



# Comune di Paludi

(Provincia di Cosenza)

Area 3 - Tecnica e manutenzione



Dipartimento per gli Affari  
Interni e Territoriali

Decreto del Ministero dell'Interno

Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali Direzione  
Centrale per la Finanza Locale del 7 dicembre 2020

Oggetto: "Intervento di consolidamento e messa in sicurezza di frane lungo la strada  
Paludi-Sila" codice CUP E77C19000160001

## Progetto Definitivo - Esecutivo

Elaborato C.6

Data:  
Maggio 2022

### Schema di contratto e capitolato speciale di appalto

Progettista e coordinatore sicurezza in fase di progettazione  
Architetto Corrado FONSI



Geologo  
Dott. Geol. Marco Iannini

**Committente: Comune di Paludi**

R.U.P.  
Geometra Giovanni Cesario

**Visti e pareri**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO (PARTE NORMATIVA)**  
**COMUNE DI PALUDI (CS)**

**Lavori di**

**"Intervento di consolidamento e messa in sicurezza di frane lungo la strada Paludi-Sila"**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

Art. 23 comma 15 del decreto legislativo n. 50 del 2016 coordinato con il D. Lgs. 56/2017  
e articolo 43, commi 3, 4, 5 e 7 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207  
(Fino alla data di entrata in vigore del Decr. Min. Infr. e Trasp. di cui all'articolo 23, comma 3 del citato D. Lgs. 50/2016)

**Contratto a misura**

		<i>Importi in euro</i>
	Importo esecuzione lavori a misura	€203.000,00
2	Costi per l'attuazione dei piani di sicurezza	€ 3.500,00
<b>T</b>	<b>Totale appalto (1 + 2)</b>	<b>€206.500,00</b>

*Il progettista*

---

*Il responsabile del procedimento*

---

## Sommario

### PARTE PRIMA: Definizione tecnica ed economica dell'appalto

#### TITOLO I – Definizione economica e rapporti contrattuali

##### Capo 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1	Oggetto dell'appalto e definizioni .....
Art. 2	Ammontare dell'appalto e importo del contratto .....
Art. 3	Modalità di stipulazione del contratto .....
Art. 4	Categorie dei lavori.....
Art. 5	Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili .....

##### Capo 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

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

##### Capo 3 - TERMINI PER L' ESECUZIONE

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

##### Capo 4 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

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

##### Capo 5 - DISCIPLINA ECONOMICA

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

##### Capo 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34	Cauzione provvisoria .....
Art. 35	Cauzione definitiva .....
Art. 36	Riduzione delle garanzie.....
Art. 37	Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore .....

## **Capo 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

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

## **Capo 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

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

## **Capo 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

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

## **Capo 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

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

## **Capo 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

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

## **Capo 12 - NORME FINALI**

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

## **ALLEGATI AL TITOLO I DELLA PARTE PRIMA**

- Allegato A – Elaborati integranti il progetto a base di gara .....
- Allegato B – Cartello di cantiere .....
- Allegato C – Riepilogo degli elementi principali del contratto .....

## **TITOLO II – Definizione tecnica dei lavori non deducibile da altri elaborati**

### **PARTE SECONDA – SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE**



# PARTE PRIMA

## Definizione tecnica ed economica dell'appalto

### Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali

#### CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

##### **Art. 1. Oggetto dell'appalto e definizioni**

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.

2. L'intervento è così individuato:

a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: **"Intervento di consolidamento e messa in sicurezza di frane lungo la strada Paludi-Sila"**

b) descrizione sommaria:

L'intervento ha il solo scopo di consolidare e mettere in sicurezza in sicurezza di due frane presenti sulla strada Paludi – Sila, ricadente nel Comune di Paludi (Cs).

Il consolidamento del corpo franoso, per quanto riguarda la frana n.1, sarà effettuato con un opera strutturale, individuata per risolvere localmente il problema del dissesto, costituita da un muro di sottoscarpa in c.a. su fondazione indiretta.

L'intervento avrà una lunghezza complessiva di circa 50,00 mt e sarà costituito da un unico tratto di muro in c.a. che segue il profilo del tratto stradale da sistemare, appoggiato su pali del diametro pari a 400 mm.

L'intervento strutturale F2 individuato, per risolvere localmente il problema del dissesto, interesserà una lunghezza complessiva di 14,00 mt e consisterà in un consolidamento di sottoscarpa con gabbioni a rete in maglia esagonale posati su due ordini.

c) ubicazione: **COMUNE PALUDI (CS)**

3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle strutture e relativi calcoli, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

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

5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010, sono stati acquisiti i seguenti codici:

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

6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:

- a) **Nuovo Codice dei contratti**: il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 coordinato con il D. Lgs. 56/2017;
- b) **Regolamento generale**: il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici, per le parti ancora in vigore;
- c) **Capitolato generale**: il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
- d) **Decreto n. 81 del 2008**: il decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- e) **Stazione appaltante**: il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto.  
Comune di Paludi (CS);
- f) **Appaltatore**: il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), comunque denominato ai sensi dell'articolo 45 del Nuovo Codice dei contratti, che si è aggiudicato il contratto;
- g) **RUP**: Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 31 del Nuovo Codice dei contratti e delle Linee guida ANAC n° 3 aggiornate con Determinazione n° 1007 dell'11 ottobre 2017;
- h) **DL**: l'ufficio di Direzione dei lavori, di cui è titolare la DL, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante ai sensi dell'articolo 101 co. 3° del Nuovo Codice dei contratti e delle linee guida dell'ANAC di cui all'art. 111 co. 2° Nuovo Codice dei contratti;
- i) **DURC**: il Documento unico di regolarità contributiva previsto dall'articolo 8 del decreto del Ministero del lavoro e delle politiche sociali 30 gennaio 2015;
- l) **SOA**: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione degli articoli da 60 a 96 del Regolamento generale n° 207/2010 (*Fino all'adozione delle linee guida indicate all'articolo 83, comma 2 del Nuovo Codice dei contratti*);
- m) **PSC**: il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
- n) **POS**: il Piano operativo di sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del Decreto n. 81 del 2001;
- o) **Costi della manodopera**: il costo del personale impiegato nei lavori ( art. 30 co 4° Nuovo Codice dei contratti) a cui è applicato il contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro stipulato dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto. **Nell'offerta economica l'operatore deve indicare i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro (art. 95 co. 10° Nuovo Codice dei contratti). Le stazioni appaltanti relativamente ai costi della manodopera, prima dell'aggiudicazione procedono a verificare il rispetto dei minimi salariali retributivi indicati nelle apposite tabelle del Ministero del lavoro e delle politiche sociali di cui all'art. 23 comma 16 del Nuovo Codice dei contratti ;**

p) **Oneri di sicurezza aziendali:**

I costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti dal Documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 26 comma 6, del Decreto n. 81 del 2008. Tali oneri sono aggiuntivi rispetto a quanto già previsto nel PSC e comunque riconducibili alle spese generali. Detti oneri aziendali sono contenuti nella quota parte delle spese generali previste dall'art.

32 del D.P.R. 207/2010 (*Fino alla data di entrata in vigore del Decr. Min. Infr. e Trasp. di cui all'articolo 23, comma 3 del D. Lgs. 50/2016*) e non sono riconducibili ai costi stimati per le misure previste al punto 4 dell'allegato XV del D.Lgs. 81/2008 s.m.i.;

- q) **Costi di sicurezza:** i costi che derivano per l'attuazione del PSC ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. 81/2008 s.m.i.) - o dall'analisi della Stazione appaltante anche per tramite del RUP quando il PSC non sia previsto – rif. punto 4.1.2. - secondo le indicazioni dell'allegato XV punto 4 del D.Lgs. 81/2008 s.m.i.. A tali costi l'impresa è vincolata contrattualmente (costi contrattuali) in quanto rappresentano "l'ingerenza" del committente nelle scelte esecutive della stessa; in essi si possono considerare, in relazione al punto 4.1.1. dell'allegato XV, esclusivamente le spese connesse al coordinamento delle attività nel cantiere, alla gestione delle interferenze o sovrapposizioni, nonché quelle degli apprestamenti, dei servizi e delle procedure necessarie per la sicurezza dello specifico cantiere secondo le scelte di discrezionalità tecnica del CSP / Stazione appaltante, valutate attraverso un computo metrico estimativo preciso;
- r) **Lavori di categoria prevalente:** la categoria di lavori, generale o specializzata, di importo più elevato fra le categorie costituenti l'intervento e indicate nei documenti di gara;
- s) **Lavori di categoria scorporabile:** la categoria di lavori, individuata dalla stazione appaltante nei documenti di gara, tra quelli non appartenenti alla categoria prevalente e comunque di importo superiore al 10 per cento dell'importo complessivo dell'opera o lavoro, ovvero di importo superiore a 150.000 euro ovvero appartenenti alle categorie di cui all'articolo 89, comma 11 del Nuovo Codice degli appalti .

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

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

	Importi in euro				<b>a Misura</b>
<b>1</b>	<b>Lavori ( L ) a misura</b>				<b>203.000,00</b>
Di Cui	Costi della Manodopera (CM)			<b>€ 32.547,18</b>	
	Importi in euro	<b>A corpo (C)</b>	<b>a Misura (M)</b>	<b>in Economia (E)</b>	<b>TOTALE (C+M+E)</b>
<b>2</b>	<b>Costi di Sicurezza da PSC (CS)</b>				<b>3.500,00</b>

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi, riportati nella tabella del comma 1:
- a) importo dei lavori comprensivo dei costi della manodopera al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
  - b) importo del Costo di sicurezza (CS) determinato al rigo 2;
3. Non è soggetto a ribasso l'importo del Costo di sicurezza (CS) determinato al rigo 2 della tabella di cui al comma 1.
4. Al fine di determinare l'importo posto a base di gara vanno individuati i costi della manodopera (CM) che non sono scorporati dall'importo dei lavori assoggettato al ribasso d'asta.
5. Sono soggetti a ribasso, in quanto non computati nel PSC e riconducibili alle spese generali, gli oneri di sicurezza aziendali;
6. Ai fini dei commi 2 e 3, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

	<i>Importi in euro</i>	<b>soggetti a ribasso</b>	<b>NON soggetti a ribasso</b>
1	Lavori comprensivi dei costi della manodopera (CM) al netto di (CS)	€203.000,00	
2	Costi di sicurezza da PSC (CS)		€3.500,00
<b>TOTALI</b>		203.000,00	€ 3.500,00
<b>T</b>	<b>IMPORTO TOTALE APPALTO (1 + 2)</b>	<b>€ 206.500,00</b>	

7. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'art. 35 del Nuovo Codice dei contratti e degli importi di classifica, per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale (*Fino all'adozione delle linee guida indicate all'articolo 83, comma 2 del Nuovo Codice dei contratti*), rileva l'importo riportato nella tabella di cui al comma 6, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)».
8. Ai fini degli adempimenti previsti a carico dell'operatore dall'articolo 95, comma 10 del Nuovo Codice dei contratti [oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro indicati dall'operatore ai sensi dell'art. 32, comma 4, lettera o) del Regolamento] la quota di incidenza, sul totale delle spese generali, delle spese di adeguamento del cantiere in osservanza al D. Lgs. 81/2008, è pari al \_\_\_\_\_% corrispondente ad € \_\_\_\_\_ (euro \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_).
9. Ai fini delle valutazioni previste a carico della stazione appaltante dall'articolo 95, comma 10 del Nuovo Codice dei contratti e dall'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, (oneri di sicurezza aziendale) il valore economico indicato dall'appaltatore al precedente comma 8 è ritenuto congruo rispetto all'entità e alle caratteristiche dei lavori.
10. Ai fini degli ulteriori adempimenti della stazione appaltante, previsti nell'ultimo capoverso dell'articolo 95, comma 10 del Nuovo Codice dei contratti (verifica del rispetto dei minimi salariali retributivi dei costi della manodopera indicati nelle apposite tabelle del Ministero del lavoro e delle politiche sociali previste dall'art. 23 comma 16 del Nuovo Codice dei contratti), gli importi delle retribuzioni indicati dall'appaltatore nell'offerta economica, sono ritenuti rispettosi dei minimi salariali delle sopracitate tabelle Ministeriali.

### Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente "a misura" ai sensi ai sensi dell'articolo 59 comma 5-bis, ultimo capoverso del Nuovo Codice dei contratti e dell'articolo 43, comma 7, del Regolamento generale (*Fino alla data di entrata in vigore del Decr. Min. Infr. e Trasp. di cui all'articolo 23, comma 3 del D. Lgs. 50/2016*). L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva dei lavori eseguiti, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 comma 1 lettera c) del Nuovo Codice dei contratti e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale (*Fino alla data di entrata in vigore del Decr. Min. Infr. e Trasp. di cui all'articolo 23, comma 3 del D. Lgs. 50/2016*), ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite.
3. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del Nuovo Codice dei contratti.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3.
5. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

### Art. 4. Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento generale e in conformità all'allegato «A» al predetto Regolamento generale, i lavori sono classificati nella categoria di opere generali/specializzate <sup>(5)</sup> «OS21» - **OPERE STRUTTURALI SPECIALI**

### Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

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

n.	categ.	Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee	Importi in euro				Inci- denza % (7)
			Lavori		Costi sicurezza del PSC «2»	Totale «T = 1 + 2»	
			Importo «1»	di cui incidenza % costo del personale «CP»			
1	OS21	Opere strutturali speciali	€ 155.505,88	17,063	€ 2.681,14	€ 158.187,02	76,60
2	OG3	Strade autostrade, ecc	€ 47.494,12	12,661	€ 818,86	€ 48.312,98	23,40
<b>TOTALE A MISURA</b>			<b>€ 203.000,00</b>		<b>€ 3.500,00</b>	<b>€ 206.500,00</b>	100
Eventuali <sup>(8)</sup> lavori in economia contrattuali							
<b>TOTALE GENERALE APPALTO</b>			<b>€ 203.000,00</b>		<b>€ 3.500,00</b>	<b>€ 206.500,00</b>	

2. Gli importi a misura, indicati nella tabella di cui al comma 1, sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 22.

## **CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE**

### **Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto**

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

### **Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto**

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
  - b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
  - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la perizia geologica, come elencati nell'allegato «A», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3<sup>(9)</sup>;
  - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
  - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
  - f) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
  - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale (*Sino all'emanazione dei provvedimenti attuativi previsti dal nuovo Codice di cui al D. Leg.vo 50/2016*);
  - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
  - a) il Nuovo Codice dei contratti di cui al D. Leg.vo 50/2016 coordinato con il D. Lgs. 56/2017;
  - b) il Regolamento generale, per quanto applicabile (*Sino all'emanazione dei provvedimenti attuativi previsti dal nuovo Codice dei contratti*);
  - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
  - a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
  - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la

determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del Nuovo Codice dei contratti;

c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato;

### **Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. 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 e ne consentono l'immediata esecuzione.

### **Art. 9. Fallimento dell'appaltatore**

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articoli 110 del Nuovo Codice dei contratti.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Nuovo Codice dei contratti.

### **Art. 10. Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere**

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

## **Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione**

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 101 comma 3° del Nuovo Codice dei contratti e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al d.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 come modificato e integrato dal *d.P.R. n. 499 del 1997*.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

## **Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini**

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



## **CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE**

### **Art. 13. Consegna e inizio dei lavori**

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, la DL fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, periodi quarto e sesto, e comma 13, del Nuovo Codice dei contratti, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; <sup>(10)</sup> la DL provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito alla DL. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.

### **Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori**

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **120 (Centoventi)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione <sup>(11)</sup> riferito alla sola parte funzionale delle opere.

### **Art. 15. Proroghe**

1. Ai sensi dell'art. 107, comma 5 del Nuovo Codice dei contratti, se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.

2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche se mancano meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata alla DL il quale la trasmette tempestivamente al RUP, corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al RUP questi acquisisce tempestivamente il parere della DL.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del RUP entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il RUP può prescindere dal parere della DL se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere della DL se questo è difforme dalle conclusioni del RUP
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del RUP entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

### **Art. 16. Sospensioni ordinate dalla DL**

1. Ai sensi dell'art. 107, comma 5 del Nuovo Codice dei contratti, in caso circostanze non imputabili all'esecutore di forza maggiore, che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la DL d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale con l'intervento dell'appaltatore o di un suo legale rappresentante. Costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106, comma 1 lettera c) e comma 2 diverse da quelle di cui al comma 4 del Nuovo Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Il verbale di sospensione deve contenere:
  - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
  - b) l'adeguata motivazione a cura della DL;
  - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al RUP entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; se il RUP non si pronuncia entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107 comma 4 del Nuovo Codice dei contratti e 190 del Regolamento generale.
4. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal RUP o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del RUP Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al RUP, se il predetto verbale gli è stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
5. Non appena cessate le cause della sospensione la DL redige il verbale di ripresa ai sensi dell'art. 107, comma 3, ultimo capoverso del Nuovo Codice dei contratti che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al RUP; esso è efficace dalla data della comunicazione all'appaltatore.
6. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del Nuovo Codice dei contratti l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile e secondo criteri (controllo

tecnico, contabile) individuati nel DM MIT di approvazione delle Linee guida per il D.L. ai sensi dell'articolo 111, comma 1 del Nuovo Codice.

7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

### **Art. 17. Sospensioni ordinate dal RUP**

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

### **Art. 18. Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione <sup>(12)</sup>**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo **0,5** per mille (euro zero e centesimi cinquanta ogni mille) <sup>(13)</sup> dell'importo contrattuale, corrispondente a euro \_\_\_\_\_. <sup>(14)</sup>
  2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
    - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dalla DL per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13, comma 2 oppure comma 3;
    - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4;
    - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
    - d) nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
  3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.
  4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
  5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte della DL, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione. <sup>(15)</sup>
  6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
  7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.
-

## **Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore**

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del Regolamento generale, entro 30 (trenta) <sup>(16)</sup> giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla DL un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la DL si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione. <sup>(17)</sup>
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
  - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
  - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
  - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
  - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
  - e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

## **Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione**

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
  - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
  - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
  - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
  - d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
  - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;

- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
  - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
  - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dalla DL, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
  - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
  3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

### **Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini**

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 60 (SESSANTA) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108 del Nuovo Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dalla DL per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

## **CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI**

### **Art. 22. Lavori a misura**

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dalla DL.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione 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.
4. La contabilizzazione delle opere è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.
5. I costi di sicurezza (CS), determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «costi di sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, comma 1, sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente Capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.

### **Art. 23. Eventuali lavori a corpo**

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

### **Art. 24. Eventuali <sup>(18)</sup> lavori in economia**

1. La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del Regolamento generale, come segue:
  - a) per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati contrattualmente;

- b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti, determinate nelle misure di cui al comma 3.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili, determinate nelle misure di cui al comma 3.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b) e al comma 2, le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del Regolamento generale.

