzo delle finestre.

Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi si intendono provvisti sempre completi di ferramenti di sostegno e di chiusura, di codette a muro, pomoli, maniglie ed altri accessori per il loro funzionamento ed ultimati con una mano d'olio di lino cotto, quando non siano altrimenti lucidati e verniciati. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei lavori.

I prezzi elencati per la fornitura e posa in opera comprendono a piè d'opera, l'onere dello scarico e distribuzione ai singoli vani di destinazione, la posa in opera e la manutenzione per garantire il perfetto e regolare funzionamento fino al collaudo finale.

#### **Art.108 - Valutazione dei lavori in metallo**

Tutti i lavori in metallo saranno valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'appaltatore, escluse, bene intese, dal peso le verniciature e le coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo in opera è compresa ogni e qualunque compenso per le forniture principali e accessorie, per lavorazioni, montaggi e posa in opera.

Sono pure compresi e compensati:

- la esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, sia delle impiombature e suggelature con relativa fornitura della malta di cemento e del piombo per le impiombature;
- la coloritura con minio ed olio di lino cotto, il tiro ed il trasporto in alto (ovvero la discesa in basso) e tutto quant'altro necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

In particolare, i prezzi delle travi in ferro a doppio T e con qualsiasi altro profilo (per solai, piattabande, sostegni, collegamenti, ecc.) si applicano quali che siano la lunghezza, grandezza e sezione delle travi stesse, anche se di tipi di fabbricazione speciale, e comprendono oltre il tiro ed il trasporto in alto (ovvero la discesa in basso), tutte le forature, tagli, lavorazioni, ecc. per collegare le teste di tutte le travi di solai con tondini, tiranti, cordoni in cemento armato, ovvero per applicazioni di chiavi, coprichiavi, chivarde, staffe, avvolgimenti, bulloni, chiodature, ecc.; per assicurare le travi ai muri di appoggio, ovvero per collegare due o più travi tra di loro, ecc. e per qualsiasi altro lavoro prescritto o che potrà prescrivere la Direzione dei lavori per la perfetta riuscita del lavoro e per far esercitare alle travi la funzione loro assegnata in progetto.

Il ferro per muratura di opere in cemento armato sarà valutato moltiplicando la lunghezza sviluppata dai singoli ferri (quale risulterà dal disegno esecutivo dell'opera), per il peso - qui appresso riportato - corrispondente ai tondini di quel diametro.

diametro

peso del tondino

diametro

peso del tondino

tondino		a metro lineare		tondino		a metro lineare	
mm	5	kg.	0,154	mm.	22	Kg.	2,984
mm	6	kg.	0,222	mm.	24	Kg.	3,551
mm	8	kg.	0,395	mm.	26	Kg.	4,168
mm	10	kg.	0,617	mm.	28	Kg.	4,834
mm	12	kg.	0,888	mm.	30	Kg.	5,549
mm	14	kg.	1,208	mm.	32	Kg.	6,313
mm	16	kg.	1,578	mm.	34	Kg.	7,127
mm	18	kg.	1,998	mm.	36	Kg.	7,990
mm	20	kg.	2,466	mm.	38	Kg.	8,903
				mm.	40	Kg.	9,865

In detto prezzo oltre che la fornitura sono compresi l'onere del taglio secondo le dimensioni stabilite, la piegatura, la sagomatura e la legatura delle giunzioni e degli incroci con filo di ferro da 1 mm., la bagnatura delle armature con boiaccia di cemento. Con detto prezzo sono altresì compensati la sovrapposizione e lo sfrido, in qualsiasi misura esso si verifichi, in dipendenza delle dimensioni delle armature. Il ferro verrà pagato dopo la sua messa in opera.

#### **Art.109 - Valutazione dei pluviali**

Le docce dei tubi per i pluviali saranno misurati a metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe, cravatte di ferro, ecc. del tipo prescelto dalla Direzione dei lavori.

I prezzi delle docce e dei tubi di lamiera di ferro zincato comprendono altresì la verniciatura con due mani di vernice ad olio di lino cotto, bianca e colori fini, previa raschiatura e pulitura, con le coloriture che indicherà la Direzione dei lavori.