## **Art. 25. Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera**

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla DL.
-

## **CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA**

### **Art. 26. Anticipazione del prezzo**

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

### **Art. 27. Pagamenti in acconto**

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, raggiungono un importo non inferiore a Euro **60.000,00 (Sessantamila/00)**<sup>(19)</sup> dell'importo contrattuale determinato:
  - a) al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo 2, comma 5;
  - b) incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo 5, colonna OS;
  - c) al netto della ritenuta di cui al comma 2;
  - d) al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
2. Ai sensi dell'articolo 30, comma 5, del Nuovo Codice dei contratti, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
  - a) la DL redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del



Regolamento generale, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il gg/m/anno » con l'indicazione della data di chiusura;

- b) il RUP entro 30 (trenta) giorni emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del Regolamento generale *[come modificato dall'art. 1 comma 586 della legge 205/2017 (legge di bilancio 2018) che sostituisce il 1° comma dell'art. 113-bis del Nuovo Codice dei contratti]*, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 26, comma 2.
4. La Stazione appaltante provvede a corrispondere l'importo del certificato di pagamento entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
5. In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1. Il pagamento delle rate di acconto non può superare il 95% dell'importo dello stato finale se sono stati eseguiti tutti i lavori. 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 \_\_\_ % (\_\_\_\_\_ per cento) <sup>(20)</sup> dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 28. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
6. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
- a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 53, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dal DURC, anche in formato elettronico;
  - b) all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 8;
  - c) agli adempimenti di cui all'articolo 49 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
  - d) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - e) ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
7. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 52, comma 2.

## **Art. 28. Pagamenti a saldo**

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta)<sup>(21)</sup> giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dalla DL e trasmesso al RUP; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
  2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 (quindici) <sup>(22)</sup> giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza
-

confirmare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

3. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, nulla ostando, è pagata entro 30 (trenta) <sup>(23)</sup> giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione <sup>(24)</sup> previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Nuovo Codice dei contratti, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
  - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo;
  - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione <sup>(25)</sup>;
  - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e la DL devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 27, comma 6 e 7.

## **Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto**

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 27 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 27, comma 4, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231 del 2002, maggiorato di 8 (otto) <sup>(26)</sup> punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il 15 (quindici) <sup>(27)</sup> dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

### **Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo**

1. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui all'articolo 29, comma 2. Tale misura è comprensiva del maggior danno ai sensi dell'art. 1224, comma 2 del codice civile.

### **Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo**

1. Ai sensi dell'articolo 106 comma 1 lettera a), penultimo capoverso del Nuovo Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, se il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisce variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 5 per cento rispetto al prezzario predisposto dalla regione nell'anno di presentazione dell'offerta, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 5 per cento, alle seguenti condizioni:
  - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
    - a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1% (uno per cento) dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
    - a.2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
    - a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non ne è stata prevista una diversa destinazione;
    - a.4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
  - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
  - c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al prezzario di cui all'art. 23 comma 7 del Nuovo Codice dei contratti, nelle quantità accertate dalla DL;
  - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della DL se non è ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione <sup>(28)</sup>, a cura del RUP in ogni altro caso;

### **Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali**

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

### **Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti**

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del Nuovo Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP.

## CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

### **Art. 34. Cauzione provvisoria**

1. Ai sensi dell'articolo 93, commi 1 e 2, del Nuovo Codice dei contratti, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria, con le modalità e alle condizioni di cui al bando di gara e al disciplinare di gara / alla lettera di invito. <sup>(29)</sup>

### **Art. 35. Cauzione definitiva**

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del Nuovo Codice dei contratti, l'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia denominata "garanzia definitiva" a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 del Nuovo Codice, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al d.m. n. 123 del 2004, <sup>(30)</sup> in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 <sup>(31)</sup> allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, <sup>(32)</sup> in conformità all'articolo 103, commi 9 del Nuovo Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia, in conformità all'articolo 103, commi 5 del Nuovo Codice dei contratti, è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. Il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione <sup>(33)</sup> o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione <sup>(34)</sup>; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. Ai sensi dell'articolo 103, comma 10, del Nuovo Codice dei contratti, in caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.
8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del Nuovo Codice dei contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta (articolo 34 del C.S.A.) da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto all'operatore economico che segue nella graduatoria.

## **Art. 36. Riduzione delle garanzie**

1. Ai sensi degli articoli 93, comma 7 del Nuovo Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 35 e del suo eventuale rinnovo sono ridotti al 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. Nei contratti relativi a lavori l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n.1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate se il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del Nuovo Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 87, comma 3, del Nuovo Codice dei contratti. <sup>(35)</sup>
5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 87, comma 3, del Nuovo Codice dei contratti.
6. In deroga al comma 5, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al comma 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica II.

## **Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore**

A norma dell'art. 103, comma 7, del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

L'importo della somma da assicurare è individuato da quello di contratto.

Tale polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35 del Codice (periodicamente rideterminate con provvedimento della Commissione europea), il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere la previsione del pagamento dell'indennizzo contrattualmente dovuto in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorranò consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento, nel rispetto del principio di proporzionalità avuto riguardo alla natura dell'opera. L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La garanzia è prestata per un massimale assicurato non inferiore a quello di contratto.

Le garanzie fidejussorie e le polizze assicurative di cui sopra devono essere conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

## **CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

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

1. Le modifiche, nonché le varianti, dei contratti di appalto in corso di validità sono normate dall'art. 106 del Nuovo Codice dei contratti e dall'art. 8 del D. Mit. 7.3.2018, n. 49 (Linee guida D.L.). Le stesse devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende. La stazione appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.
2. L'Amministrazione committente si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8 del Regolamento generale, nonché dall'articolo 106, comma 12 del Nuovo Codice. Ove necessario, in caso di variazioni in aumento, all'appaltatore sarà accordato un termine suppletivo, commisurato al tempo necessario all'esecuzione dei lavori oggetto di variante.
3. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
4. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla DL prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
5. Non sono considerate varianti ai sensi del precedente comma 2 gli interventi autorizzati dal RUP, ai sensi dell'articolo 106, comma 1 lettera e) del Nuovo Codice, disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale (adattamenti progettuali di lieve entità), senza nuove categorie di lavori e somministrazioni, né nuovi prezzi purché non sostanziali ai sensi dell'art. 106 comma 4 del citato Nuovo Codice.
6. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c) punti 1 e 2 del Nuovo Codice, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:
  - a) sono determinate da circostanze imprevedute e imprevedibili per l'Amministrazione aggiudicatrice, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
  - b) non è alterata la natura generale del contratto;
  - c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'articolo 106, comma 7 del citato Nuovo Codice;
  - d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
  - e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;
  - f) non siano imputabili a errori o omissioni progettuali di all'articolo 39 del presente Capitolato.
7. Salvo il caso di eccedenza del quinto dell'importo del contratto, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

8. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 45.
9. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla D.L. eventuali variazioni migliorative nell'ambito del limite di cui al comma 5, se non comportano rallentamento o sospensioni dei lavori e non riducono o compromettono le caratteristiche e le prestazioni previste dal progetto. Tali variazioni, previo accoglimento motivato da parte della D.L., devono essere approvate dal RUP, che ne può negare l'approvazione senza necessità di motivazione diversa dal rispetto rigoroso delle previsioni poste a base di gara. Il relativo risparmio di spesa costituisce economia per metà a favore della Stazione appaltante e per metà a favore dell'appaltatore.

### **Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali**

1. Ai sensi dell'articolo 106 comma 2, lettera b), ultimo periodo, se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) del valore iniziale del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. Ai sensi dell'articolo 106, commi 9 e 10 del Nuovo Codice dei contratti, I titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
4. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 54, commi 4, 5 e 6 del presente Capitolato Speciale, in quanto compatibile.

### **Art. 40. Prezzi applicabili, Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi**

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i sottoelencati criteri, nel rispetto dei principi di cui all'articolo 2, commi 5 e 6:
  - a) desumendoli dal prezzario della stazione appaltante;
  - b) raggugliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
  - c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.
3. Sono considerati prezzari ufficiali di riferimento i seguenti, in ordine di priorità:
  - a) il Prezzario della Regione Calabria Ass.to Reg.le Infrastrutture e Mobilità;
  - b) il Prezzario della Regione Ass.to Reg.le Agricoltura;
  - c) Il Prezzario Nazionale ANAS.

Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del RUP prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori. Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.
4. Il prezzo convenuto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva dei lavori eseguiti e il contratto fissa i prezzi invariabili per l'unità di misura.



## **CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

### **Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza**

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto: <sup>(44)</sup>
  - a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
  - b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
  - c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
  - d) il DURC, in originale / i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, <sup>(45)</sup> ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
  - e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
  - f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008, nonché:
  - a) una dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
  - b) il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 45.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
  - a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
  - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 45, comma 2, lettere b) e c), del Nuovo Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
  - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 48, comma 7, e 45 comma 2 lettere b), c), del Nuovo Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
  - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 45, comma 2, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;

- e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 45, commi 2, lettera e), del Nuovo Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del Decreto n. 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
  - f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
  5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

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

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
  - a) 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 predisporre, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 o 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46.

## **Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento / sostitutivo <sup>(46)</sup>**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 39 Regolamento generale e all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
  - a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
  - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.
3. Il periodo necessario alla conclusione degli adempimenti di cui al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo 14 e nelle more degli stessi adempimenti:

- a) qualora i lavori non possano utilmente iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo 13, dandone atto nel verbale di consegna;
- b) qualora i lavori non possano utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli 16 e 17.

#### **Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento**

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
  - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
  - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
  - a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
  - b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

#### **Art. 45. Piano operativo di sicurezza**

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

obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

5. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43.

### **Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
  2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
  3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
  4. Il piano di sicurezza e di coordinamento / sostitutivo <sup>(47)</sup> ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
  5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, terzo periodo, del Nuovo Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.
-

## **CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

### **Art. 47. Subappalto**

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'art. 106, comma 1, lettera d), il contratto non può essere ceduto, non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera. È ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo.(1)

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto.

Nel rispetto dei principi dettati dall'ordinamento eurounitario di libertà di stabilimento (art. 49 TFUE), di libera prestazione dei servizi (art. 56 TFUE) e di proporzionalità, nonché dell'art. 71, Direttiva 2014/24/UE - che non prevede alcun limite al subappalto -, al fine di favorire l'accesso al mercato delle piccole e medie imprese (PMI), la stazione appaltante non pone soglie all'affidatario relativamente alla parte dell'appalto che intende subappaltare a terzi nell'esecuzione delle prestazioni o dei lavori oggetto del contratto.(2)

Ai sensi dell'art. 105, comma 2 d.lgs. n. 50/2016, le stazioni appaltanti, hanno l'obbligo di indicare nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto d'appalto che dovranno essere eseguite direttamente a cura dell'aggiudicatario, indicazione che farà seguito ad una adeguata motivazione contenuta nella determina a contrarre e all'eventuale parere delle Prefetture competenti. L'individuazione delle prestazioni che dovranno essere necessariamente eseguite dall'aggiudicatario viene effettuata dalla stazione appaltante sulla base di specifici elementi:

- le caratteristiche dell'appalto, ivi comprese quelle di cui all'articolo 89 comma 11 (ove si prevede il divieto di avvalimento in caso di opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali);
- tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro e di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori ovvero di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali, a meno che i subappaltatori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al comma 52 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'articolo 30 del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229.(3)

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contratte, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. È altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7, del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

- a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
- b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
- d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

La stazione appaltante non pone soglie all'affidatario per l'eventuale subappalto relativo all'esecuzione di opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.(4)

Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato articolo 89, comma 11, del codice, le opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 2 del d.m. 10 novembre 2016, n. 248 con l'acronimo OG o OS di seguito elencate:

- OG 3 - Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane;
- OS 2-A - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico, etnoantropologico;
- OS 2-B - beni culturali i mobili di interesse archivistico e librario;
- OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;
- OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;
- OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;
- OS 12-B - barriere paramassi, fermaneve e simili;
- OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;
- OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;
- OS 18 -A - componenti strutturali in acciaio;
- OS 18 -B - componenti per facciate continue;
- OS 21 - opere strutturali speciali;
- OS 25 - scavi archeologici;
- OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi;
- OS 32 - strutture in legno.

Non sarà necessaria l'indicazione in fase di offerta della terna di subappaltatori ai sensi dell'art. 105 comma 6 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.(5) L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante, l'affidatario trasmette altresì la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 e il possesso dei requisiti speciali di cui agli articoli 83 e 84. La stazione appaltante verifica la dichiarazione tramite la Banca dati nazionale di cui all'articolo 81. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica, direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.(6) Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto.(7)

L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. Il subappaltatore riconosce, altresì, ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.(8)

L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del d.lgs. n. 81/2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, della Legge n. 136/2010, 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 che deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Con riferimento ai lavori affidati in subappalto, il direttore dei lavori, con l'ausilio dei direttori operativi e degli ispettori di cantiere, ove nominati, svolge le seguenti funzioni:

- a) verifica la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;
- b) controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;
- c) registra le contestazioni dell'esecutore sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'esecutore, determina la misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;

## **Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto**

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. La DL e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Ai sensi dell'articolo 105, comma 2, del Nuovo Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.

I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.

5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, del Nuovo Codice dei contratti e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.
6. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

### **Art. 49. Pagamento dei subappaltatori**

1. La Stazione appaltante, salvo quanto previsto nel seguito, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture.<sup>(51)</sup> In deroga a quanto previsto al primo periodo, quando il subappaltatore o il subcontraente è una micro, piccola o media impresa, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente al subappaltatore e al cottimista l'importo dei lavori da loro eseguiti.<sup>(52)</sup> In deroga a quanto previsto al primo periodo, ai sensi dell'articolo 89, comma 11, secondo periodo, del Nuovo Codice dei contratti, limitatamente al subappalto o subaffidamento in cottimo di strutture, impianti e opere speciali elencate all'articolo 12 della legge n. 80 del 2014, di importo superiore al 10% del totale dei lavori, individuati al precedente articolo 4, comma 4, la Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori eseguiti dagli stessi. In caso di pagamento diretto dei subappaltatori o cottimisti, l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.
2. Ai sensi dell'articolo 105, comma 9, del Nuovo Codice dei contratti, i pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
  - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
  - b) all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'articolo 27, comma 8, relative al subappaltatore;
  - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
  - d) alle limitazioni di cui agli articoli 52, comma 2 e 53, comma 4.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
  - a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi dell'articolo 47, comma 4, lettera b);
  - b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al Regolamento generale, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 47, comma 2, lettera b), numero 1), terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'art. 85 comma 5-bis del Nuovo Codice dei contratti
5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del Testo unico sull'IVA (d.P.R. n. 633 del 1972 aggiornato), gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanzate di cui al comma 1 (*cessioni di materiali e prodotti lapidei, direttamente provenienti da cave e miniere*), devono essere assolti dall'appaltatore principale.



## **CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

### **Art. 50. Accordo bonario e transazione**

1. Ai sensi dell'articolo 205, commi 1 e 2, del Nuovo Codice dei contratti, Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del Nuovo Codice dei contratti.
2. Il RUP valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve e qualunque sia l'importo delle riserve, prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte previa acquisizione della relazione riservata del direttore dei lavori.
3. Il RUP entro novanta giorni dalla comunicazione del direttore dei lavori di iscrizione di riserve sui documenti contabili formula una proposta o, entro 15 giorni dalla comunicazione del direttore dei lavori, acquisita la relazione riservata dello stesso e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti con il decreto di cui all'articolo 209, comma 16 del Nuovo Codice dei contratti. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina.
4. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al Soggetto attuatore della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve.
5. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti.
6. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante.
7. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

### **Art. 51. Definizione delle controversie**

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di Palermo 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. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera**

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
  - a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
  - b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
  - c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
  - d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 8 e 28, comma 8, del presente Capitolato Speciale.
3. In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133 come modificato dall'art. 40, comma 4, legge n. 214 del 2011, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.
5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

## **Art. 53. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)**

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di collaudo<sup>(53)</sup>, sono subordinati all'acquisizione del DURC.

2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:
- il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
  - la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
  - per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
  - per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
  - per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo.<sup>(54)</sup>
4. Ai sensi dell'articolo 30, comma 5 del Nuovo Codice e 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Stazione appaltante, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
- a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
  - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale;
  - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
  - d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, comma 1, lettera o), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

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

1. Oltre ai casi di cui all'articolo 21, ai sensi dell'art. 108, comma 1 del Nuovo Codice dei contratti, l'amministrazione committente ha facoltà di risolvere il contratto durante il periodo di sua efficacia, mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
- a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali che richiederebbero una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106, comma 6 del Nuovo Codice dei contratti;
  - b) all'accertamento della circostanza secondo la quale l'aggiudicatario, al momento dell'aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostative di cui all'articolo 80, comma 1 e 136, comma 1 del Nuovo Codice dei contratti;
  - c) all'accertamento di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 106, comma 10, del Nuovo Codice dei contratti, per cui (art. 106, comma 2, lettera b) ultimo periodo del Nuovo Codice dei contratti) si rendono necessari lavori suppletivi che eccedano il 15 per cento del valore iniziale del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3 del citato articolo 108 del Nuovo Codice dei contratti, 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. In tal caso per l'annullamento d'ufficio non si applicano i termini previsti dall'articolo 21-nonies della legge 7 agosto 1990, n.241;

- d) se con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Nuovo Codice dei contratti sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo;
  - e) se con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto articolo sono state superate eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatori.
2. Ai sensi dell'art. 108, comma 2 del Nuovo Codice dei contratti costituiscono causa di risoluzione del contratto di diritto e senza ulteriore motivazione:
- a) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico;
  - b) il sopravvenire nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui di cui agli articoli 6 o 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i delitti previsti dall'articolo 51, commi 3-bis e 3-quater, del codice di procedura penale, dagli articoli 314, primo comma, 316, 316-bis, 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater e 320 del codice penale, nonché per reati di usura, riciclaggio oppure per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, oppure sopravvenga una sentenza di condanna passata in giudicato per reati di cui all'art. 80, comma 1 del Nuovo Codice dei contratti.
3. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto e l'amministrazione e l'amministrazione committente ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, i seguenti casi:
- a) inadempimento alle disposizioni della DL riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
  - b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
  - c) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 43 e 45, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
  - d) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
  - e) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
  - f) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
  - g) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
  - h) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.P., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
  - i) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
  - j) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 108 del Nuovo Codice dei contratti;
  - k) perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia dell'amministrazione di cui all'art. 110 del Nuovo Codice dei contratti;
  - l) se sono state superate le soglie di cui al comma 7 dell'articolo 106 del Nuovo Codice dei contratti con riferimento alle modificazioni di cui ai comma 1, lettere b) e c) del predetto articolo;

- m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 66, comma 5, del presente Capitolato speciale per cui si ha nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010.
4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
5. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
6. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
- a) affidando ad altra impresa, ai sensi dell'articolo 110 del Nuovo Codice dei contratti o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
- 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
  - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
  - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.
7. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure agli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del decreto legislativo n. 159 del 2011, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

## **CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

### **Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione**

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore la DL redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la DL procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio <sup>(55)</sup> da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 56 del presente Capitolato Speciale.

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

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di 6 (SEI) mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.
2. Per i lavori di importo inferiore a 1.000.000,00 euro il certificato di regolare esecuzione è emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
3. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
4. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 102 del Nuovo Codice dei contratti e degli articoli da 215 a 235 del Regolamento generale nonché gli allegati o le parti di allegati ivi richiamate (*Fino all'entrata in vigore del decreto Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti previsto all'art. 102 comma 8° del D.Lgs. 50/2016*).

### **Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati**

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more del collaudo, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 55, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla DL.
2. Se la Stazione appaltante si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo della DL o per mezzo del RUP, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'articolo 55, comma 3.

## **CAPO 12. NORME FINALI**

### **Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al Regolamento generale (per le parti ancora vigenti) e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
    - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
    - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
    - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
    - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla DL o dall'organo di collaudo, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL o dall'organo di collaudo su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato. La spesa, per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie finalizzate all'accettazione dei materiali e delle singole lavorazioni, è imputata a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Sono poste a carico dell'esecutore le spese di ulteriori prove ed analisi disposte dalla direzione dei lavori o l'organo di collaudo ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti;
    - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
    - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio <sup>(56)</sup>, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
    - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
    - h) la concessione, su richiesta della DL, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
-

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



- y) l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
- z) l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.
2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti di cui all'art. 11 comma 2 del Decreto Mit 7 marzo 2018 n°49 accertati dal D.L. mediante verbale alla presenza dell'esecutore con le modalità di cui al citato art. 11 comma 2 lettere a), b),c), d),ed e), i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati di 1/2 (un MEZZO ) della percentuale di incidenza delle spese generali e dell'intera della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarate dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, se tale verifica non è stata fatta, come previste nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del Regolamento generale (*Fino all'entrata in vigore del decreto Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti previsto all'art. 23 comma 3° del D.Lgs. 50/2016*). Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.
5. L'appaltatore è altresì obbligato:
- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
  - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
  - c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
  - d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.
7. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla DL su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della DL, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa DL.
8. L'appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della DL. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

## **Art. 59. Conformità agli standard sociali**

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'Allegato «I» al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto.
2. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:
  - a) informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che la Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
  - b) fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
  - c) accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
  - d) intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
  - e) dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
3. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato \_\_\_\_\_<sup>(57)</sup> al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
4. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo 18, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

## **Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione**<sup>(58)</sup>

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.<sup>(59)</sup>
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito<sup>(60)</sup>, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito<sup>(61)</sup>, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
5. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 61.

## **Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati**

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 3, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.
2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti: <sup>(62)</sup>
  - a) corpo dei rilevati di opere in terra di ingegneria civile;
  - b) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali;
  - c) strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili e industriali;
  - d) recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
  - e) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.);
  - f) calcestruzzi con classe di resistenza  $R_{ck} \leq 15$  Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.
3. L'appaltatore è obbligato a richiedere le debite iscrizioni al Repertorio del Riciclaggio per i materiali riciclati e i manufatti e beni ottenuti con materiale riciclato, con le relative indicazioni, codici CER, quantità, perizia giurata e ogni altra informazione richiesta dalle vigenti disposizioni.
4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

## **Art. 62. Terre e rocce da scavo**

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto:
  - del D.P.R. 120/2017 (Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164);
  - della Circ. Min. Ambiente e Tutela Terr. e Mare 10/11/2017, n. 15786 che spiega che le terre e rocce da scavo contenenti matrici materiali di riporto non contaminate e conformi al test di cessione ai sensi dell'art. 3 del D.L. 2/2012 non sono né rifiuti né sottoprodotti, e pertanto possono essere riutilizzate in sito in conformità a quanto previsto dall'art. 24 del D.P.R. 120/2017, mentre le terre e rocce da scavo contenenti matrici materiali di riporto entro il 20% in peso (art. 4 del D.P.R. 120/2017), che risultino conformi al test di cessione e non contaminate, possono essere gestite come sottoprodotti. La citata Circolare inoltre precisa che le terre e rocce da scavo contenenti matrici materiali di riporto contaminate e non conformi al test di cessione devono essere rimosse, oppure essere sottoposte a messa in sicurezza permanente, oppure essere rese conformi ai limiti del test di cessione tramite operazioni di trattamento che rimuovano i contaminanti.
  - dell'art. 3 del D.L. 2/2012, il quale fornisce interpretazione autentica dell'art. 185 del D. Leg.vo 152/2006, consentendo, a determinate condizioni, la presenza nel "suolo" di materiali di riporto;
  - degli artt. artt. 184-bis e 185 del D. Leg.vo 152/2006 (Codice dell'ambiente), relativi alle esclusioni dalla disciplina dei rifiuti ed alle condizioni ai fini della qualificazione come "sottoprodotti".
2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

### **Art. 63. Custodia del cantiere**

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

### **Art. 64. Cartello di cantiere**

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'11 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; deve indicare altresì, articolo 105 comma 15 del Nuovo Codice, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

### **Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto**

1. Se il contratto è dichiarato inefficace per gravi violazioni in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, trova applicazione l'articolo 121 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010 (Codice del processo amministrativo).
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.
3. Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010.

### **Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti**

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136 del 2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 29, commi 1 e 2, e 30, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 29, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
  - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
  - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
  - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione

dell'intervento.

3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:
  - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
  - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 54, comma 2, lettera b), del presente Capitolato speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

### **Art. 67. Spese contrattuali, imposte, tasse**

1. 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;
    - e) in attuazione dell'articolo 73 comma 4 del Nuovo Codice dei contratti, ai sensi dell'art. 5 comma 2 del DM MIT 2 dicembre 2016 l'aggiudicatario, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, deve rimborsare alla Stazione appaltante le spese relative alla degli avvisi e dei bandi di gara, di cui agli articoli 70, 71 e 98 del Nuovo Codice dei contratti.
  2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
  3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
  4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
-

5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

<b>ALLEGATI al Titolo I della Parte prima</b>
---

<b>Allegato «A»</b>	<b>ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c)</b>
---------------------	---

Ente appaltante:  
**COMUNE DI PALUDI (CS)**  
**LAVORI DI**

"Intervento di consolidamento e messa in sicurezza di frane lungo la strada Paludi-Sila"

Progetto approvato con \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Direzione dei lavori:

Progetto esecutivo opere in c.a.

**Arch. Corrado Fonsi**

Direzione lavori opere in c.a.

Responsabile dei lavori: \_\_\_\_\_

Coordinatore per la progettazione: \_\_\_\_\_

Coordinatore per l'esecuzione: \_\_\_\_\_

Durata stimata in uomini x giorni: \_\_\_\_\_

Notifica preliminare in \_\_\_\_\_

data: Responsabile unico del procedimento: Geom. Giovanni Cesario

**IMPORTO DEL PROGETTO: euro 206.500,00**

**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro 203.000,00**

**ONERI PER LA SICUREZZA: euro 3.500,00**

**IMPORTO DEL CONTRATTO: euro \_\_\_\_\_**

Gara in data \_\_\_\_\_, offerta di ribasso del \_\_\_\_ %

Impresa esecutrice: \_\_\_\_\_

con sede \_\_\_\_\_

Qualificata per i lavori delle categorie: \_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, classifica \_\_\_\_\_

direttore tecnico del cantiere: \_\_\_\_\_

subappaltatori:	categoria	per i lavori di descrizione	Importo lavori subappaltati euro

Intervento finanziato con fondi propri (oppure)

inizio dei lavori \_\_\_\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_\_\_\_

prorogato il \_\_\_\_\_ con fine lavori prevista per il \_\_\_\_\_

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio \_\_\_\_\_

telefono: \_\_\_\_\_ fax: \_\_\_\_\_ http: // www . \_\_\_\_\_ .it E-mail: \_\_\_\_\_ @ \_\_\_\_\_

		<i>euro</i>
1	Importo per l'esecuzione delle lavorazioni (base d'asta)	
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	
T	Importo della procedura d'affidamento (1.a + 1.b)	
R.a	Ribasso offerto in percentuale	%
R.b	Offerta risultante in cifra assoluta	
<b>3</b>	<b>Importo del contratto (T – R.b)</b>	
4.a	Cauzione provvisoria (calcolata su 1)	2 %
4.b	Cauzione provvisoria ridotta della metà (50% di 4.a)	
5.a	Garanzia fideiussoria base (3 x 10%)	10 %
5.b	Maggiorazione cauzione (per ribassi > al 10%)	%
5.c	Garanzia fideiussoria finale (5.a + 5.b)	
5.d	Garanzia fideiussoria finale ridotta della metà (50% di 5.c)	
6.a	Importo assicurazione C.A.R. articolo 37, comma 3, lettera a)	
6.b	di cui: per le opere (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 1)	
6.c	per le preesistenze (articolo 37, comma 3, lettera a), partita 2)	
6.d	per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 3, lettera a), partita 3)	
6.e	Importo assicurazione R.C.T. articolo 37, comma 4, lettera a)	
7	Estensione assicurazione periodo di garanzia articolo 37, comma 7	mesi
8.a	Importo limite indennizzo polizza decennale art. 37, comma 8, lett. a)	
8.b	Massimale polizza indennitaria decennale art. 37, comma 8, lett. a)	
8.c	di cui: per le opere (articolo 37, comma 8, lettera a), partita 1)	
8.d	per demolizioni e sgomberi (art. 37, comma 8, lettera a), partita 2)	
8.e	Importo polizza indennitaria decennale R.C.T. art. 37, comma 8, lett. b)	
9	Importo minimo netto stato d'avanzamento, articolo 27, comma 1	
10	Importo minimo rinviato al conto finale, articolo 27, comma 7	
11	Tempo utile per l'esecuzione dei lavori, articolo 14	giorni
12.a	Penale giornaliera per il ritardo, articolo 18	0,5 ‰
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	‰
.....	.....	



## Note

- 
- <sup>1</sup> *In caso di lavori in economia previsti sin dall'origine sopprimere la parola «Eventuali».*
  - <sup>2</sup> *In caso di interventi semplici non rientranti tra i "lavori complessi" come definiti all'art. 3 comma oo) del Nuovo Codice dei contratti, sopprimere le parole «e Piano di qualità».*
  - <sup>3</sup> *In caso di lavori in economia previsti sin dall'origine sopprimere la parola «Eventuali».*
  - <sup>4</sup> *Per cantieri di cui all'art. 90, comma 3, del decreto n. 81 del 2008, sopprimere la parola «/ sostitutivo»; per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, sopprimere la parola «e di coordinamento / ».*
  - <sup>5</sup> *Sopprimere, a seconda del caso, la parole «generali» oppure «specializzate».*
  - <sup>6</sup> *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.*
  - <sup>7</sup> *Indicare nella colonna della % l'incidenza delle singole categorie omogenee di lavori.*
  - <sup>8</sup> *In caso di lavori in economia previsti sin dall'origine sopprimere la parola «Eventuali».*
  - <sup>9</sup> *Integrare o semplificare in funzione dello specifico intervento.*
  - <sup>10</sup> *Cancellare le parole «, oppure la perdita di finanziamenti comunitari» per lavori che non sono assistiti dai finanziamenti comunitari.*
  - <sup>11</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
  - <sup>12</sup> *Se non vi è apprezzabile interesse, da parte della Stazione appaltante, ad una ultimazione anticipata del lavoro, cancellare le parole «Premio di accelerazione».*
  - <sup>13</sup> *Completare con la misura compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille.*
  - <sup>14</sup> *Indicare, dopo l'aggiudicazione, l'importo in cifra assoluta, sulla base dell'aliquota stabilita.*
  - <sup>15</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
  - <sup>16</sup> *Non esiste un termine vincolante, si consiglia un termine di 30 giorni.*
  - <sup>17</sup> *Articolo 43, comma 10, Regolamento generale.*
  - <sup>18</sup> *In caso di lavori in economia previsti sin dall'origine sopprimere la parola «Eventuali».*
  - <sup>19</sup> *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, ridicibile per importi e tempi rilevanti.*
  - <sup>20</sup> *Fissare una percentuale inferiore al 5% .*
  - <sup>21</sup> *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.*
  - <sup>22</sup> *Non più di 30 giorni ai sensi dell'articolo 201 co. 1 del Regolamento generale. Si consiglia un termine più breve (es. 15 giorni).*
  - <sup>23</sup> *Completare con un termine espresso in giorni non superiore a 30 (art. 4, comma 2, d.lgs. n. 231 del 2002 come sostituito dall'art. 24, comma 3, d.lgs. n. 161 del 2014).*
  - <sup>24</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
  - <sup>25</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
  - <sup>26</sup> *In realtà la misura percentuale potrebbe essere minore, in relazione all'art. 5, comma 1, del decreto legislativo n. 231 del 2002, purché non sia iniquo nei confronti del creditore, pena la nullità della clausola; si suggerisce comunque di lasciare la maggiorazione prevista.*
  - <sup>27</sup> *Fino al 31 dicembre 2015, completare con «15% (quindici per cento)», dopo tale data completare con «1/4 (un quarto)».*
  - <sup>28</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
  - <sup>29</sup> *In caso di procedura aperta sopprimere le parole «/ alla lettera di invito»; in caso di procedura ristretta o di procedura negoziata sopprimere le parole «al bando di gara e al disciplinare di gara».*
  - <sup>30</sup> *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 103, comma 9, del Nuovo Codice dei contratti, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*
  - <sup>31</sup> *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 103, comma 9, del Nuovo Codice dei contratti, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*
-

- 
- <sup>32</sup> *Ai sensi dell'articolo 93, comma 4, del Nuovo Codice dei contratti; dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 103, comma 9, del Nuovo Codice dei contratti, sopprimere le parole «, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile» .*
- <sup>33</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
- <sup>34</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
- <sup>35</sup> *Sopprimere le parole «L'impresa ausiliaria deve essere in possesso del predetto requisito solo in relazione all'obbligo di cui all'articolo 87, comma 3, del Nuovo Codice dei contratti» in caso di appalti di importo inferiore a 619.748 euro.*
- <sup>36</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
- <sup>37</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
- <sup>38</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
- <sup>39</sup> *Dopo l'adozione dei nuovi schemi tipo di cui all'articolo 103, comma 9, del Nuovo Codice dei contratti, sostituire i riferimenti al d.m. n. 123 del 2004 con i riferimenti al nuovo decreto ministeriale.*
- <sup>40</sup> *Con adeguata motivazione, ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del Nuovo Codice dei contratti, può essere prevista una somma superiore all'importo del contratto.*
- <sup>41</sup> *Gli importi delle partite 2) e 3) sono da prevedere in relazione ai rischi e alla complessità del lavoro ecc.*
- <sup>42</sup> *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.*
- <sup>43</sup> *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.*
- <sup>44</sup> *Cancellare le parole «e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto» se tale fattispecie non è prevista.*
- <sup>45</sup> *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».*
- <sup>46</sup> *Per cantieri di cui all'art. 90, comma 3, del decreto n. 81 del 2008, sopprimere la parola «/ sostitutivo»; per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, sopprimere la parola «e di coordinamento / ».*
- <sup>47</sup> *Per cantieri di cui all'art. 90, comma 3, del decreto n. 81 del 2008, sopprimere la parola «/ sostitutivo»; per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, sopprimere la parola «e di coordinamento / ».*
- <sup>48</sup> *In caso di lavori affidati con procedura negoziata ai sensi dell'articolo 36, comma 2 lettera c), del Nuovo Codice dei contratti, è confermato il 30% (trenta per cento)».*
- <sup>49</sup> *Nel caso di appalto di lavori di importo inferiore a 150.000 euro sostituire le parole «in relazione alla categoria e all'importo dei lavori», con le parole «in relazione ai lavori», a seconda del caso.*
- <sup>50</sup> *Per sub-contratti di importo inferiore a 5.000.000 di euro sopprimere le parole «comunicazione antimafia /» , per sub-contratti di importo pari o superiore a 5.000.000 di euro sopprimere le parole «/ comunicazione antimafia».*
- <sup>51</sup> *Articolo 15 della legge n. 180 del 2011.*
- <sup>52</sup> *Articolo 13, comma 2, lettera a), della legge n. 180 del 2011 abrogato dall'art. 217 comma 1, lettera v-bis) del D.Lgs. 50/2016 coordinato con il D. Lgs. 56/2017.*
- <sup>53</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo /» per lavori non soggetti a collaudo.*
- <sup>54</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo /» per lavori non soggetti a collaudo.*
- <sup>55</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
- <sup>56</sup> *Cancellare le parole «/di regolare esecuzione» per lavori soggetti a collaudo, cancellare le parole «di collaudo provvisorio/» per lavori non soggetti a collaudo.*
-

- 
- <sup>57</sup> *Completare di norma con «Allegato III»; in caso di appalto di importo inferiore alla soglia comunitaria, sempre che la Stazione appaltante non sia una centrale di committenza, è possibile completare con «Allegato II».*
- <sup>58</sup> *Cancellare la parte che non interessa se non sono previsti scavi o demolizioni.*
- <sup>59</sup> *Principio inderogabile. Le fattispecie di cui ai commi 2 e 3 possono essere ulteriormente distinte, nel senso che alcuni materiali di scavo potrebbero essere mantenuti nella disponibilità della Stazione appaltante (es. terreno di coltivo per la formazione di giardini) ed altri ceduti convenzionalmente all'appaltatore (es. ghiaia). Lo stesso dicasi per le demolizioni, distinguibili tra quelle riutilizzabili e quelle che non rivestono alcun interesse diretto per la Stazione appaltante.*
- <sup>60</sup> *Completare con le parole «in sito», oppure «nel cantiere» o con l'indicazione precisa del luogo o dei luoghi destinati allo stoccaggio del materiale di scavo.*
- <sup>61</sup> *Completare con le parole «in sito», oppure «nel cantiere» o con l'indicazione precisa del luogo o dei luoghi destinati allo stoccaggio del materiale di scavo.*
- <sup>62</sup> *Cancellare le parti che non interessano; eventualmente aggiungere lavorazioni che siano compatibili in quanto incluse negli elenchi ministeriali emanati successivamente.*

## **Titolo II**

### **Definizione tecnica dei lavori non deducibile dagli altri elaborati**

*Ai sensi dell'articolo 43, comma 3, lettera a), del Regolamento generale, questa parte deve contenere tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo.*

## **PARTE SECONDA**

### **Specificazione delle prescrizioni tecniche**

#### **art. 43, comma 3, lettera b), del Regolamento generale**

*Ai sensi dell'articolo 43, comma 3, lettera b), del Regolamento generale, questa parte deve contenere le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte della DL, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.*

---

## **13 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E COMPONENTI**

### **13.1 PREMESSA**

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia e inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Capitolato, degli atti contrattuali, degli Enti di unificazione e normazione (UNI, UNEL, ecc.).

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quella località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, a eseguire od a far eseguire presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o richieste dalla Direzione dei lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che gettati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme dei C.N.R. verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali abbiano ad avere, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute e accettate dalla Direzione dei lavori. Qualora in corso di coltivazione di cave o di esercizio delle fabbriche, stabilimenti ecc., i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare e si presentasse quindi la necessità di cambiamenti negli approvvigionamenti, nessuna eccezione potrà accampare l'Appaltatore, né alcuna variazione di prezzi, fermi restando gli obblighi di cui al primo capoverso.

Le provviste non accettate dalla Direzione dei lavori, in quanto a insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e onere dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

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

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

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

- dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

### **13.2 ACQUA D'IMPASTO**

L'acqua da impiegare per la confezione delle malte, dei calcestruzzi e delle miscele per iniezioni, dovrà essere dolce, limpida, esente da materie saline o terrose e non inquinata da materie organiche.