#### **Art.110 - Valutazione dei vetri e cristalli**

La misura dei vetri e cristalli sarà eseguita sulla sola superficie effettivamente collocata in opera, senza tener conto degli eventuali sfrassi occorsi per ricavare la dimensione del vetro o cristallo effettivamente collocato in opera, i quali sfrassi si ritengono già compensati nel prezzo indicato nell'elenco, come si intendono compensati col prezzo stesso il mastice, i listelli e le punte per il loro fissaggio nonché le eventuali guarnizioni in gomma prescritte per i telai in ferro.

Per le misurazioni dei vetri o cristalli centinati si assumerà il minimo rettangolo ad essi circoscritto.

#### **Art.111 - Valutazione delle demolizioni e ricostruzioni delle pavimentazioni stradali**

In mancanza di diverse disposizioni progettuali le ricostruzioni delle pavimentazioni stradali e dei marciapiedi di qualsiasi tipo e spessore (bituminose, in basolato calcareo o vulcanico con o senza sovrastante strato bituminoso, pietrini, mattonelle, ecc. compresi cordoni e zanelle ) saranno convenzionalmente valutate in larghezza pari a quella stabilita per la larghezza degli scavi maggiorata di cm 60 (cm 30 per parte). Ciò indipendentemente da quanto di fatto, per qualsiasi motivo, dovesse risultare necessario. Di conseguenza sarà a carico dell'Appaltatore ogni onere conseguente ad eventuali maggiori larghezze.

Ove mai l'impresa procurasse danni alla pavimentazione esistente, oltre quella presa in considerazione, gli oneri per il ripristino di detta pavimentazione saranno a carico dell'appaltatore, senza che possa chiedere indennizzi di sorta.

Gli scavi "in cassonetto" della parte superiore dei rinterrati, eventualmente necessari per il rifacimento della pavimentazione, s'intendono compensati nel prezzo della pavimentazione stessa.

S'intende peraltro compensato nel prezzo della demolizione delle pavimentazioni l'onere per la rimozione di chiusini esistenti non più utilizzabili.

Il prezzo stabilito per il tappetino in conglomerato bituminoso e comprensivo dell'onere per la preventiva risagomatura del piano viabile con conglomerato bituminoso dello stesso tipo del tappeto, per il sollevamento di tutti i chiusini ricadenti nell'area da pavimentare, per la profilatura dei bordi, per la perfetta pulizia preventiva del piano viabile da eseguire con idonee macchine spazzatrici, per il sollevamento di tutti

gli altri chiusini (della rete elettrica idrica e pluviale, telefonica, ecc.) di qualsiasi tipo e dimensione e caditoie ricadenti nella superficie da pavimentare.

#### **Art.112 - Valutazione delle tubazioni**

Le condotte saranno valutate per metro lineare utile misurato secondo lo sviluppo del loro asse, compresi i pezzi speciali e senza tener conto delle parti che si compenetrano o si sovrappongono.

Nei prezzi stabiliti in elenco per la fornitura delle condotte si intende compresa anche la fornitura di tutti i pezzi speciali e raccordi, di qualsiasi tipo ed in qualsiasi numero, occorrenti per la realizzazione della condotta, per le deviazioni necessarie ad evitare le interferenze con gli altri sottoservizi esistenti. Nel prezzo delle condotte, si intende inoltre compreso e compensato ogni onere per il trasporto, carico, scarico, magazzinaggio, revisione dei pezzi speciali e degli apparecchi.

I prezzi di elenco per la posa in opera e giunzione con tutti gli oneri ad essi inerenti, si intendono comprensivi anche della posa in opera e giunzione di tutti i pezzi speciali e raccordi necessari per la realizzazione della condotta sia all'interno dello scavo che nelle camere di manovra dei serbatoi, nelle opere d'arte, ecc..

I prezzi per a posa in opera comprendono e compensano, oltre alla mano d'opera specializzata e comune per la fattura dei giunti anche la fornitura dei materiali di ristagno (piombo, canapa, anelli di gomma, retina metallica, cemento, ecc.) e di apporto (elettrodi e ferri in bacchette), dei bulloni, delle guarnizioni (per giunti flangiati queste saranno del tipo con armatura metallica annegata nell'elastomero), del grasso, minio, catrame, dell'energia elettrica, sia derivata da linee di distribuzione che prodotta in sito, nonché il ripristino del rivestimento protettivo in corrispondenza della giunzione e zone limitrofe.