Non è consentito l'impiego di acqua di mare ed è comunque, tassativamente vietato l'uso di tale acqua per calcestruzzi armati e per le strutture con materiali metallici soggetti a corrosione.

In particolare l'acqua dovrà avere:

- un contenuto di solfati (espresso in SO<sub>4</sub>), inferiore a 0,5 grammi per litro;
- un pH non inferiore a 6,5;

- un contenuto di sostanze disciolte, non superiore a 2 grammi per litro.

Prima di essere utilizzata nelle opere permanenti l'acqua, che sarà approvvigionata su ogni fronte di lavoro, dovrà essere analizzata al fine di accertarne l'idoneità.

Durante il corso dei lavori l'Appaltatore dovrà effettuare prelievi dell'acqua impiegata ogni mese a fare eseguire le prove di laboratorio al fine di assicurarne la qualità richiesta.

### **13.3 CEMENTO**

Per malte, calcestruzzi Il cemento utilizzato sarà del tipo Portland di classe 32,5.

Per miscele di iniezione il cemento sarà di tipo Portland di classe 42,5, grado di finezza Blaine non inferiore a 4200.

Fondi stradali Il cemento utilizzato per la stabilizzazione di fondi stradali sarà del tipo Portland di classe 32,5.

Opere in sotterraneo si dovrà adottare il cemento pozzolanico ad alta resistenza ai solfati di classe 42,5.

L'equivalenza della classifica dei cementi con la nuova norma UNI ENV 197 è la seguente:

- cemento Portland di classe 32,5; 42,5 e 42,5R equivalgono rispettivamente a CEM II 32,5; 42,5 e 42,5R.
- cemento pozzolanico o d'alto forno di classe 42,5 equivale a cemento CEM IV 42,5, oppure CEM III 42,5.

Il cemento dovrà corrispondere alle prescrizioni generali di accettazione stabilite dalla seguente normativa:

- Legge 26/5/1965 n. 595
- DM 14/1/1966, GU n. 37 del 12/2/1966
- DM 3/6/1968, GU n. 180 del 17/7/1968
- DM 31/8/1972, GU n. 287 del 6/11/1972
- DM 20/11/1984, GU n. 353 del 27/12/1984 e rettifica al DM 20/11/1984, GU n. 26 del 31/1/1985.
- D.I. 9/3/1988 n. 126
- UNI 9156
- UNI ENV 197

e da altre eventuali norme in seguito emanate dai competenti organi.

Il cemento pozzolanico resistente ai solfati dovrà essere conforme alla norma UNI 9156, mentre il tipo Portland dovrà essere conforme alla norma UNI ENV 197.

Prima di utilizzare il cemento nelle opere permanenti, l'Appaltatore dovrà presentare al Committente le prove fisiche e chimiche eseguite su adeguati campioni di materiale.

Le prove includeranno:

- resistenza a compressione,
- resistenza a flessione;
- finezza ai vagli;
- finezza con impermeabilmetro;
- indeformabilità;
- calore di idratazione;
- espansione in autoclave;
- tempo di presa;
- resistenza al fuoco.

Ogni partita di cemento ricevuta in cantiere dovrà essere accompagnata da certificato di controllo qualità all'origine.

Durante al corso dei lavori, e con l'intervallo che sarà stabilito dal Committente, l'Appaltatore dovrà provvedere a sottoporre campioni di cemento, prelevati in contraddittorio dai depositi in cantiere, alle prove elencate precedentemente.

L'Appaltatore dovrà tempestivamente fare al Committente una copia delle prove e dei certificati di origine rilasciati dal produttore del cemento.

Il cemento potrà essere fornito in sacchi o sfuso, a convenienza dell'Appaltatore, e dovrà essere immagazzinato in silos metallici o depositi coperti e protetti dall'umidità.

Il cemento depositato o trasportato in sotterraneo, ove possono verificarsi stillicidi, dovrà essere contenuto in sacchi impermeabili. Pertanto nel caso in cui il cemento non sia fornito in confezioni impermeabili, l'Appaltatore dovrà provvedere a metterlo in adeguati contenitori prima di trasportarlo in sotterraneo.

Il cemento dovrà essere utilizzato entro quattro mesi dalla data della confezione in cementeria. I silos metallici saranno completamente svuotati e puliti a intervalli non superiori a quattro mesi.

Al momento dell'uso, il cemento dovrà essere in perfetto stato di conservazione. Il cemento che presentasse grumi o segni di deperimento sarà allontanato dai cantieri e sostituito a cura e spese dell'Appaltatore.

I requisiti di accettazione e le modalità di prova dei cementi dovranno essere conformi alle norme di cui al D.M. 3 giugno 1968 come modificato dal D.M. 20 novembre 1984.

Quando i cementi vengono approvvigionati in sacchi, questi debbono essere conservati in locali coperti, asciutti e ben aerati, al riparo dal vento e dalla pioggia: essi saranno disposti su tavolati isolati dal suolo, in cataste di forma regolare, non addossate alle pareti, che verranno inoltre ricoperte con teli impermeabili o fogli in materiale plastico.

I cementi che non vengono conservati secondo le modalità prescritte, i cui contenitori risultino manomessi, o che comunque all'atto dell'impiego presentino grumi o altre alterazioni, dovranno essere senz'altro allontanati tempestivamente a esclusive cure e spese dell'Appaltatore.

Qualora i cementi vengano approvvigionati alla rinfusa, per il trasporto si impiegheranno appositi automezzi. Ferma la necessità dei documenti di accompagnamento prescritti dall'art. 3 della legge 26 maggio 1965, n. 595, i contenitori impiegati per il trasporto dovranno avere ogni loro apertura chiusa con legame munito di sigillo recante un cartellino distintivo del prodotto, il tutto conformemente a quanto prescritto dalla legge stessa, al medesimo punto, per le forniture in sacchi,

L'impiego di cementi alla rinfusa non potrà essere consentito qualora il cantiere non sia dotato di idonea attrezzatura per lo svuotamento dei contenitori di trasporto, di silos per lo stoccaggio e di bilancia per la pesatura all'atto dell'impiego.

#### **13.4 CALCI IDRAULICHE**

Le calce idrauliche in polvere dovranno essere fornite esclusivamente in sacchi; i loro requisiti di accettazione e le relative modalità di prova saranno conformi alle norme di cui al D.M. 14 gennaio 1966 e al D.M. 31 agosto 1972, mentre per la loro conservazione e accettazione all'atto dell'impiego valgono le norme stabilite per i cementi.

Le calce idrauliche in zolle potranno essere utilizzate solo su espressa autorizzazione della Direzione dei lavori. In tal caso, dovranno essere approvvigionate in stretta correlazione ai fabbisogni, evitando la costituzione di scorte; esse verranno inoltre trasportate e conservate, anche in cantiere, come prescritto dall'art. 3 della legge 26 maggio 1965, n. 595. In ogni caso, la calce che all'atto dell'impiego si presenti sfiorita, polverulenta o non perfettamente anidra sarà rifiutata. Lo spegnimento, da effettuarsi negli appositi bagnoli, dovrà avvenire con

adeguato anticipo rispetto al momento in cui occorre avere disponibile il grassello, tenendo anche conto del tempo occorrente all'idratazione delle zolle: la conservazione avverrà in vasche di muratura, disposte in serie rispetto ai bagnoli e depresse rispetto alla bocca di scarico degli stessi, curando tuttavia che l'impiego avvenga prima dell'inizio della presa, poiché tutto il prodotto che in tale momento non fosse stato ancora utilizzato dovrà essere gettato a rifiuto.

### **13.5 GESSI**

Dovranno essere ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra da gesso e presentarsi asciutti, di fine macinazione da non lasciare residui sullo staccio da 56 maglie a cm<sup>2</sup> ed esenti da materie eterogenee. In relazione all'impiego saranno indicati come gessi per muro, per intonaco e per pavimento.

I gessi per l'edilizia non dovranno contenere quantità superiori al 30% di sostanze estranee al solfato di calcio.

### **13.6 INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI**

#### Prescrizioni Generali

Le sabbie, le graniglie, i pietrischetti e i pietrischi da impiegare nella formazione dei calcestruzzi e delle malte dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal DM 14 febbraio 1992 e successivi aggiornamenti e agli specifici requisiti riportati di seguito.

Gli inerti dovranno essere di natura silicea e contenere un alto tenore di quarzo, e potranno provenire sia da cave naturali quanto da cave coltivate con esplosivo.

Il peso specifico assoluto degli inerti, allo stato secco, non potrà essere inferiore a 2,7 t/m<sup>3</sup>.

Prima di utilizzare gli inerti nelle opere permanenti, l'Appaltatore dovrà presentare al Committente le prove fisiche e chimiche eseguite su adeguati campioni di materiale.

Le prove di laboratorio includeranno:

- analisi granulometrica (UNI 8520, Art. 5);
- esame petrografico (UNI 8520, Art. 4);
- coefficiente di forma (UNI 8520, Art.18);
- resistenza all'usura (UNI 8520, Art. 19);
- resistenza e compressione (UNI 8520, Art. 17);
- contenuto di argilla (UNI 8520, Art. 8);
- sostanze organiche (UNI 8520, Art. 14);
- degradabilità (UNI 8520, Art. 10);
- contenuto cloruri solubili in acqua (UNI 8520, Art. 12);
- reattività agli alcali (UNI 8520, Art. 22);
- contenuto di solfati solubili (UNI 8520, Art.11).

I limiti di accettabilità delle prove di anzi citate saranno quelle stabiliti dalla UNI 8520, Per la categoria A.

Durante il corso dei lavori, e con l'intervallo che sarà stabilito dal Committente, l'Appaltatore dovrà provvedere a sottoporre campioni di inerti (prelevati in contraddittorio dai depositi in cantiere), alle prove elencate precedentemente.

L'Appaltatore dovrà fare pervenire tempestivamente al Committente una copia delle prove eseguite.

#### Inerti fini (sabbie)

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione dei lavori i vagli previsti dalla norma UNI 2332/1. Sarà assolutamente vietato l'uso



di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione dei lavori.

Le sabbie dovranno essere scevre da materie terrose, non contenente sostanze organiche o vegetali ed essere accuratamente lavate e vagliate.

La somma delle sostanze nocive, quali argilla, limo, mica e similari non dovrà superare il 3% in peso. Le sostanze organiche non dovranno superare l'1% in peso.

La sabbia impiegata per la confezione di calcestruzzi dovrà avere dimensioni comprese tra 0,05 e 5 mm., mentre quella impiegata per la confezione di malte dovrà avere dimensioni comprese tra 0,05 e 2 mm.

La graduazione della sabbia per calcestruzzi, eseguita con i setacci UNI dovrà essere conforme ai seguenti requisiti:

<b>Setaccio (mm)</b>	<b>% in peso passante</b>
10.00	100
5.00	95-100
2.36	80-90
1.18	60-80
0.60	30-60
0.30	10-30
0.15	3-7

La sabbia dovrà essere ben graduata e avere un modulo di finezza compreso tra 2.5 e 3.2. La verifica del modulo di finezza dovrà essere eseguita come prescritto dalla norma UNI 8520/5.

L'umidità contenuta nella sabbia, al momento di entrare nella betoniera, sarà il più possibile costante e non potrà comunque superare il 6% in peso.

#### Inerti grossi

Gli inerti grossi dovranno provenire dalla frantumazione di frammenti rocciosi duri, resistenti e assolutamente privi di parti decomposte o comunque alterate.

Dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili e aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.

Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.

Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempre ché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.

In ogni caso, gli inerti da frantumazione dovranno essere esenti da impurità o materie pulverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assorbite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti. Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare e porre a disposizione della Direzione dei lavori i crivelli previsti dalla norma UNI 2334.

Crivello (mm)	% in peso passante	
	Pietrischetto 5-20 mm	Pietrisco 20-30 mm
40.00	-	100
30.00	-	95-100
25.00	100	20-45
20.00	90-100	0-5
10.00	30-55	-
5.00	0-5	-

Salvo diverse istruzioni impartite dal Committente, gli inerti grossi saranno proporzionati in peso in base alla relazione  $p = 100 d/D$  (ove  $p$  è la percentuale in peso che passa attraverso i setacci di maglia quadrata  $d$ , mentre  $D$  è il diametro massimo dell'inerte), oppure in base ai fusi granulometrici riportati della norma UNI 9858.

Gli inerti lavati e vagliati dovranno essere depositati in appositi sili o in cumuli ben delimitati muniti di drenaggio affinché possa scolare l'eccesso di acqua.

Gli inerti, quando necessario, potranno essere riscaldati prima dei betonaggio, a una temperatura non superiore a +40°C.

Gli elementi non frantumati (con almeno una faccia originata da frantumazione) non potranno superare il 20% in peso.

Le quantità di sostanze nocive quali argilla, limo, mica ecc., non dovrà superare il 2% in peso.

Gli elementi dovranno avere una forma pressoché sferica o cubica. La percentuale di elementi aventi forma allungata o appiattita non dovrà essere superiore al 15% in peso.

Gli inerti grossi dovranno anche rispondere alle seguenti norme ASTM (American Society for Testing and Materials):

- prova di abrasione Los Angeles (ASTM C 131) - La perdita, usando la granulometria standard tipo A, non dovrà superare il 5% in peso dopo 100 rivoluzioni oppure il 20% in peso dopo 500 rivoluzioni;
- resistenza al solfato di sodio (ASTM C88) - La perdita dopo 5 cicli non dovrà superare il 3% in peso.

### 13.7 LATERIZI

I laterizi dovranno corrispondere al R.D. n. 2233 del 16.11.1939, DM 20.11.1984 e alle norme UNI 5632-65.

I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensioni (pieni, forati e per coperture) dovranno essere; dovranno presentarsi compatti, privi di distorsioni, scevri da impurità, avere forma regolare, facce rigate e spigoli sani; presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine, compatta e uniforme; essere sonori alla percussione, assorbire acqua per immersione e asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità; non sfaldarsi sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline; non screpolarsi al fuoco e al gelo, avere resistenza adeguata, colore omogeneo e giusto grado di cottura; non contenere sabbia con sali di soda e di potassio.

Tutti i tipi di laterizi destinati alla realizzazione di opere murarie, solai e coperture saranno indicati come blocchi forati, mattoni pieni, mattoni semipieni, mattoni forati, blocchi forati per solai, tavelloni, tegole, ecc. avranno dimensioni e caratteristiche fisiche e meccaniche conformi alle norme vigenti.

Le dimensioni dei laterizi, se non espressamente prescritte dal progetto, saranno fissate in base alle norme di unificazione e solo eccezionalmente, per motivate circostanze, potranno ammettersi al riguardo delle variazioni, mai comunque superiori, in valore assoluto, al 2%.

I laterizi dovranno:

- presentare, se asciutti, una resistenza a compressione non inferiore a 200 kg/cm<sup>2</sup> riducendosi a non meno dei 75% dopo imbibizione d'acqua;
- assorbire, nella prova di imbibimento, una percentuale d'acqua non superiore al 12%;
- presentare efflorescenza nulla nell'apposita prova, eseguita secondo le norme di unificazione.

### **13.8 MATERIALI FERROSI**

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere conformi, per quanto attiene a condizioni tecniche generali di fornitura, dimensioni e tolleranza, qualità e prove, al Decreto 14 gennaio 2008 Nuove norme tecniche per le costruzioni, e alla normativa UNI vigente all'epoca della esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a sostituire con materiale nuovo, meritevole di collaudo, tutti i pezzi che subiscano guasti o rotture durante il trasporto ovvero durante e dopo la loro posa in opera, quando tali rotture risultassero dipendenti da struttura difettosa o da qualità del materiale non corrispondente alle presenti norme tecniche.

I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso per caso precisati.

### **13.9 FERRO COMUNE**

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcatissima struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, saldature aperte, soluzioni di continuità in genere e altri difetti. La frattura dovrà presentarsi a grana fine e brillante. I manufatti di ferro che non dovranno essere zincati verranno forniti già protetti con una mano di appropriata vernice anticorrosiva.

I manufatti da sottoporre a zincatura dovranno essere eseguiti in modo tale che con la zincatura non si verifichino deformazioni termiche. La quantità di materiale apportata non dovrà essere inferiore a 0,5 kg per m<sup>2</sup> di superficie zincata.

### **13.10 ACCIAIO TONDO PER CONGLOMERATI CEMENTIZI**

L'acciaio da impiegarsi per armature dei conglomerati cementizi armati, dovrà corrispondere ai requisiti stabiliti dal DM 09 gennaio 1996 in applicazione della Legge 5.11.1971 n. 1086 e a tutte le successive norme e disposizioni emanate dai competenti organi (NTC 2008).

L'acciaio di armatura sarà di qualità B450C controllato in stabilimento.

L'acciaio dovrà essere esente da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto.

Al momento dell'uso non sarà assolutamente ammesso se intaccato da ruggine.

La stessa norma prevede le modalità di prelievo dei campioni e il tipo di prova, che consistono nella determinazione delle grandezze:

- tensione caratteristica di snervamento;
- tensione caratteristica a rottura f<sub>tk</sub>;
- allungamento a rottura A<sub>s</sub>;

e nelle prove di piegamento e aderenza.

Di regola saranno accettati soltanto acciai ad aderenza migliorata di produzione qualificata;

per questi la frequenza dei controlli in cantiere è stabilita, secondo la norma citata, dalla Direzione dei lavori.

Per piccole forniture e comunque eccezionalmente sarà consentito l'impiego di acciaio ad aderenza migliorata di produzione non controllata, che sarà sottoposto ai controlli in cantiere con la frequenza minima prevista dalla legge.

Per motivi speciali, In particolare quando è richiesta elevata duttilità come per i ganci di sollevamento di componenti prefabbricate o per armature piegate da raddrizzare in opera, sarai consentito l'impiego di acciai in barre tonde lisce, che saranno soggette a rigidi controlli di cantiere in quanto prodotti non qualificata.

La saldabilità delle barre sarà certificata dalla documentazione prevista dalle norme; in aggiunta la Direzione dei lavori si riserva di prelevare a sua discrezione campioni da sottoporre ad analisi chimica per la determinazione del contenuto in carbonio equivalente, che andrà confrontato con il valore dichiarato.

### **13.11 RETE ELETTROSALDATA PER CONGLOMERATI CEMENTIZI**

La rete sarà costituita da fili d'acciaio ad aderenza migliorata con carico unitario di rottura alla trazione non inferiore a 550 N/mm<sup>2</sup> e allungamento compreso tra il 6 e l'8%. La rete sarà ottenuta mediante saldatura elettrica di tutti i punti d'incrocio delle singole maglie.

La saldatura dovrà essere tale che si stabilisca una continuità di struttura dei due fili e la penetrazione di un filo nell'altro dovrà essere compresa tra un quarto e un mezzo del diametro dei fili stessi.

La rete dovrà essere inoltre conforme a quanto stabilito dal DM 14 febbraio 1992 e successive integrazioni e dalla UNI 8927.

Le reti e i tralicci elettrosaldati saranno soggetti alle stesse prove previste per le barre ordinarie con in aggiunta la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura nel nodo.

Saranno accettati di regola reti e tralicci ad aderenza migliorata e di produzione qualificata.

### **13.12 FIBRE DI ACCIAIO PER CONGLOMERATI CEMENTIZI**

Le fibre saranno ottenute per trafilatura d'acciaio a basso contenuto di carbonio e sagomando gli elementi in modo da aumentare la resistenza allo sfilamento dalla matrice cementizia.

Il processo seguiti per la produzione delle fibre dovrà possedere la certificazione secondo gli standards ISO 9001.

Le fibre metalliche saranno zincate e rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- lunghezza 20±60 mm
- diametro 0.5÷0.7
- uncinatura alle estremità
- resistenza alla trazione > 1000 N/mm<sup>2</sup>
- allungamento a rottura 1% min.

Le fibre dovranno essere confezionate in "placchette" con una sostanza solubile nell'acqua dell'impasto, in modo tale da assicurare una loro distribuzione uniforme nel calcestruzzo.

### **13.13 CARPENTERIA METALLICA**

I materiali ferrosi da impiegarsi per le opere varie di carpenteria, dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura o simili.

Le barre e i profili normali, le lamiere sia piane che striate di qualsiasi forma, dimensione e

spessore, dovranno essere di qualità Fe 360- 430-510 e conformi alle norme UNI EN 10025.

I tubi correnti saranno del tipo non legato qualità Fe 330, conformi alle norme UNI 8863.

I tubi per micropali e per il rinforzo di colonne formate con getti di iniezione, saranno del tipo Fe 520 o N80 senza saldatura. I manicotti di giunzione saranno ad alta resistenza e di lunghezza adeguata.

Le travi IPE ed HEA saranno di qualità Fe 360-430-510 B e conformi alle norme UNI 10025.

Le centine oltre che reticolari potranno essere costituite da profilati "T" ad ali larghe aventi un profilo HE conforme alla norma UNI 5237.

I bulloni in acciaio saranno di qualità A 5.8 o A 8.8 e conformi alle norme UNI 3740.

Eventuali altri materiali ferrosi dovranno corrispondere alle caratteristiche di qualità e di lavorazione precisate in progetto, o stabilite di volta in volta dal Committente.

La zincatura di manufatti in ferro, laddove stabilito dalla Committenza, dovrà essere conforme alle norme UNI 572, 5743, 5745. La quantità di zinco non sarà inferiore a 400 g/m<sup>2</sup> di superficie realmente coperta.

#### **13.14 GHISA**

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, escluse assolutamente le ghise fosforose.

Essa dovrà subire poco ritiro durante il raffreddamento, presentare una frattura grigia, a grana fina perfettamente omogenea e compatta, senza presenza alcuna di gocce fredde, screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità e altri difetti, specie se suscettibili di diminuirne la resistenza; dovrà inoltre potersi facilmente lavorare con la lima o con lo scalpello. Verranno senz'altro rifiutati i materiali che presentassero difetti di fusione, siano o no mascherati con piombo, stucco od altri mezzi.

La ghisa dovrà inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

##### Resistenza all'urto

Una sbarra di saggio lunga 200 mm a sezione trasversale quadrata, di 40 mm di lato, fusa in sabbia molto secca, collocata orizzontalmente su due appoggi a coltello, distanti fra loro 16 cm, e fissata all'incudine di ghisa regolamentare, deve sopportare senza rompersi l'urto di una palla di 12 kg cadente da un'altezza di 60 cm sulla metà dell'intervallo compreso tra i due appoggi. L'incudine dovrà avere la lunghezza di 250 mm, la larghezza di 100 mm ed essere appoggiata su un letto di sabbia di 40 cm di spessore.

##### Resistenza alla flessione

Una sbarra di saggio delle dimensioni e posta su due appoggi, come fissati al precedente paragrafo, dovrà sopportare nel mezzo un carico di 6.000 daN.

##### Resistenza alla trazione

Una sbarra di saggio a sezione circolare di circa 30 mm di diametro, assoggettata a una trazione crescente per gradi, non dovrà rompersi che a uno sforzo superiore ai daN per mm<sup>2</sup> di sezione trasversale e la frattura dovrà presentare i caratteri sopra indicati. Per questa prova, le sbarre saranno staccate da un pezzo e lavorate a freddo per mezzo di fresatrice, tornio e lima. Le teste delle sbarre in prova saranno sagomate secondo le forme e le dimensioni che saranno prescritte.

#### **13.15 ACCIAIO INOSSIDABILE**

Presenterà un contenuto di cromo superiore al 12% ed elevata resistenza all'ossidazione e alla corrosione; dovrà essere conforme alla norma UNI 6900-71.

### **13.16 ADDITIVI PER CALCESTRUZZO E MALTE**

#### Prescrizioni generali

Tutti gli additivi da usare per calcestruzzi e malte (aeranti, acceleranti, fluidificanti, antigelo, ecc.) dovranno essere conformi alla normativa specifica UNI da 7102-72 a 7109-72 e alle prescrizioni fissate.

Dovranno, inoltre, essere impiegati nelle quantità indicate delle case produttrici e su di essi potranno essere eseguite delle prove preliminari per accertarne la conformità ai requisiti richiesti e alle disposizioni vigenti.

Gli additivi a base di aggregati metallici ferrosi catalizzati, per malte e calcestruzzi esenti da ritiro o a espansione controllata, dovranno essere esenti da prodotti chimici generatori di gas, nonché da oli, grassi e particelle metalliche non ferrose; l'aggregato metallico base sarà permeabile all'acqua e non conterrà più dello 0,75% di materiale solubile in acqua.

Gli additivi da impiegare nei calcestruzzi e nelle malte saranno totalmente solubili in acqua, non corrosivi e privi di cloruri e di altre sostanze che possono pregiudicare la durabilità delle opere permanenti.

Di ogni tipo di additivo, l'Appaltatore dovrà sottomettere al Committente i cataloghi illustrativi ufficiali del produttore e le prove di laboratorio precedentemente effettuate di almeno tre produttori di primaria importanza certificati secondo la norma UNI EN 29001.

Inoltre campioni di materiale, nella qualità che sarà specificata dal Committente, saranno consegnati al laboratorio per eseguire le necessarie prove di controllo qualità.

Gli additivi dovranno essere immagazzinati in modo da essere usati in ordine cronologico all'arrivo in cantiere. Gli additivi non potranno essere tenuti in magazzino per periodi di tempo superiori a quanto indicato dal produttore

#### Prescrizioni particolari

L'additivo superfluidificante per calcestruzzo gettato

Sarà conforme alle norme UNI 7102 e UNI 8145 e specificatamente formulato per ridurre il rapporto acqua/cemento e migliorare la lavorabilità del calcestruzzo.

Il prodotto da impiegare sarà rispondente alle seguenti prescrizioni:

- essere a base di polimeri solfonati idrosolubili;
- produrre un abbassamento del cono di Abrams di almeno 180 mm (determinato secondo la norma UNI 9858 e partendo da un calcestruzzo con slump iniziale di 20-30 mm), rispetto a una miscela non additivata avente uguale rapporto di A/C;
- ridurre lo slump, dopo 90 minuti di trasporto in autobetoniera a 20° C, di non oltre il 50% partendo da uno slump iniziale di 220 mm;
- avere un valore di residuo secco superiore al 36%, in conformità con la norma UNI 7111.

L'additivo superfluidificante per calcestruzzo spruzzato sarà conforme alle norme UNI 5790, UNI 7102 e UNI 8145 e specificatamente formulato per ridurre il rapporto acqua/cemento e migliorare la pompabilità del calcestruzzo.

Il materiale da impiegare sarà rispondente alle seguenti prescrizioni:

- essere a base di polimeri solfonati idrosolubili;
- produrre un abbassamento del cono di Abrams di almeno 180 mm (determinato secondo la Norma UNI 9417, partendo da un calcestruzzo con slump iniziale di 40-50 mm), rispetto a una miscela non additivata avente uguale rapporto di A/C;
- presentare una quantità d'acqua essudata non superiore a 0.0 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup> secondo la Norma UNI 7122 per valori di slump da 200 a 250 mm;
- ridurre l'acqua di oltre il 18% rispetto alla miscela non additivata secondo le Norme UNI 8145 a parità di consistenza.

L'additivo accelerante per calcestruzzi spruzzati sarà conforme alle norme UNI 9858 e

specificatamente formulato per l'impiego in calcestruzzo da spruzzare. Il materiale da impiegare sarà rispondente alle seguenti prescrizioni:

- viscosità inferiore a 100 centipoise a 20°C;
- stabilità nello stoccaggio fino a 0°C;
- contenuto di cloruri inferiore allo 0,1%.

### **13.17 FUMI DI SILICE (MICROSILICATI)**

I microsilicati saranno composti da fumi di silicio condensati ottenuti dal processo di riduzione della quarzite in forni di tipo elettrico ad arco, durante la produzione di leghe ferro-silicio o di silicio metallico avente le caratteristiche riportate nella norma A.C.I. SP-79/1983.

Le particelle saranno sferiche molto fini, con un diametro variante tra 0,10 e 0,15 micron.

Il materiale sarà confezionato in contenitori con peso uniforme.

### **13.18 AGGREGATO MINERALE PER TRATTAMENTI ANTIUSURA**

L'aggregato minerale per trattamenti antiusura delle superfici del calcestruzzo, laddove richiesto dalla Committenza, sarà costituito da una miscela di inerti selezionati naturali a granulometria assortita da aggiungere al cemento prima dell'applicazione. Il materiale sarà del tipo atto a essere applicato a spolvero sulla superficie del calcestruzzo fresco-su-fresco, previa miscelazione di cemento.

### **13.19 ADESIVI**

Composti da resine, dovranno avere totale compatibilità con i materiali aderenti e verranno distinti in base alle caratteristiche di composizione chimica o di condizioni d'uso.

Saranno costituiti da resine o da prodotti diversi, di resistenza adeguata (mediamente nel rapporto 3:1) agli sforzi cui potranno essere interessati i materiali aderenti (trazione, taglio, spaccatura, spellatura) e presenteranno assoluta compatibilità con gli stessi e alto grado di bagnabilità relativa (wetting).

Ad applicazione avvenuta gli adesivi saranno inoltre insolubili in acqua, chimicamente inerti, stabili agli sbalzi di temperatura, infiammabili e atossici. Gli eventuali additivi (catalizzatori, stabilizzanti, solventi, cariche) dovranno essere compatibili con le resine di base senza compromettere i risultati finali dell'adesivo.

## **14 MOVIMENTI TERRA**

### **14.1 GENERALITÀ**

Con il termine “movimenti terra” si intendono tutte le tecnologie esecutive finalizzate alla effettuazione di scavi a cielo aperto e rinterrati.

Nell'esecuzione degli scavi si deve tenere sempre presente che in alcuni tratti si opera in ambito urbano in vicinanza degli edifici e in prossimità delle loro fondazioni.

Si deve altresì tenere presente che non è escluso che si operi in presenza di condotti di fognatura e di altri sotto-servizi, occorre quindi che l'Appaltatore presti la massima attenzione per garantire la piena funzionalità di detti servizi essendo onere dell'Appaltatore vigilare sulla funzionalità della rete per tutta la durata dei lavori e in particolare nel corso dell'esecuzione delle opere provvisorie.

Saranno oneri specifici dell'Appaltatore i seguenti:

- portare a Discarica Autorizzata a propria cura e spese e sotto la Sua responsabilità il materiale di risulta proveniente dagli scavi in quanto produttore dello stesso (il Direttore dei lavori si riserva tuttavia la facoltà, a suo insindacabile giudizio, e sempre a cura e spese dell'Appaltatore, di inviare in tutto o in parte il materiale di risulta a stoccaggio od a rinterro anche su altri lotti, comunque ubicati nell'ambito della tratta),
- gli oneri derivanti dalla posa in opera di eventuali sbadacchiature e puntellature;
- effettuare le lavorazioni anche con soluzione di continuità;
- subordinare le operazioni di scavo alle indicazioni fornite dal monitoraggio in corso d'opera;
- provvedere alla mobilitazione di attrezzature in numero, potenza e capacità operativa tali da consentire una produttività congruente con i programmi di lavoro previsti; le attrezzature dovranno essere altresì le più idonee alle condizioni ambientali, stratigrafiche e idrogeologiche dei terreni interessati;
- adottare tutti gli accorgimenti necessari ad attenuare i disturbi alle persone derivanti dalle vibrazioni e dai rumori connessi alle attività in corso;
- eseguire tutti i controlli e le prove prescritti dal presente Capitolato, così come quelli integrativi che a giudizio della Direzione dei lavori, si rendessero necessari per garantire la qualità e le caratteristiche prestazionali previste nel progetto;
- realizzare tutte le opere provvisorie che si rendesse necessario costruire per la presenza vicino all'opera di fabbricati e/o manufatti;
- adottare tutti i provvedimenti previsti nel piano di sicurezza e coordinamento;
- riparazione di eventuali danni causati, nonché le prestazioni di personale idoneo nel caso di necessità.

L'immediato allontanamento delle acque meteoriche e/o di aggettamento che si dovessero depositare al piede degli scavi.

### **14.2 SCAVI**

Le modalità di scavo potranno essere verificate dall'Appaltatore in funzione di sue esigenze operative specifiche, fermo restando il rispetto della Normativa vigente e delle prescrizioni progettuali. Una volta definite, come tipologia e come localizzazione, dovranno essere sottoposte alla approvazione preventiva della Direzione dei lavori.

In tutti i luoghi ove avverranno scavi a cielo aperto o perforazioni l'Impresa, preliminarmente a ogni operazione di scavo:

- avrà cura di provvedere a tutte le indagini necessarie ad accertare l'eventuale presenza di manufatti interrati o sottoservizi di qualsiasi natura, la cui esistenza non è stata



possibile accertare in sede di progetto, e che potrebbero interferire con gli scavi da realizzare; eventualmente realizzare tutte le opere di deviazione e/o rimozione di tali ostacoli prima di dare il via alle attività di scavo;

- eseguirà la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette;
- qualora ai lavori in terra siano connesse opere in c.a., dovrà procedere al tracciamento di esse, con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.
- procederà all'eventuale taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc. (diserbamento) e all'eventuale loro trasporto in aree apposite;
- procederà allo scoticamento, consistente nella rimozione e asportazione di terreno vegetale, di qualsiasi composizione e qualunque contenuto d'acqua, per uno spessore minimo pari a 50cm, salvo diversa e più restrittiva prescrizione.
- procederà alla eventuale demolizione di massicciate stradali esistenti;
- procederà alla ricerca mediante idonei strumenti rilevatori dei sottoservizi presenti lungo il perimetro dell'opera, potendosi ritenere ovviamente che se non vi sono attraversamenti di sottoservizi lungo detto perimetro gli stessi non dovrebbero essere presenti sull'"impronta" dell'opera;
- procederà all'esecuzione di saggi perimetrali, ultimata questa fase di ricognizione, fino a quota -2.00 m da p.c., ogni 5m min., applicando laddove necessario le armature di sostegno

Quindi l'Impresa potrà dare corso agli scavi secondo le seguenti modalità:

- gli scavi potranno essere eseguiti a mano o con mezzi meccanici (è vietato l'uso di esplosivo);
- gli allacciamenti alle fognature degli scarichi, così come gli allacciamenti di acqua, gas, telefoni, elettricità, dovranno essere sempre mantenuti in regolare funzionamento in qualsiasi fase dei lavori, anche attraverso collegamenti provvisori richiesti dalle Aziende competenti;
- qualora, per la qualità del terreno o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbatacchiare e armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedervi a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti; in ogni caso resta a carico dell'Impresa il risarcimento per i danni dovuti a tali motivi, subiti da persone, cose o dall'opera medesima;
- è vietato sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano ai getti prima che la Direzione dei lavori abbia verificato e accettato i piani delle fondazioni;
- nel caso di franamento degli scavi è a carico dell'Impresa procedere alla rimozione dei materiali e al ripristino del profilo di scavo; nessun compenso spetterà all'Impresa per il mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato per le armature e sbatacchiature;
- nel caso che, a giudizio della Direzione dei lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono, lo richiedano, l'Impresa sarà tenuta a coordinare opportunamente per campioni la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie;
- qualora negli scavi in genere si fossero superati i limiti assegnati, non si terrà conto del maggior lavoro eseguito e l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, rimettere in sito le materie scavate in più, utilizzando materiali idonei;
- l'Impresa dovrà ottenere, a sua cura e spesa, la disponibilità delle aree di scarica e/o di deposito, dei loro accessi, comprese le relative indennità, nonché provvedere alla sistemazione e alla regolarizzazione superficiale dei materiali di scarica secondo quanto disposto dalla Direzione dei lavori.
- i materiali provenienti dagli scavi e non idonei per altro impiego nei lavori, dovranno

essere portati a rifiuto nelle discariche indicate in progetto o individuate in corso d'opera, qualunque sia la distanza, dietro formale autorizzazione della Direzione dei lavori, fatte salve le vigenti norme di Legge.

Nel caso che i materiali fossero ritenuti idonei a seguito di prove eseguite dall'Impresa, a sua cura e spese, e sotto il controllo della Direzione lavori, dovranno essere trasportati in aree di deposito, custoditi opportunamente, eventualmente trattati per ridurli alle dimensioni prescritte dalle presenti Norme secondo necessità, ripresi e trasportati nelle zone di utilizzo.

### **14.3 SCAVI IN PRESENZA D'ACQUA**

Il progetto contiene tutti gli interventi necessari e le precauzioni per effettuare gli scavi senza registrare infiltrazioni d'acqua di falda, tuttavia sarà onere dell'Impresa la realizzazione tempestiva degli interventi integrativi che si rendessero necessari in caso di infiltrazioni durante i lavori senza per questo richiedere oneri aggiuntivi.

L'Impresa dovrà altresì assicurare il regolare smaltimento e deflusso delle acque presenti e stagnanti all'interno del terreno di scavo e delle acque meteoriche che si dovessero accumulare al piede degli scavi, compresi gli oneri per il loro trattamento secondo le vigenti norme di legge.

I metodi le opere e i mezzi d'opera necessari per esaurire l'acqua in ogni fronte di lavoro dovranno essere approvati dal Committente.

L'evacuazione delle acque dai fronti di lavoro dove il deflusso delle acque di lavorazione o d'infiltrazione non può avvenire per gravità dovrà essere assicurata da opere e mezzi d'opera che offrono tutte le garanzie di affidabilità e sicurezza atte a evitare allagamenti o impedimenti alla lavorazione nei vari fronti di lavoro.

L'Appaltatore dovrà installare tutti gli impianti elettrici e le postazioni fisse e mobili necessarie per l'eduazione all'esterno dell'acqua prevedendo:

- stazioni di pompaggio anche se da ubicare in appositi nicchioni;
- gruppi elettrogeni di adeguata potenza e tali da garantire, nel caso di interruzioni di energia elettrica dovute a qualsiasi causa anche di forza maggiore, il funzionamento immediato e contemporaneo degli impianti di pompaggio;
- un adeguato numero di pompe mobili del tipo sommerso;
- tubazioni e impianti idraulici necessari per l'eduazione dell'acqua all'interno degli scavi;
- la manutenzione delle opere e condutture relative al controllo dell'acqua durante l'esecuzione dei lavori.
- la continua vigilanza diurna e notturna delle pompe e degli impianti in genere e quanto altro occorra per garantire, in ogni momento, il regolare funzionamento degli impianti stessi

La capacità totale delle pompe dovrà garantire lo smaltimento di un volume di acqua cautelativamente superiore a quello presente.