Nei detti pezzi sono compresi e compensati anche tutti gli oneri rinvenienti da eventuale presenza negli scavi di sbadacchiature e puntellamenti di qualsiasi genere.

#### **Art.113 - Valutazione delle prestazioni di mano d'opera**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.

Nelle prestazioni di mano d'opera saranno seguite le disposizioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Operai specializzati.

Per operai specializzati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori particolari che richiedono speciale competenza pratica, conseguente al tirocinio o da preparazione tecnico-pratica.

Operai qualificati.

Per operai qualificati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire lavori, che richiedono per la loro esecuzione, capacità specifica normale.

Operai comuni (manovali specializzati).

Per operai comuni si intendono quelli che sono capaci di compiere lavori nei quali, pur prevalendo lo sforzo fisico, quest'ultimo è associato al compimento di determinate semplici attribuzioni inerenti al lavoro stesso oppure sono adibiti a lavori o servizi per i quali occorra qualche attitudine o conoscenza, conseguibile in pochi giorni.

In questa categoria sono compresi anche gli aiutanti della categoria operai qualificati e quelli (purché non siano, operai qualificati) della categoria operai specializzati.

Manovali comuni.

Per manovali comuni si intendono tutti coloro che, non appartengono alla categoria precedente, compiono lavori prevalentemente di fatica, che non comportano speciale conoscenza e pratica del lavoro.

#### **Art.114 - Valutazione dei noleggi di macchine, attrezzi, ecc.**

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine perché siano sempre in buon stato di servizio.

Nel prezzo di noleggio di meccanismi sono compresi e compensati tutti gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dal cantiere.

Per l'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, ove il prezzo sia unico, esso si intende corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione.

Ove il prezzo sia duplice (per macchine ferme e per macchine in opera) il prezzo del noleggio di macchine funzionanti si applica soltanto per quelle opere i cui esse sono in regolare attività di lavoro; in tale caso il prezzo comprende la mano d'opera, il combustibile o l'energia elettrica, i lubrificanti, i materiali di consumo e tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. In ogni altra condizione, e cioè per tutto il tempo impiegato per la messa in funzione del meccanismo e per gli eventuali perditempi, si applica il prezzo del noleggio per meccanismi in riposo.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per il lavoro effettivamente eseguito, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Il prezzo di noleggio delle pompe a motore comprende oltre il nolo della pompa anche quello del motore (a vapore, a scoppio o elettrico) e della relativa fonte di energia necessaria per il funzionamento (linea per il trasporto dell'energia e -ove occorra- il trasformatore), ecc..