Ogni giorno lavorativo l'Appaltatore dovrà redigere un verbale di constatazione, in contraddittorio con la Direzione dei lavori, nel quale riportare:

- la quantità d'acqua edotta (l/sec);
- estremi dell'eventuale prelievo per la determinazione delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua.

### **14.4 RINTERRI**

Il rinterro sarà effettuato con misto di ghiaia e sabbia, di norma proveniente dagli scavi stessi eseguiti nell'ambito del lotto.

Dovrà essere prestata la massima precauzione e diligenza, secondo le prescrizioni della

Direzione dei lavori, per i riempimenti dei vani circostanti alle tubazioni, condotti, manufatti e sottoservizi in genere.

Normalmente, in questi casi, il rinterro avverrà dapprima con sabbia disposta a strati ben battuti a più riprese fino a 50cm al di sopra dei sottoservizi; indi si procederà al riempimento dell'ulteriore scavo con materiale proveniente dallo stesso.

Il materiale sarà steso a strati successivi, di spessore non superiore a 30cm e ogni strato, dopo averlo opportunamente bagnato, verrà costipato con mezzi idonei, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori

Negli ultimi due strati verso la superficie superiore e comunque per uno spessore complessivo non inferiore a 50 cm, il peso specifico apparente dovrà raggiungere almeno il 95% di quello massimo ottenibile con il metodo Proctor (standard).

Il materiale dovrà essere posto in opera non nei periodi di gelo o su terreno gelato.

A rinterro ultimato e prima di iniziare la formazione del sottofondo stradale, il rinterro stesso dovrà risultare sia trasversalmente che longitudinalmente conforme alle livellette e sagome di progetto o prescritte dalla Direzione dei lavori.

#### 14.5 RILEVATI

Per la formazione dei rilevati si dovranno impiegare esclusivamente terre delle seguenti categorie, secondo la classificazione AASHTO-CNR, prevista dalla norma UNI-CNR 10016:

Classificazione generale	Terre ghiaia - sabbiosa							Terre limo - argillose					Torbe e terre organiche palustri
	Frazione passante al setaccio 0,075 UNI 2332 ≤ 35%							Frazione passante al setaccio 0,075 UNI 2332 >35%					
Gruppo	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7	A8	
Sottogruppo	A1 a	A1 b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7						
Analisi granulometrica - Frazione passante al setaccio													
2 UNI 2332 %	≤ 80												
0,4 UNI 2332 %	≤ 30	≤ 80	≥ 80										
0,075 UNI 2332 %	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35
Caratteristiche della frazione passante al setaccio 0,4 UNI 2332													
Limite liquido	0			≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	≤ 40	≤ 40	≤ 40
Indice di plasticità	≤ 6	N.P.		≤ 10	≤ 10max	> 10	> 10	≤ 10	£ 10	> 10	>10 (IP>LL30)	>10 (IP>LL30)	
Indice di gruppo	0	0	0			≤ 4		≤ 8	≤ 12	≤ 18	≤ 20		
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	ghiaia e breccia, sabbione, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fine	ghiaia e sabbia limosa e argillosa				Limi poco compressibili	Limi fort. compressibili	Argille poco compressibili	Argille fort. compressibili med. plastiche	Argille fort. compressibili fort. plastiche	Torbe di recente o remota formazione, detriti organici di origine palustre
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	da eccellenti a buone				Da mediocre a scadente							Da scartare come sottofondo	
Azione del gelo sulla qualità portanti del terreno di sottofondo	Nessuna o lieve		Media				media	elevata	Media	elevata	Media		
Ritiro o rigonfiamento	Nulla		Nulla o lieve				Lieve o media		elevato	elevato	molto elevato		
Permeabilità	Elevata		Media o scarsa					Scarsa o nulla					
Identificazione dei territori in sito	Facilmente individuabili 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 e elevata allo strato asciutto indica la presenza di argilla				Reagiscono alla prova di scuotimento - Polverdenti o 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 colore bruno a nero - facilmente individuabili a vista

La terra da impiegare sui rilevati dovrà essere previamente espurgata da erbe, canne, radici e da altre materie organiche.

Sarà obbligo dell'Appaltatore di dare ai rilevati durante la loro costruzione maggiori dimensioni, eventualmente richieste dall'asestamento delle terre del rilevato stesso e di appoggio, affinché i rilevati abbiano le precise dimensioni prescritte, evitando in ogni caso la necessità di successive aggiunte di strati troppo sottili.

Il rilevato dovrà essere asestato fino a raggiungere in ogni punto un peso specifico apparente al secco pari ad almeno il 90% di quello massimo ottenibile in laboratorio, operando con il metodo Proctor (standard).

I rilevati saranno formati a strati successivi ognuno in altezza (strato sciolto) non superiore ai 50 cm. Ogni strato dovrà raggiungere il grado di costipamento sopra stabilito, prima che venga posto in opera lo strato successivo.

Negli ultimi due strati, verso la superficie superiore e comunque per uno spessore complessivo non inferiore a 50 cm, il peso complessivo apparente dovrà raggiungere almeno il 95% di quello max. ottenibile con il metodo AASHTO (standard), secondo quanto previsto dalla norma CNR 69/78.

Il materiale dovrà essere costipato, con mezzi meccanici appropriati e approvati dalla Direzione dei lavori dopo averlo bagnato, in modo da corrispondere all'umidità ottima secondo quanto ricavabile dalle prove di cui alla norma precedente.

Il modulo di deformazione non dovrà essere inferiore a 300 kg/cm<sup>2</sup>.

Il materiale dovrà essere posto in opera non nei periodi di gelo o su terreno gelato.

In presenza di paramenti flessibili e murature laterali la compattazione a tergo delle opere dovrà essere tale da escludere una riduzione dell'addensamento e nel contempo il danneggiamento delle opere stesse. In particolare si dovrà evitare che i grossi rulli vibranti operino entro una distanza inferiore a 1.5 m dai paramenti in terra armata o flessibili in genere.

A tergo dei manufatti si useranno mezzi di compattazione leggeri quali piastre vibranti, rulli azionati a mano, provvedendo a garantire i requisiti di densità e deformabilità richiesti anche operando con strati di spessore ridotto.

Nella formazione di tratti di rilevato rimasti in sospeso per la presenza di canali, tombini, cavi, ecc. si dovrà garantire la continuità con la parte realizzata impiegando materiali e livelli di compattazione identici.

A ridosso delle murature dei manufatti si dovrà eseguire la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante miscelazione in sito del legante con i materiali costituenti i rilevati stessi, privati però delle pezzature maggiori di 40 mm.

Il cemento sarà del tipo normale e in ragione di 25-30 kg per m<sup>3</sup> di materiale compattato.

La Direzione dei lavori prescriverà il quantitativo di cemento in funzione della granulometria del materiale da impiegare.

La miscela dovrà essere compattata sino al 95% della densità massima AASHTO modificata procedendo per strati di spessore non superiore a 30 cm.

Tale stabilizzazione a cemento dei manufatti dei rilevati dovrà interessare un cuneo di rilevato di sezione trasversale pari alla sezione dell'intera piattaforma e di altezza (misurata secondo l'asse longitudinale del rilevato) pari a 2.00 m alla base inferiore del rilevato e superiore pari a  $m \cdot 2.00 + \frac{3}{2} h$  dove h è l'altezza del rilevato.

A terrapieno ultimato e prima di iniziare la formazione del sottofondo stradale, il terrapieno stesso dovrà risultare sia trasversalmente che longitudinalmente conforme alle sezioni prestabilite e alle livellate assegnate dai punti fissi con un'eventuale tolleranza di  $\pm 1$  cm.

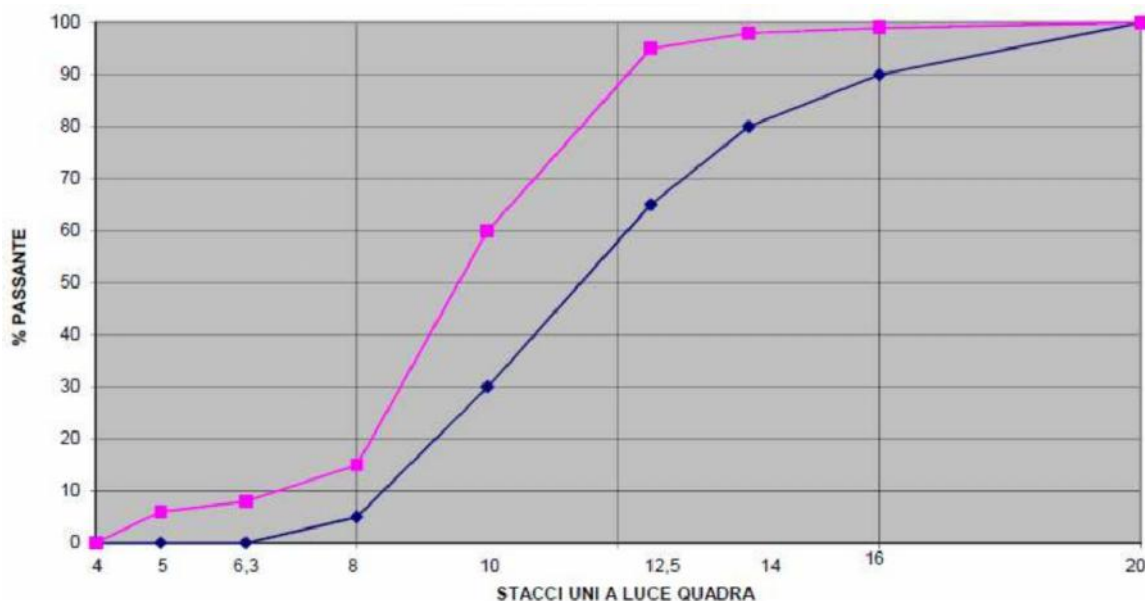
Inferiormente ai piani di posa dei rilevati dovrà essere realizzato un riempimento di spessore non inferiore a 50 cm (materiale compattato) avente funzione di drenaggio e anticapillare. Questo riempimento sarà costituito da ghiaietto o pietrischetto di dimensioni comprese fra 4

e 20 mm, con percentuale massima del 5% di materiale passante al crivello 4 UNI 2332. Il materiale con funzioni anticapillari dovrà essere steso anche esso in strati di spessore non superiore a 50 cm, costipato mediante rullatura e il modulo di deformazione (determinato secondo la CNR B.U. n. 9 del 11.12.67) non dovrà essere inferiore a 200 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 14.6 RIEMPIMENTI ALLEGGERITI

La miscela da utilizzare, classe granulometrica 8-20, deve essere conforme ai seguenti requisiti:

- il fuso granulometrico secondo UNI EN 13055-2 compreso nella seguente tabella



- la massa volumica del materiale in mucchio a secco (UNI EN 13055-2) = 320 kg/m<sup>3</sup> ± 15%;
- la resistenza dei granuli allo schiacciamento (UNI EN 13055-2) 10 kg/cm<sup>2</sup>;
- assorbimento di H<sub>2</sub>O (UNI EN 13055-2) 25% a 24 ore;
- angolo d'attrito 38°.

Dopo aver individuato il fornitore e lo stabilimento di produzione del materiale di riempimento "argilla espansa", l'Appaltatore dovrà procedere a sue spese e presso laboratori autorizzati, all'esecuzione delle prove speciali di accettazione e classificazione appresso descritte e con apposito studio preliminare da sottoporre all'approvazione della D.L. che il materiale di fornitura soddisfa i requisiti prescritti:

- determinazione della massa volumica del materiale in mucchio a secco (UNI EN 13055-2) = 320 kg/m<sup>3</sup> ± 15%;
- analisi granulometrica;
- determinazione del coefficiente d'imbibizione (UNI EN 13055-2) 25% a 24 ore.

Sarà facoltà della Direzione dei lavori richiedere, in qualsiasi fase dell'intervento, la ripetizione di tali prove, motivando le ragioni di tale richiesta.

In corso d'opera verranno effettuati controlli della composizione granulometrica, del peso di volume in mucchio, della densità e del contenuto di acqua libera, al fine di verificare la rispondenza dei materiali ai requisiti prescritti.

##### 14.6.1 Caratteristiche del misto granulare e Requisiti di Accettazione

Gli eventuali strati di interposizione in misto granulare devono essere costituiti da una miscela di materiali non gelivi e privi di materie organiche.

Valgono le stesse prescrizioni sul misto granulare come da Norme Tecniche

Contemporaneamente l'Appaltatore dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento.

I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli periodici in corso d'opera.

Potrà essere utilizzato materiale proveniente dallo scavo dei rilevati esistenti, opportunamente corretto, se ritenuto idoneo dalla Direzione dei lavori.

#### **14.6.2 Modalità di esecuzione**

##### Preparazione del piano di posa

Dopo aver completato lo scavo di sbancamento dal piano di campagna, alle quote previste dal progetto, l'Appaltatore dovrà stendere sul fondo del piano di scavo un geotessile, con funzione di separazione anticontaminante tra il terreno naturale e il materiale di riempimento. Il piano di posa dovrà risultare regolare, con il geotessile ben steso e aderente al piano di imposta, e con teli di geotessile integri e regolarmente sovrapposti. Si procederà quindi alla formazione dei riporti.

##### Modalità di posa in opera dell'argilla espansa

L'argilla espansa verrà posta in più strati, con o senza l'interposizione di uno strato di misto granulare:

- nel caso in cui non vi sia l'interposizione del misto granulare l'addensamento deve essere eseguito secondo quanto prescritto mediante passaggio di piastra vibrante ogni 40-60 cm oppure mediante passaggio di mezzo cingolato ogni 80-100 cm;
- nel caso in cui vi sia l'interposizione di misto granulare, il cui spessore dopo compattazione dovrà risultare non inferiore a 10 cm, l'addensamento deve essere eseguito con il passaggio del rullo statico e dinamico al di sopra del misto granulare. Lo spessore massimo dello strato di argilla espansa è di 100 cm.

La posa dei diversi strati di argilla espansa dovrà avvenire spingendo il materiale in avanzamento con un mezzo cingolato (pala, dozer, escavatore) attrezzato per muoversi su terreni di caratteristiche analoghe a quelle dell'argilla espansa.

L'argilla espansa verrà posta in opera in spessori tali da rispettare, a compattazione avvenuta, i valori indicati nel progetto.

##### Geotessile non tessuto

Al di sopra di ogni strato di argilla espansa, nell'interfaccia con il misto granulare, va posto un geotessile non tessuto come anticontaminante.

##### Posa del misto granulare

Visto l'impossibilità dei mezzi gommati di passare al di sopra dello strato di argilla espansa e del geotessile non tessuto, la posa del misto granulare deve essere fatta in modo che i mezzi che portano il misto e quelli che lo movimentano (pale, escavatori e rulli) restino sempre al di sopra del misto stesso; dunque il misto granulare deve essere spinto in loco e i mezzi devono lavorare in "avanzamento".

##### Ultimo strato di misto

Al di sopra dell'ultimo strato di argilla espansa va posto un geotessile non tessuto come anticontaminante e almeno 30 cm (spessore dopo la compattazione) di misto stabilizzato granulometricamente che deve essere addensato mediante passaggio di rullo vibrante.

##### Sequenza di lavoro:

- scavo di sbancamento;
- posa geotessile non tessuto;
- posa degli strati di argilla espansa e addensamento secondo tabella;
- posa geotessile non tessuto;

- posa dello strato di misto granulare di interposizione;
- compattazione mediante rullo vibrante;
- controlli;
- lo strato finale di misto granulare dovrà essere di spessore non inferiore a 30 cm.

#### **14.6.3 Controllo della qualità dei materiali e della lavorazione**

Controlli periodici per l'accettazione dei materiali

Oltre alle prove preliminari qualitativamente e quantitativamente indicate in precedenza, l'accettabilità dell'argilla espansa e del misto granulare di interposizione e copertura dovranno essere periodicamente verificate.

L'addensamento dell'argilla espansa sarà controllato principalmente attraverso prove di carico su piastra.

Si dovrà ottenere un modulo

- Md 100 kg/cm<sup>2</sup> misurato su strato di misto di spessore 10cm;
- Md 200 kg/cm<sup>2</sup> misurato su strato di misto di spessore 20cm;8
- Md 300 kg/cm<sup>2</sup> misurato su strato di misto di spessore 30cm.

#### **14.6.4 Modalità di misurazione e valutazione**

La fornitura e posa in opera del geotessile non tessuto sarà valutata a metro quadrato di materiale messo in opera.

Nel prezzo, oltre la fornitura e il trasporto, sono compresi e compensati tutti gli oneri relativi alla preventiva colmatatura di eventuali buche nel fondo dello scavo, da eseguirsi a richiesta della Direzione dei lavori con argilla espansa, la posa in opera secondo le sagome di progetto; nonché tutti i mezzi e la mano d'opera occorrente per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

La fornitura e posa in opera di argilla espansa per rilevati o riempimenti di scavi di bonifica, sarà valutata a metro cubo di materiale misurato in opera dopo il costipamento.

Lo strato di interposizione e/o fondazione stradale in misto naturale sarà valutato a metro cubo misurato in opera dopo il compattamento.

Il prezzo comprende la fornitura dei materiali, l'aggiunta di acqua con appositi dispositivi spruzzatori per raggiungere l'umidità ottimale del misto naturale, le prove di laboratorio di accettazione e di controllo in corso d'opera, lavorazione, regolarizzazione superficiale e compattamento dello strato con idonee attrezzature fino a raggiungere i prescritti valori di modulo di deformazione e di densità in sito, compreso ogni lavorazione e onere per dare il lavoro compiuto secondo le prescrizioni delle presenti Norme Tecniche.

## **15 DEMOLIZIONI**

### **15.1 GENERALITÀ**

Nell'esecuzione delle demolizioni si deve tenere sempre presente che si non è possibile escludere la presenza di condotti di fognatura e di altri sottoservizi.

Rientra nei compiti dell'Impresa:

- richiedere alle competenti Autorità locali tutte le necessarie autorizzazioni a procedere;
- garantire la piena funzionalità dei sottoservizi e vigilare sulla funzionalità della rete per tutta la durata dei lavori;
- realizzare tutte le opere provvisorie necessarie in presenza di fabbricati e/o manufatti preesistenti e proprietà di terzi (con puntellazioni e sbadacchiatura di parti pericolanti);
- non compromettere la stabilità di quanto realizzato;
- ricostruire le opere eventualmente danneggiate durante i lavori di demolizione, nello stato in cui si trovavano prima dei lavori stessi;
- reimpiegare i materiali di risulta quelli ritenuti idonei dalla Direzione dei lavori fermo restando l'obbligo di allontanarli e di trasportare alle discariche autorizzate quelli rifiutati,
- pulire le aree sulle quali vengono eseguite le opere di demolizione.

Durante le fasi di demolizione, andranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per:

- procedere nel pieno rispetto del piano di sicurezza e coordinamento e delle normative vigenti in materia di salute dei lavoratori: si dovrà evitare in particolare di gettare dall'alto i materiali e di arrecare eccessivi disturbi alle persone e/o alle cose derivanti dalle vibrazioni, dai rumori e dalle polveri,
- subordinare le operazioni alle indicazioni fornite dal monitoraggio in corso d'opera.

L'Impresa sarà pertanto responsabile di tutti i danni che una cattiva conduzione nelle operazioni di demolizioni potessero arrecare alle persone, alle opere e cose, anche di terzi.

In linea generale per le demolizioni le attrezzature dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione dei lavori relativamente a numero, potenza e capacità operativa tali da consentire una produttività congruente con i programmi di lavoro previsti.

Saranno impiegate attrezzature quali scalpellate a mano o meccanica, martello demolitore tagli eventuali con fiamma ossidrica o con attrezzature elettromeccaniche e/o manuali agenti, demolitori non esplosivi ad azione chimica con espansione lenta e senza propagazione dell'onda d'urto, idrodemolizione, taglio a utensile diamantato (disco, filo), carotaggi. Nell'effettuazione delle demolizioni è fatto divieto nell'uso d'esplosivo.

Le demolizioni di manufatti potranno essere integrali o in porzioni a sezione obbligata, eseguite in qualsiasi dimensione anche in breccia, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, comunque nel pieno rispetto delle geometrie e delle prescrizioni progettuali al fine di non comprometterne l'equilibrio statico e/o la funzionalità.

La sistemazione definitiva dei materiali di risulta deve avvenire secondo le prescrizioni riportate nel capitolo "Smaltimento terre e rocce da scavo materiali da demolizione" del presente capitolato.

### **15.2 DEMOLIZIONI PARZIALI**

Nel caso di demolizioni parziali di strutture in c.a. o demolizione parziale di corree di guida, l'utilizzo del martello pneumatico è possibile esclusivamente dopo aver profilato la sagoma di scavo previo taglio con disco diamantato, carotaggi affiancati, filo diamantato.

Inoltre potrà essere richiesto il trattamento con il getto di vapore a 373 K (100°C) e una pressione di 0,7÷0,8 MPa per ottenere superfici di attacco pulite e pronte a ricevere i nuovi getti; dove previsto, i ferri dovranno essere tagliati, sabbiati e risagomati secondo le



disposizioni progettuali.

La demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso per l'intero spessore o per parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo funzionanti a freddo, con nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

### **15.3 IDRODEMOLIZIONE**

L'idrodemolizione viene eseguita mediante getto di acqua avente portata variabile fino a circa 250 litri/minuto e pressione variabile fino a 1500 bar, con sistema robotizzato ad avanzamento automatico utilizzando carri semoventi a braccio telescopico radiale, atto a trasportare tutto il calcestruzzo degradato e/o preparare la zona di attacco fra vecchi e nuovi getti senza compromettere l'integrità dei ferri d'armatura messi a nudo.

### **15.4 TAGLIO A UTENSILE DIAMANTATO**

Questa lavorazione viene eseguita mediante l'utilizzo di macchine idrostatiche a utensili diamantati, disco o filo, per la realizzazione di tagli di strutture in calcestruzzo anche armato, sia in orizzontale sia in verticale.

### **15.5 CAROTAGGI**

I carotaggi possono essere di diversi diametri e lunghezze, queste lavorazioni vengono eseguite mediante l'utilizzo di macchine idrostatiche elettriche a rotopercolazione o semplicemente rotanti, tassellatori e trivello ad aria compressa o elettrici, o carotatrici per la realizzazione di fori passanti o non, in diversi diametri e lunghezze, su strutture in calcestruzzo anche armato.

### **15.6 DEMOLIZIONE DI MURATURE**

Quando la demolizione interessa solo una parte della muratura o dell'elemento di fabbricato, le modalità di esecuzione devono essere tali da non danneggiare la parte non soggetta a demolizione e le eventuali superfici adiacenti alle parti demolite devono risultare prive di elementi instabili; inoltre devono essere salvaguardati infissi, impianti o apparecchiature adiacenti.

Quando pavimenti, rivestimenti o intonaci vengono demoliti insieme con le sottostanti strutture, essi vengono misurati insieme a queste ultime, e la quantità complessiva demolita viene contabilizzata con il prezzo contrattuale relativo alla demolizione della struttura.

### **15.7 DEMOLIZIONE DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

I conglomerati cementizi possono essere semplici o armati. Sono considerati conglomerati cementizi armati quelli nei quali l'armatura metallica, avendo funzioni statiche, risulta continua e regolare.

Nelle demolizioni di conglomerati cementizi armati, salvo diversa prescrizione, deve essere eseguito anche il taglio dell'armatura metallica. Qualora invece la D.L. richieda di mantenere integra tutta o in parte l'armatura metallica, l'Appaltatore, prima di eseguire la demolizione, deve procedere al rilevamento della posizione della stessa mediante idonei strumenti. A operazioni ultimate l'armatura metallica da conservare deve risultare integra e pulita.

### **15.8 DEMOLIZIONE DI STRADE E PIAZZALI**

Per strade e piazzali interni o esterni alle apparecchiature di impianto, si intendono quei manufatti costituiti da materiali bituminosi, in calcestruzzo e in pietra naturale.

La demolizione delle strade e dei piazzali deve essere eseguita con idonei mezzi in modo da non danneggiare i manufatti asserviti alle opere viarie stesse (caditoie, tombini, pozzetti, canalette, ecc.).

## **15.9 RIMOZIONE DI MANUFATTI METALLICI E INFISSI IN GENERE**

Durante la rimozione di carpenteria e manufatti metallici in genere (radiatori, quadri, armadi metallici, ecc.) come anche degli infissi, devono essere adottate tutte quelle precauzioni atte a evitare danneggiamenti tali da comprometterne l'eventuale riutilizzo.

Nel caso di rimozione di infissi, si deve provvedere alla preventiva rimozione delle specchiature, evitando la rottura dei vetri e la formazione al suolo di macerie di vetro: si deve procedere quindi allo smontaggio e alla rimozione dell'infisso e dell'eventuale relativo telaio, asportando completamente gli ancoraggi dal supporto.

Le lastre o eventuali macerie di vetro devono essere subito rimosse dal cantiere, trasportate a un punto di raccolta del vetro a cura e conferite a discarica a spese dell'Appaltatore.

Il lavoro di rimozione d'opera, di trasporto e di stoccaggio, deve essere eseguito con la massima cura e con tutti gli accorgimenti possibili e atti a impedire la rottura dei vetri, il danneggiamento dei telai di alluminio e degli accessori di tenuta e di manovra. Per lo stoccaggio che deve avvenire all'interno del cantiere, l'Appaltatore deve impiegare i necessari supporti in legno per la tenuta e protezione delle lastre vetrate onde impedire la rottura anche accidentale.

Devono essere rimosse le vecchie sigillature perimetrali ai vetri e pulite le parti incrostate sugli stessi allo scopo di poter ricevere, successivamente, le nuove guarnizioni e le nuove sigillature.

### **15.9.1 Rimozione di recinzione in rete metallica**

Le recinzioni metalliche possono essere costituite in rete metallica di vario genere, in grigliato o in lamiera, supportate da manufatti o pali in legno, ferro o cemento, con o senza plinti di fondazione.

### **15.9.2 Rimozione di strutture metalliche**

Si intendono carpenterie metalliche in genere, poste a qualsiasi altezza e costituite da manufatti metallici di varia natura (acciaio, acciaio inox, ghisa, rame e sue leghe, alluminio e sue leghe, piombo ecc.), senza peraltro escludere la presenza di materiali non metallici vari.

E' compreso inoltre lo smantellamento di tubazioni metalliche, piastre, flange e pezzi speciali, anche inghisati in strutture in calcestruzzo armato.

Dopo la demolizione l'Appaltatore deve sistemare le eventuali estremità rimaste in opera aggiustando le superfici di taglio.

### **15.9.3 Rimozione di vetri**

Si deve provvedere alla rimozione di specchiature, o parti di esse, evitando la rottura dei vetri e la formazione al suolo di macerie di vetro.

Le lastre o eventuali macerie di vetro devono essere subito rimosse dal cantiere e trasportate a un punto di raccolta del vetro a cura e spese dell'Appaltatore e conferite a discarica.

Il lavoro di rimozione d'opera, di trasporto e di stoccaggio, deve essere eseguito con la massima cura e con tutti gli accorgimenti possibili e atti a impedire la rottura dei vetri, il danneggiamento dei telai e degli accessori di tenuta e di manovra.

Per lo stoccaggio che deve avvenire all'interno del cantiere, l'Appaltatore deve impiegare i necessari supporti in legno per la tenuta e protezione delle lastre vetrate onde impedire la rottura anche accidentale.

Devono essere rimosse le vecchie sigillature perimetrali ai vetri e pulite le parti incrostate sugli stessi allo scopo di poter ricevere, successivamente, le nuove guarnizioni e le nuove sigillature.

#### **15.10 RECUPERO E TRATTAMENTO DEI MATERIALI DA DEMOLIZIONE E DELLE ROCCE DI SCAVO**

Si intendono lavorazioni eseguite con frantoio mobile meccanico da cantiere o con impianto fisso da ubicare a cura e oneri dell'Appaltatore in accordo con la D.L..

Il trattamento dei materiali provenienti dalle demolizioni e dalle rocce di scavo, prevede a seconda dei casi, la deferrizzazione, frantumazione, eliminazione parti leggere e selezione secondo appositi vagli, fino a garantire la granulometria di classamento pari a 0/70 mm. Il materiale così ottenuto deve essere riutilizzato per i lavori di riempimento/rilevato dei piazzali e dei sottofondi stradali. Il materiale eccedente deve essere depositato in apposita area. Le lavorazioni di deferrizzazione e frantumazione dei calcestruzzi armati sono da eseguire quando i materiali sono ritenuti idonei per i successivi riutilizzi. I materiali ottenuti devono essere accompagnati da idonea certificazione in conformità alle normative vigenti.

##### **15.10.1 Deferrizzazione, frantumazione del calcestruzzo e delle rocce di scavo**

L'attività del recupero degli inerti può essere schematizzata nelle seguenti fasi principali:

- ingresso scarti e primo controllo di qualità per l'ammissibilità all'impianto del materiale in arrivo;
- stoccaggio temporaneo e alimentazione impianto;
- secondo controllo di qualità, durante l'immissione, per eliminare eventuali materiali inquinanti;
- frantumazione delle macerie mediante frantoio o mulino a martelli;
- eventuale deferrizzazione;
- selezione (vagliatura e classificazione) con separazione delle frazioni leggere ed eventuale ulteriore riduzione;
- omogeneizzazione del prodotto (assortimento granulometrico);
- uscita materiali.

#### **15.11 SISTEMAZIONE DEFINITICA DEI MATERIALI DI RISULTA DELLE DEMOLIZIONI**

Vedi capitolo "Smaltimento terre e rocce da scavo materiali da demolizione" del presente Capitolato.

#### **15.12 RIMOZIONE DI CAVI**

Prima della rimozione di cavi elettrici, l'Appaltatore deve assicurarsi della loro messa fuori tensione e che tutte le parti siano state poste in sicurezza, prendendo gli opportuni contatti

## **16 DERAMIFICAZIONE E TAGLIO ALBERI**

Le attività riguardano le operazioni di spianamento, sfrondamento, taglio, deramificazione e/o capitozzatura di alberi di ogni tipo e dimensione.

I lavori andranno eseguiti nei tratti e secondo le indicazioni riportate nei disegni di progetto o in base alle prescrizioni date di volta in volta dalla Direzione dei lavori.

Prima di procedere all' esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà organizzare nel in dettaglio le modalità organizzative ed esecutive per le operazioni richieste nella zona interessata dall'intervento.

I lavori saranno eseguiti nel pieno rispetto delle regole emanate dagli organi competenti utilizzando attrezzature idonee e in perfetto stato di manutenzione in modo da ridurre al minimo i danni ai fusti degli alberi e alle ceppaie la cui corteccia non dovrà mai presentarsi slabbrata. I tagli opportunamente inclinati o convessi dovranno presentarsi lisci e senza fessurazioni.

Per ciò che riguarda l'abbattimento, il taglio deve essere eseguito al piede delle piante, per quelle di maggiori dimensioni deve essere utilizzato personale specializzato.

Per quanto riguarda in particolare la rimozione delle piante, i tronchi abbattuti dovranno essere raccolti, accatastati, privati dei rami, ridotti in astoni di lunghezza commerciale e trasportati dove indicato dalla Direzione dei lavori. La legna, sufficientemente suddivisa, deve essere accatastata ordinatamente ai limiti del cantiere in luogo concordato con la D.L. per essere consegnata al proprietario del terreno; e/o la D.L. lo ritenga opportuno, l'Appaltatore deve provvedere ad allontanarla dal cantiere a propria cura e spese. I materiali non utilizzabili dovranno essere portati a rifiuto.

Durante i lavori di rimozione delle piante l'Appaltatore dovrà porre la massima attenzione per evitare qualunque pericolo per le persone e per le cose; l'Appaltatore è comunque pienamente responsabile di qualsiasi danno conseguente ai lavori di rimozione.

### **16.1 DERAMIFICAZIONE DI ALBERI**

Le attività riguardano le operazioni di sfrondamento, deramificazione e/o capitozzatura di alberi di ogni tipo e dimensione

I rami abbattuti dovranno essere calati al suolo in modo da non arrecare danni agli alberi e alla vegetazione circostante nonché alle altre opere eventualmente esistenti nella zona di lavoro.

Se necessario, si dovranno prendere tempestivi accordi con i responsabili di tali opere per la sorveglianza e la loro eventuale messa fuori servizio nel corso dei lavori per non creare situazioni di pericolo per il personale addetto alle operazioni di abbattimento e taglio dei rami.

### **16.2 RIMOZIONE DI CEPPEAIE**

Si prevede l'estirpazione delle ceppaie a qualsiasi profondità e di qualsiasi dimensione eseguita in terreni di tutti i tipi e consistenza.

### **16.3 RIMOZIONE DI CESPUGLI**

I lavori di decespugliamento andranno eseguiti, a seconda della posizione e dell'area di intervento, a mano o con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste e opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge. L'intervento sarà completato a mano.

Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 15 cm, se necessario con due passate in senso opposto della ruspa, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di

tagliare le piante piegate dalla ruspa.

La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e bruciata, in area adeguata e con le misure di protezione adeguate, o portata a rifiuto.

Terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

#### **16.4 DISBOSCAMENTO**

I lavori di disboscamento si riferiscono a superfici in cui vi sia elevata presenza di piante con diametro del tronco superiore a 15 cm a un'altezza di circa 1 m, tale da impedire le operazioni descritte al paragrafo precedente e comprendono anche i lavori di rimozione ceppaie e decespugliamento descritti ai paragrafi precedenti.

La delimitazione delle aree da disboscare viene stabilita dalla D.L. sulla base delle autorizzazioni acquisite; l'Appaltatore è responsabile del rispetto di tale delimitazione e ne risponde verso le Amministrazioni territoriali per eventuali infrazioni a quanto dalle stesse autorizzato.

L'Appaltatore dovrà altresì usare ogni precauzione per la salvaguardia delle piante di pregio esistenti, specificatamente segnalate dalla Direzione dei lavori.

## **17 ACCIAIO DI ARMATURA PER C.A. E C.A.P.**

### **17.1 ACCIAIO PER C.A. E C.A.P.**

#### **17.1.1 Acciaio ordinario per c.a. ad aderenza migliorata**

Le diverse tipologie di acciaio impiegabili sono:

Acciaio tipo B450C

- barre d'acciaio (6 mm Ø 40 mm), rotoli (6 mm Ø 16 mm);
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri 16mm;
- reti elettrosaldate: 6 mm Ø 16 mm;
- tralicci elettrosaldati 6 mm Ø 16 mm.

Acciaio tipo B450A

- barre d'acciaio (5 mm Ø 10 mm), rotoli (5 mm Ø 10 mm);
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri 10mm;
- reti elettrosaldate: 5 mm Ø 10 mm;
- tralicci elettrosaldati 5 mm Ø 10 mm.

Ognuno di questi prodotti deve possedere tutti i requisiti previsti dal DM 14.01.2008, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova e le condizioni di prova.

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

#### **17.1.2 Controlli sull'acciaio**

I controlli avverranno con le modalità e le frequenze indicate nei punti seguenti.

Si precisa che per tutte le forniture dichiarate non idonee (e conseguentemente rifiutate) dalla Direzione dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese all'allontanamento dal cantiere e al rimpiazzo con nuove forniture.

##### Controllo della documentazione

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai saldabili B450C e B450A ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nel DM 14.01.2008 al § 11.3.1.6 e controllati con le modalità riportate nei §§ 11.3.2.10 e 11.3.2.11 del citato decreto.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate da copia dell'"Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

I centri di trasformazione sono impianti esterni alla fabbrica e al cantiere, fissi o mobili, che ricevono dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confezionano

elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere (staffe, ferri piegati, gabbie, ecc.), pronti per la messa in opera o per successive ulteriori lavorazioni. Tali centri devono possedere i requisiti e operare in conformità alle disposizioni dei §§11.3.1.7 e 11.3.2.10.3 del DM 14.01.2008.

Per i prodotti provenienti dai centri di trasformazione è necessaria la documentazione atta ad assicurare che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal DM 14.01.2008.

Inoltre dovrà essere fornita alla Direzione dei Lavori la seguente documentazione aggiuntiva:

- certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204;
- certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001;

- certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001;
- dichiarazione di conformità al controllo radiometrico (che può anche essere inserita nel certificato di collaudo tipo 3.1);
- polizza assicurativa per danni derivanti dal prodotto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli "Attestati di Qualificazione" dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione.

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio devono essere dotati di una specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera provvederà a verificare quanto sopra indicato; in particolare controllerà la rispondenza tra la marcatura riportata sull'acciaio con quella riportata sui certificati consegnati. La mancata marcatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile e pertanto le forniture saranno rifiutate.

#### Controlli di accettazione

La Direzione dei Lavori disporrà all'Impresa di eseguire, a proprie spese e sotto il controllo diretto della stessa D.L., i controlli di accettazione sull'acciaio consegnato in cantiere in conformità con le indicazioni contenute nel DM 14.01.2008 al § 11.3.2.10.4.

Il campionamento e il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale.

All'interno di ciascun lotto (formato da massimo 30 t) consegnato e per tre differenti diametri delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri lotti presenti in cantiere e provenienti da altri stabilimenti.

Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati provenga da un Centro di trasformazione la Direzione dei Lavori, dopo essersi accertata preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al § 11.3.1.7 del DM 14.01.2008, potrà usufruire del medesimo Centro di

trasformazione per effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso le modalità di controllo sono definite al § 11.3.2.10.4 del DM 14.01.2008.

Resta nella discrezionalità della Direzione dei Lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (es. indice di aderenza, saldabilità).

#### **17.1.3 Lavorazioni in cantiere - raggi minimi di curvatura**

Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.

Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nella UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice 2) al § 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate"; in particolare si ha:

Diametro barra    Diametro minimo del mandrino per piegature, uncini e ganci

- $\emptyset$  16 mm    4  $\emptyset$
- $\emptyset > 16$  mm    7  $\emptyset$

#### **17.1.4 Deposito e conservazione in cantiere**

Alla consegna in cantiere, l'Impresa avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici.