<b>PARTE I - OGGETTO ED IMPORTO DELL'APPALTO – DEFINIZIONE TECNICA DELLE OPERE - DISPOSIZIONI PARTICOLARI DI APPALTO</b>	<b>1</b>
Art.1 - Oggetto dell'appalto .....	1
Art.2 - Definizione delle opere comprese nell'appalto, loro principali caratteristiche, lavorazioni ed oneri particolari connessi con l'esecuzione dell'appalto .....	1
Art.3 - Ammontare dell'appalto .....	8
Art.4 - Modalità di stipulazione del contratto .....	9
Art.5 - Categorie dei lavori .....	9
Art.6 - Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili.....	10
Art.7 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....	10
Art.8 - Osservanza di leggi e di norme.....	11
Art.9 - Documenti che fanno parte del contratto .....	11
Art.10 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto .....	12
Art.11 - Fallimento dell'appaltatore .....	12
Art.12 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere .....	12
Art.13 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione .....	12
Art.14 - Convenzioni in materia di valuta e termini.....	13
Art.15 - Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore.....	13
Art.16 - Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore .....	16
Art.17 - Consegna dei lavori e consegne parziali.....	17
Art.18 - Termini per l'ultimazione dei lavori .....	19
Art.19 - Sospensioni e proroghe .....	19
Art.20 - Penali in caso di ritardo .....	20
Art.21 - Inderogabilità dei termini di esecuzione .....	21
Art.22 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini .....	22
Art.23 - Lavori in economia e lavori urgenti.....	22
Art.24 - Anticipazione .....	22
Art.25 - Pagamenti in acconto.....	23
Art.26 - Contabilizzazione dei lavori .....	24
Art.27 - Redazione del conto finale e pagamenti a saldo.....	25
Art.28 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto e della rata di saldo.....	26
Art.29 - Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore .....	27
Art.30 - Collaudo delle opere e certificato di regolare esecuzione.....	27
Art.31 - Gratuita manutenzione .....	28
Art.32 - Danni di forza maggiore .....	28
Art.33 - Riserve dell' Appaltatore .....	28
Art.34 - Accordo bonario .....	28
Art.35 - Definizione delle controversie .....	29
Art.36 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....	29
Art.37 - Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC) .....	30
Art.38 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori.....	31
Art.39 - Presa in consegna dei lavori ultimati.....	33
Art.40 - Custodia del cantiere.....	33
Art.41 - Cartello di cantiere .....	33
Art.42 - Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto .....	33
Art.43 - Tracciabilità dei pagamenti .....	33
Art.44 - Spese contrattuali, imposte, tasse .....	34
Art.45 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza.....	35
Art.46 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere .....	36
Art.47 - Piano di sicurezza e di coordinamento.....	36
Art.48 - Piano di sicurezza e di coordinamento.....	36
Art.49 - Piano operativo di sicurezza .....	37
Art.50 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza .....	37
<b>PARTE II - PRESCRIZIONI TECNICHE</b>	<b>39</b>
<b>CAPO 1 - MATERIALI. - MODO DI ESECUZIONE - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI</b>	<b>39</b>
Art.51 - Requisiti dei materiali .....	39
Art.52 - Prove dei materiali da costruzione .....	45
Art.53 - Requisiti delle tubazioni, dei raccordi e delle apparecchiature.....	45

Art.54 - Accettazione delle tubazioni, dei pezzi speciali e degli apparecchi in genere.....	48
Art.55 - Movimento di materie.....	49
Art.56 - Rinvenimenti durante gli scavi.....	60
Art.57 - Muratura a secco e riempimento di pietrame a secco .....	60
Art.58 - Malte.....	60
Art.59 - Murature di pietrame con malta .....	61
Art.60 - Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.....	61
Art.61 - Murature di tufo .....	61
Art.62 - Opere in conglomerato cementizio normale ed armato .....	61
Art.63 - Solai .....	63
Art.64 - Manufatti prefabbricati.....	63
Art.65 - Strutture in acciaio.....	63
Art.66 - Intonachi.....	64
Art.67 - Formazione delle sovrastrutture stradali .....	65
Art.68 - Pavimentazioni stradali .....	74
Art.69 - Gabbionate e mantellate .....	77
Art.70 - Paratie o casseri in legname per fondazione .....	78
Art.71 - Paratie e diaframmi in acciaio e calcestruzzo armato.....	78
Art.72 - Palificazioni .....	80
Art.73 - Micropali.....	82
Art.74 - Microdreni.....	83
Art.75 - Opere in ferro .....	84
Art.76 - Rivestimento protettivo dei manufatti metallici .....	84
Art.77 - Impianti elettrici .....	85
Art.78 - Termini di confine.....	85
Art.79 - Chiusini e griglie .....	86
Art.80 - Seminagioni e piantagioni .....	86
<b>CAPO 2 - COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE IDRICHE, DELLE FOGNE E OPERE RELATIVE</b>	<b>88</b>
Art.81 - Posa delle tubazioni e pezzi speciali .....	88
Art.82 - Giunzioni delle tubazioni e pezzi speciali .....	91
Art.83 - Murature di contrasto e di ancoraggio.....	93
Art.84 - Prove di tenuta della condotte in pressione .....	94
Art.85 - Prova di tenuta delle fogne.....	96
Art.86 - Prova di tenuta dei serbatoi e delle vasche.....	97
Art.87 - Pozzetti di ispezione.....	97
Art.88 - Posa in opera dei chiusini e griglie.....	97
Art.89 - Lavaggio, disinfezione e potabilità delle condotte idriche.....	98
<b>CAPO 3 - CAVIDOTTI ED IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE</b>	<b>99</b>
Art.90 - Cavidotti .....	99
Art.91 - Blocchi di fondazione dei pali .....	99
Art.92 - Pali .....	100
Art.93 - Linee Elettriche.....	100
Art.94 - Linee elettriche interrato.....	102
Art.95 - Fornitura e posa in opera di apparecchi di illuminazione .....	102
Art.96 - Quadri elettrici .....	103
Art.97 - Impianti di terra per linee elettriche .....	103
<b>CAPO 4 - MODO DI VALUTARE I LAVORI</b>	<b>105</b>
Art.98 - Disposizioni generali relative alla valutazione dei lavori.....	105
Art.99 - Valutazione degli scavi, demolizioni, rinterrati e rilevati .....	105
Art.100 - Valutazione delle paratie e palificazioni .....	108
Art.101 - Valutazione delle murature .....	108
Art.102 - Valutazione dei calcestruzzi.....	109
Art.103 - Valutazione dei solai.....	109
Art.104 - Valutazione dei pavimenti.....	110
Art.105 - Valutazione degli intonachi e dei rivestimenti .....	110
Art.106 - Valutazione delle opere in pietra.....	110
Art.107 - Valutazione dei serramenti .....	111
Art.108 - Valutazione dei lavori in metallo .....	111
Art.109 - Valutazione dei pluviali .....	112
Art.110 - Valutazione dei vetri e cristalli.....	112

Art.111 - Valutazione delle demolizioni e ricostruzioni delle pavimentazioni stradali .....	112
Art.112 - Valutazione delle tubazioni .....	113
Art.113 - Valutazione delle prestazioni di mano d'opera .....	113
Art.114 - Valutazione dei noleggi di macchine, attrezzi, ecc. ....	113

- 
- 1 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «articoli 61 e 90 del d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «articoli 3 e 28 del d.P.R. n. 34 del 2000», in applicazione dell'articolo 357, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 2 *Sopprimere, a seconda del caso, la parole «generali» oppure «specializzate».*
  - 3 *Completare con l'acronimo pertinente e la declaratoria sintetica delle opere generali (serie OG) o specializzate (serie OS).*
  - 4 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «all'articolo 90, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «all'articolo 28, comma 1, del d.P.R. n. 34 del 2000», in applicazione dell'articolo 357, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 5 *Adattare alla forma singolare o plurale a seconda del caso.*
  - 6 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «all'articolo 90, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «all'articolo 28, comma 1, del d.P.R. n. 34 del 2000», in applicazione dell'articolo 357, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 7 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «dell'articolo 90, comma 2, del d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «dell'articolo 3 del d.P.R. n. 34 del 2000», in applicazione dell'articolo 357, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 8 *Completare con l'acronimo della categoria o gli acronimi delle categorie che, in quanto analoghe a quella individuata in via prioritaria, sono ritenute pertinenti per la qualificazione relativamente ai lavori appaltati. Se non ricorre il caso in quanto la categoria individuata non ha categorie analoghe, sopprimere l'intera lettera c).*
  - 9 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «dell'articolo 61 del d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «dell'articolo 3 del d.P.R. n. 34 del 2000», in applicazione dell'articolo 357, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 10 *Sopprimere, a seconda del caso, la parole «generali» oppure «specializzate».*
  - 11 *Completare con l'acronimo pertinente e la declaratoria sintetica delle opere generali (serie OG) o specializzate (serie OS).*
  - 12 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «all'articolo 90, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «all'articolo 28, comma 1, del d.P.R. n. 34 del 2000», in applicazione dell'articolo 357, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 13 *Adattare alla forma singolare o plurale a seconda del caso.*
  - 14 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «dell'articolo 61 del d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «dell'articolo 3 del d.P.R. n. 34 del 2000», in applicazione dell'articolo 357, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 15 *Completare con l'acronimo pertinente e la declaratoria sintetica delle opere generali (serie OG) o specializzate (serie OS).*
  - 16 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «all'articolo 90, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «all'articolo 28, comma 1, del d.P.R. n. 34 del 2000», in applicazione dell'articolo 357, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 17 *Adattare alla forma singolare o plurale a seconda del caso.*
  - 18 *Sopprimere in tutto o in parte e ridenominare le lettere adattando la disciplina al caso specifico.*
  - 19 *Per gare bandite fino al 9 giugno 2012, si tratta di lavorazioni appartenenti alle categorie OG12, OS2, OS3, OS4, OS5, OS11, OS13, OS14, OS16, OS17, OS18, OS20, OS21, OS22, OS27, OS28, OS29, OS30, OS33, di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori; per gare bandite dopo tale data si tratta delle categorie OG11, OG12, OS2-A, OS2-B, OS3, OS4, OS5, OS8, OS11, OS12-A, OS13, OS14, OS18-A, OS18-B, OS20-A, OS20-B, OS21, OS22, OS25, OS27, OS28, OS29, OS30, OS34, di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori.*
  - 20 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «all'articolo 107, comma 2, del d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «all'articolo 72, comma 4, del d.P.R. n. 554 del 1999», in applicazione dell'articolo 357, comma 22, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 21 *In presenza di una sola categoria di cui all'articolo 107, comma 2, del d.P.R. n. 207 del 2010, sopprimere la parola «ciascuna».*
  - 22 *Importo dei lavori della categoria.*

- 
- 23 *Importo minimo dei lavori (70% dell'importo precedente) per il quale deve essere posseduta la qualificazione.*
  - 24 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «al d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «al d.P.R. n. 34 del 2000», in applicazione dell'articolo 357, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 25 *Qualora non ricorra la fattispecie di cui alla lettera a), sopprimere le parole «diversi da quelli di cui alla precedente lettera a),».*
  - 26 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «al d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «al d.P.R. n. 34 del 2000», in applicazione dell'articolo 357, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 27 *Sopprimere il comma qualora non si verifichi la circostanza. Qualora si tratti di lavori scorporabili di importo pari o superiore a 150.000 euro, essi diventano scorporabili a tutti gli effetti e trova applicazione l'Opzione 3, lettera a), del presente articolo 4.*
  - 28 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «all'articolo 107, comma 2, del d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «all'articolo 72, comma 4, del d.P.R. n. 554 del 1999», in applicazione dell'articolo 357, comma 22, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 29 *In presenza di una sola categoria di cui all'articolo 107, comma 2, del d.P.R. n. 207 del 2010, sopprimere la parola «ciascuna».*
  - 30 *Nel periodo transitorio, fino al 9 giugno 2012 sopprimere le parole «all'articolo 90, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010», a regime, dopo tale data, sopprimere le parole «all'articolo 28, comma 1, del d.P.R. n. 34 del 2000», in applicazione dell'articolo 357, comma 16, del d.P.R. n. 207 del 2010.*
  - 31 *Adattare alla forma singolare o plurale a seconda del caso.*
  - 32 *La suddivisione in sottocategorie di alcune parti di lavorazioni è facoltativa, in tal caso la somma delle percentuali delle sottocategorie deve essere pari all'aliquota della categoria che le assorbe.*
  - 33 *Indicare nella colonna della % l'incidenza delle singole categorie omogenee di lavori.*
  - 34 *In caso di lavori in economia previsti sin dall'origine sopprimere la parola «Eventuali».*
  - 35 *Completare con una frazione; ad esempio «1/2 (un mezzo)» oppure «1/4 (un quarto)» o altra frazione.*
  - 36 *In caso di interventi semplici non rientranti tra i casi di cui all'articolo 3, comma 1, lettera l), del d.P.R. n. 207 del 2010, sopprimere il comma 4.*
  - 37 *Indicare, a seconda del caso, le sequenze «ultimazione della parte relativa a ...», o «raggiungimento del ... % della parte relativa a ... », o «esecuzione di almeno il ... %, in termini economici, dei lavori contrattuali», o altra definizione ritenuta utile.*
  - 38 *Completare con la misura compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille.*
  - 39 *Indicare, dopo l'aggiudicazione, l'importo in cifra assoluta, sulla base dell'aliquota stabilita.*
  - 40 *In attesa di chiarimenti sul punto si suggerisce un'aliquota tra il 10% e il 50% dell'importo della penale.*
  - 41 *Cancellare il comma se non ricorre la fattispecie.*
  - 42 *Indicare un termine congruo la cui violazione comporti la risoluzione del contratto quale violazione di clausola essenziale.*
  - 43 *In genere fissare una percentuale in relazione all'importo complessivo dei lavori e al tempo contrattuale di ultimazione; in genere utilizzare una percentuale tra il 20 e il 25 per cento dei lavori; aumentabile per importi e tempi di esecuzione modesti, riducibile per importi e tempi rilevanti.*
  - 44 *In genere fissare un importo in relazione alla percentuale di cui alla nota precedente.*
  - 45 *Fissare una percentuale tra il 5% e il 20%.*
  - 46 *Opzioni alternative ai sensi dell'articolo 28 del capitolato generale d'appalto.*
  - 47 *Se ricorre la fattispecie completare con le parole «all'articolo XY del ...», oppure con le parole «ai numeri X, Y e Z, dell'elenco prezzi allegato al ...», oppure con le parole «per la quota "fornitura" nelle analisi dei prezzi riportati ai numeri X, Y e Z, dell'elenco prezzi allegato al ...» o altro atto di determinazione preventiva dei prezzi a piè d'opera dei manufatti.*
  - 48 *Termine non stabilito da norme regolamentari; si consiglia un termine non superiore a 15/45 giorni, a seconda della complessità e della consistenza del medesimo conto finale.*
  - 49 *Non più di 30 giorni ai sensi dell'articolo 174 del d.P.R. n. 207 del 2010. Si consiglia un termine più breve (es. 15 giorni).*
  - 50 *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 252, comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*
  - 51 *Gli importi sono da prevedere in relazione ai rischi, all'entità del lavoro, alla sua complessità ecc.; in genere per la "partita 1" deve avvicinarsi all'importo dei lavori.*
-

- 
- 52 *Importo pari al 5 per cento della somma assicurata per le opere di cui al comma 3, lettera a), con un minimo di 500 mila euro e un massimo di 5 milioni di euro.*
- 53 *Qualora la Stazione appaltante si avvalga della facoltà di riconoscere gli scoperti o le franchigie deve evidenziare la circostanza nel bando di gara. Peraltro non si vede una immediata utilità nella scelta di questa opzione.*
- 54 *Anche per questa copertura assicurativa sono ammessi scoperti o franchigie ma tale circostanza è irrilevante per la Stazione appaltante in quanto l'importo deve essere liquidato per intero dall'assicurazione la quale avrà diritto alla ripetizione sull'appaltatore dell'importo della franchigia o dello scoperto.*
- 55 *Completare con l'indicazione del periodo di manutenzione, che non può essere superiore a 24 mesi.*
- 56 *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 252, comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*
- 57 *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 252, comma 6, del d.lgs. n. 163 del 2006, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*
- 58 *Importo pari al 20% dell'opera realizzata con un massimo di 14.000.000 di euro.*
- 59 *Importo da indicare nel bando di gara: deve essere la somma degli importi delle partite indicate nel seguito.*
- 60 *Gli importi sono da prevedere in relazione ai rischi, all'entità del lavoro, alla sua complessità ecc.*
- 61 *Importo di ricostruzione a nuovo.*
- 62 *Importo non inferiore a 4 milioni di euro.*
- 63 *Qualora la Stazione appaltante si avvalga della facoltà di riconoscere gli scoperti o le franchigie deve evidenziare la circostanza nel bando di gara. Peraltro non si vede una immediata utilità nella scelta di questa opzione.*
- 64 *Anche per questa copertura assicurativa sono ammessi scoperti o franchigie ma tale circostanza è irrilevante per la Stazione appaltante in quanto l'importo deve essere liquidato per intero dall'assicurazione la quale avrà diritto alla ripetizione sull'appaltatore dell'importo della franchigia o dello scoperto.*
- 65 *Termine non superiore a 6 (sei) mesi.*
- 66 *Cancellare le parole «e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori qualora questi siano iniziati nelle more della stipula del contratto» qualora tale fattispecie non sia prevista.*
- 67 *In caso di Stazione appaltante amministrazione pubblica cancellare le parole «il DURC in originale», in caso di Stazione appaltante diversa da amministrazione pubblica cancellare le parole «i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC».*
- 68 *Cancellare il periodo da «Ai sensi dell'articolo 29 ... » fino a «... può essere autocertificata» dopo il diciottesimo mese successivo alla data di entrata in vigore del decreto interministeriale di cui all'articolo 6, comma 8, lettera f), del Decreto n. 81 o, in assenza del decreto, dopo il 30 giugno 2012.*