In particolare, per quei cantieri posti a una distanza inferiore a 2 km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

#### **17.2 ACCIAIO INOSSIDABILE PER C.A. AD ADERENZA MIGLIORATA**

Gli acciai inossidabili, se il loro impiego è previsto in progetto, dovranno rispettare tutte le caratteristiche previste al § 11.3.2.9.1 del DM 14.01.2008.

Per i controlli in cantiere o nel luogo di lavorazione delle barre, nonché per le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova e l'accettazione delle forniture si procederà come per gli acciai ordinari.

#### **17.3 ACCIAIO PER C.A. AD ADERENZA MIGLIORATA ZINCATO A CALDO**

Quando previsto in progetto gli acciai in barre e le reti di acciaio elettrosaldate dovranno essere zincate a caldo.

##### **17.3.1 Qualità degli acciai da zincare a caldo**

Per gli acciai da zincare a caldo valgono le medesime regole sulla qualità e sulle verifiche indicate al punto 6.1.2.1 della presente Sezione.

Gli acciai da sottoporre al trattamento di zincatura a caldo dovranno essere caratterizzati da un tenore di silicio inferiore allo 0,03 - 0,04% oppure compreso nell'intervallo 0,15-0,25%.

##### **17.3.2 Zincatura a caldo per immersione**

###### Trattamento preliminare

Comprende le operazioni di sgrassaggio decapaggio, risciacquo, flussaggio, essiccamento e preriscaldamento a 400 - 430 K.

###### Immersione in bagno di zinco

Dovrà essere impiegato zinco vergine o di prima fusione in pani da fonderia, corrispondente alla designazione Zn 99,99 delle Norme UNI EN 1179/05, avente contenuto minimo di zinco del 99,99%.

Il bagno di zinco fuso dovrà avere temperatura compresa tra 710-723 K; in nessun caso dovrà essere superata la temperatura massima di 730 K.

Il tempo di immersione delle barre nel bagno di zinco sarà variabile in funzione del loro diametro e del peso del rivestimento in zinco, che non dovrà mai discostarsi di +10% dalla quantità di 610 g/m<sup>2</sup> di superficie effettivamente rivestita, corrispondente a uno spessore di 85 gm ± 10%.

Seguirà il trattamento di cromatazione, se previsto in progetto, per impedire eventuali reazioni tra le barre e il calcestruzzo fresco.

###### Finitura e aderenza del rivestimento

Il rivestimento di zinco dovrà presentarsi regolare, uniformemente distribuito, privo di zone scoperte, di bolle, di macchie di flusso, di inclusioni, di scorie, di macchie acide o nere.

Dovrà essere aderente alla barra in modo da non poter venire rimosso da ogni usuale processo di movimentazione, lavorazione e posa in opera.

Barre eventualmente incollate assieme dopo la zincatura e barre che presentano gocce e/o punte aguzze saranno rifiutate.

###### Verifiche

Le verifiche saranno condotte per unità di collaudo costituite da partite del peso max di 25 t.



Oltre alle prove previste al punto 6.1.2. dovranno essere effettuate anche le prove di seguito descritte, per verificare la rispondenza del trattamento di zincatura alle prescrizioni del precedente punto 6.3.2.

In primo luogo la Direzione dei lavori procederà in contraddittorio con l'Impresa a una accurata ispezione visiva della partita per accertare lo stato della zincatura.

In presenza di zone scoperte o di altre irregolarità superficiali le forniture saranno rifiutate e l'impresa dovrà allontanarle dal cantiere a sua cura e spese.

Dovrà essere verificato il peso dello strato di zincatura mediante differenza di massa tra il campione zincato e lo stesso dopo la dissoluzione dello strato di zincatura (metodo secondo Aupperle) secondo la Norma UNI EN ISO 1461:1999.

Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: sarà determinato il peso medio del rivestimento di zinco su tre dei campioni prelevati; se risulterà uguale o superiore a  $610 \text{ g/m}^2 + 10\%$  la partita sarà accettata.

In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni: se anche per questi ultimi il peso medio del rivestimento risulterà inferiore a  $610 \text{ g/m}^2 - 10\%$  la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.

La verifica della uniformità dello strato di zincatura sarà effettuata mediante un minimo di 5 immersioni, ciascuna della durata di un minuto, dei campioni in una soluzione di solfato di rame e acqua distillata (metodo

secondo Preece) secondo la Norma UNI EN ISO 1460:1997.

Da ciascuna partita saranno prelevati 9 campioni casuali: saranno sottoposti a prova 3 campioni.

Se dopo 5 immersioni e il successivo lavaggio non si avrà nell'acciaio alcun deposito di rame aderente metallico e brillante, la partita sarà accettata. In caso contrario la prova sarà estesa agli altri 6 campioni:

- se presenterà depositi di rame uno solo dei campioni prelevati la partita sarà accettata;
- se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà più di 1, ma comunque non superiore a 3 dei 9 prelevati, la partita sarà accettata ma verrà applicata una penale al lotto che non possiede i requisiti richiesti; se il numero dei campioni che presentano depositi di rame sarà superiore a 3, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.

Tutte le prove e le verifiche dovranno essere effettuate a cura dell'Impresa sotto il controllo della Direzione dei lavori, presso i Laboratori indicati dalla medesima.

#### Certificazioni

Il produttore, oltre alla documentazione richiesta al punto 6.1.2. dovrà presentare per ogni fornitura la certificazione attestante che la zincatura è stata realizzata secondo le specifiche che precedono.

La Direzione dei lavori si riserva di effettuare controlli presso lo stabilimento dove viene effettuato il trattamento di zincatura.

#### Lavorazione

Il trattamento di zincatura a caldo potrà essere effettuato prima o dopo la lavorazione e piegatura delle barre, salvo diversa prescrizione che la Direzione dei lavori si riserva d'impartire in corso d'opera.

Quando la zincatura viene effettuata prima della piegatura, eventuali scagliature del rivestimento di zinco nella zona di piegatura e i tagli dovranno essere trattati con ritocchi di primer zincante organico bicomponente dello spessore di 80-100 micron.

### **17.4 ACCIAIO PER C.A.P.**

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai qualificati secondo le procedure di cui al §

11.3.1.2 e controllati (in stabilimento, nei centri di trasformazione e in cantiere) con le modalità riportate nel § 11.3.3.5 del DM 14.01.2008.

#### **17.4. Controlli di accettazione**

La Direzione dei Lavori disporrà all'Impresa di eseguire, a proprie spese e sotto il controllo diretto della stessa D.L., i controlli di accettazione sull'acciaio consegnato in cantiere in conformità con le indicazioni contenute nel DM 14.01.2008 al § 11.3.3.5.4.

Il campionamento e il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale.

All'interno di ciascun lotto (formato da massimo 30 t) consegnato si dovrà procedere al campionamento di tre saggi, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri lotti presenti in cantiere e provenienti da altri stabilimenti.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati provenga da un Centro di trasformazione la Direzione dei Lavori, dopo essersi accertata preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al § 11.3.1.7 del DM 14.01.2008, potrà usufruire del medesimo Centro di trasformazione per effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso le modalità di controllo sono definite al § 11.3.3.5.3 del DM 14.01.2008.

Resta nella discrezionalità della Direzione dei Lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni.

Nel caso di forniture giudicate non conformi dalla Direzione dei lavori, queste saranno immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Impresa, alla quale sarà altresì imputato l'onere delle nuove forniture.

Prima di procedere alla messa in opera dei sistemi di precompressione a cavi post-tesi, l'Impresa dovrà presentare alla Direzione dei lavori l'attestazione di deposito presso il Consiglio Superiore dei LL.PP. – Servizio Tecnico Centrale della documentazione prescritta al § 11.5 del DM 14.01.2008.

#### **17.4.2 Fili, barre, trefoli**

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate da copia in corso di validità dell'Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Servizio Tecnico Centrale e dovranno essere munite di un sigillo sulle legature con il marchio del produttore.

Rotoli e bobine di fili, trecce e trefoli provenienti da diversi stabilimenti di produzione devono essere tenuti distinti: un cavo non dovrà mai essere formato da fili, trecce o trefoli provenienti da stabilimenti diversi.

I fili di acciaio dovranno essere del tipo autoraddrizzante e non dovranno essere piegati durante l'allestimento dei cavi.

Le legature dei fili, trecce e trefoli costituenti ciascun cavo dovranno essere realizzati con nastro adesivo a intervallo di 70 cm.

Allo scopo di assicurare la centratura dei cavi nelle guaine si prescrive l'impiego di una spirale costituita da una treccia di acciaio armonico del diametro di 6 mm, avvolta intorno a ogni cavo con passo di 80-100 cm.

I filetti delle barre e dei manicotti di giunzione dovranno essere protetti fino alla posa in opera con prodotto antiruggine privo di acidi.

Se l'agente antiruggine è costituito da grasso, è necessario sia sostituito con olio prima della posa in opera per evitare che all'atto dell'iniezione gli incavi dei dadi siano intasati di grasso.

Nel caso sia necessario dare alle barre una configurazione curvilinea, si dovrà operare soltanto a freddo e con macchina a rulli.

All'atto della posa in opera gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione e difetti superficiali visibili.

#### **17.4.3 Cavo inguainato monotrefolo**

Dovrà essere di tipo compatto, costituito da trefolo in fili di acciaio a sezione poligonale, rivestito con guaina tubolare in polietilene ad alta densità, intasata internamente con grasso anticorrosivo ad alta viscosità, stabile e idoneo all'uso specifico.

Le caratteristiche dell'acciaio, i controlli, lo spessore della guaina dovranno essere conformi a quanto previsto ai precedenti punti 6.4. e 6.4.1 nonché alle indicazioni degli elaborati di progetto.

#### **17.4.4 Ancoraggi della armatura di precompressione**

Gli ancoraggi terminali dell'armatura di precompressione dovranno essere conformi alle specifiche di progetto, composti essenzialmente da piastre di ripartizione e apparecchi di bloccaggio.

Per i cavi inguainati monotrefolo le piastre di ripartizione dovranno essere in acciaio zincato, a tenuta stagna; i cappellotti di protezione terminali dovranno essere zincati e provvisti di guarnizione in gomma antiolio, da calzare sui cilindretti e fissare con viti zincate ai terminali riempiti con grasso dopo la tesatura dei trefoli.

## 18 OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

### 18.1 GENERALITÀ

Malte, betoncini e conglomerati cementizi impiegati nel ripristino di elementi strutturali in c.a. e c.a.p. dovranno avere generalmente le caratteristiche minime sotto riportate:

- espansione contrastata secondo 8147 a 1g superiore di 400 micron;
- espansione contrastata con maturazione all'aria (Uni 8147 modificata) a 1g maggiore di 400 micron;
- Bledding Uni 8998;
- profondità media di penetrazione all'acqua ISO EN 7031-94 inferiore a 5 mm;
- resistenza ai solfati dopo 15 cicli su draft ENV 104-840-3 Nessun degrado;
- caratteristiche delle fibre di metallo amorfo: larghezza 1,6mm Lunghezza 30mm e spessore 0,029 mm e dovranno avere assenza di dissoluzione o ossidazione dopo 24 ore in acido cloridrico 0,1N a 30°C.

Inoltre di seguito indichiamo alcune delle caratteristiche particolari minime delle miscele.

#### **18.1.1 Malte reoplastiche premiscelate a ritiro compensato**

Resistenza a compressione 28gg	55MPa
Resistenza a flessione	8 MPa
Adesione al conglomerato cement.	6 MPa
Modulo elastico a 28gg	27 GPa

#### **18.1.2 Malte premiscelate reoplastiche fibrorinforzate**

A consistenza fluida

Resistenza a compressione 7gg	50 MPa
Resistenza a flessione a 7gg	6 MPa
Resistenza a compressione a 28gg	55 MPa
Resistenza a flessione a 28gg	8 MPa
Adesione al conglomerato cement. a 28gg	6 MPa
Modulo elastico a 28gg	25-29 GPa

#### **18.1.3 Malte polimero modificate predosate a due componenti a base di leganti cementizi**

Resistenza a compressione a 28gg	55 MPa
Resistenza a flessione a 28gg	6-8 MPa
Adesione al conglomerato cement. a 28gg	3 MPa
Modulo elastico a 28gg	20 GPa

#### **18.1.4 Malte di resina epossidica**

Resistenza a compressione 3gg	40 MPa
Resistenza a compressione a 28gg	80-30 MPa
Resistenza a flessione a 3gg	9 MPa
Resistenza a flessione a 28gg	30-35 MPa
Adesione al conglomerato cement. a 3gg	2 MPa
Adesione al conglomerato cement. a 28gg	3 MPa

### **18.1.5 Betoncini reoplastici a ritiro compensato**

Resistenza a compressione 28gg	60 MPa
Resistenza a flessione	6 MPa
Modulo elastico a 28gg	25-30 GPa

### **18.1.6 Conglomerati cementizi reoplastici a stabilità volumetrica e ritiro compensato**

Classe Rck >	40 MPa
Resistenza a compressione 1gg	15 MPa
Resistenza a compressione a 3gg	25-30 MPa
Classe Rck >	50 MPa
Resistenza a compressione 1gg	20 MPa
Resistenza a compressione a 3gg	30-35 MPa

### **18.1.7 Conglomerati cementizi a ritiro compensato, ad alta durabilità, confezionati in cantiere**

Resistenze conseguenti alle classi di appartenenza secondo il le norme relative a "Conglomerati cementizi semplici e armati (normali e precompressi)".

## **18.2 CALCESTRUZZO**

### **18.2.1 Generalità**

Il calcestruzzo sarà composto da cemento, sabbia, aggregati grossi, acqua ed eventuali additivi.

L'Appaltatore dovrà confezionare, trasportare e posare il calcestruzzo in conformità alle specifiche tecniche e alle vigenti norme tecniche riguardanti le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso e a struttura metallica, emanate dal Ministero dei LL. PP. Con DM 09 gennaio 1996, ai sensi dell'Articolo 21 della Legge 5/11/1971 n° 1086 e successive modifiche e integrazioni.

L'Appaltatore dovrà inoltre attenersi alle prescrizioni relative al confezionamento e alla posa in opera dei calcestruzzi contenute nella norma UNI 8981..

### **18.2.2 Componenti**

Cemento: il cemento dovrà essere conforme a quanto già prescritto.

Acqua d'impasto: l'acqua d'impasto dovrà essere conforme a quanto già prescritto.

Sabbia: la sabbia dovrà essere conforme a quanto già prescritto.

Inerti grossi: gli inerti grossi dovranno essere conformi a quanto già prescritto.

Additivi: gli additivi saranno conformi a quanto già prescritto.

L'Appaltatore sarà tenuto a sottoporre all'approvazione del Committente l'uso di additivi che intende usare per sua convenienza.

Microsilicati: i microsilicati dovranno essere conformi a quanto già specificato.

Fibre metalliche: le fibre in acciaio zincato dovranno essere conformi a quanto già specificato.

### **18.2.3 Classi di calcestruzzo**

Salvo diversa indicazione il calcestruzzo dovrà avere i seguenti requisiti:

- aggregati: diametro massimo mm 30;
- lavorabilità (UNI9858): classe considerata S4 (slump di 15-20 cm);
- stagionatura (UNI 9858): in ambiente con U.R. 95%;

- resistenza (EUROCODICE 2) dovrà avere le resistenze minime già indicate in funzione del tipo di struttura, e comunque derivanti dalle calcolazioni;
- durabilità (UNI 9858) in funzione della particolare classe di esposizione;
- dosaggio minimo di cemento;
- rapporti massimi A/C;
- volume minimo di aria inglobata;
- caratteristiche di impermeabilità (UNI 9859, DIN 1048);
- caratteristiche di resistenza ai solfati (UNI 9156 e UNI 9607).

#### **18.2.4 Controlli sul calcestruzzo**

Il calcestruzzo durante la fase di produzione e posa in opera, sarà controllato con prelievi da effettuarsi in accordo con le modalità indicate nella norma UNI 6126 e le disposizioni che saranno impartite dal Committente.

Le prove e la relativa frequenza saranno in accordo con quanto specificato di seguito:

- prova	Norma	Frequenza
- compressione	UNI 6132	100 m <sup>3</sup> (*)
- massa volumica	UNI 6394	5000 m <sup>3</sup>
- temperatura	UNI 9858	50 m <sup>3</sup>
- impermeabilità	UNI 7699	2500 m <sup>3</sup>
- contenuto d'aria	UNI 6395	5000 m <sup>3</sup>
- acqua essudata	UNI 7122	5000 m <sup>3</sup>
- composizione	UNI 6393	10000 m <sup>3</sup>
- cono di Abrams	UNI 9418	50 m <sup>3</sup>
- gelo e disgelo	UNI 7087	10000 m <sup>3</sup>

(\*) La frequenza dei prelievi per le prove di compressione non sarà comunque inferiore a n. 1 per ogni getto anche se di volume inferiore a 100 m<sup>3</sup>

Il Committente avrà la facoltà di prescrivere ulteriori prelievi qualora vi siano variazioni nei componenti dell'impasto o per altre ragioni che ne giustifichino la necessità.

La forma e le dimensioni dei provini di conglomerato cementizio da sottoporre a prova di compressione, saranno conformi a quanto stabilito nella norma UNI 6130. La preparazione e la stagionatura degli stessi provini, saranno conformi a quanto stabilito nella norma UNI 6127.

Lo slump sarà controllato frequentemente in corso di getto a richiesta del Committente e non potrà mai superare i valori fissati durante le prove di laboratorio.

#### **18.2.5 Calcestruzzo non conforme alla resistenza richiesta**

In questo caso l'Appaltatore dovrà demolire e successivamente ricostruire le opere o le parti di opere non conformi alle prescrizioni a sue spese e seguendo le modalità che saranno impartite durante il corso dei lavori dal Committente.

Prima di procedere alla demolizione, l'Appaltatore potrà a sue spese, eseguire carotaggi nella zona del calcestruzzo deficiente e provare i campioni estratti in laboratorio al fine di meglio delimitare la zona di intervento.

#### **18.2.6 Confezionamento del calcestruzzo**

Il confezionamento del calcestruzzo dovrà essere eseguito con idonei mezzi d'opera e modalità in modo da ottenere un impasto di consistenza omogenea e di buona lavorabilità.

L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione del Committente i disegni degli impianti che intende installare prima di procedere al loro acquisto o trasporto ai cantieri.

Calcestruzzo per i getti in opera: Il calcestruzzo per i getti in opera, sarà confezionato con impianti automatici o semiautomatici provvisti da almeno 3 scomparti per gli inerti, da betoniera a turbina o biconica e da dosatori dei componenti la miscela in grado di rispettare le seguenti tolleranze in peso:

- cemento 1.5 %
- acqua 1.5%
- inerti 3.0%
- additivi 1.0%

Gli impianti saranno anche provvisti di registrazione di ogni singolo impasto mediante registratore automatico scrivente.

### **18.2.7 Mescolamento del calcestruzzo**

Il tempo del mescolamento del calcestruzzo non dovrà essere inferiore a 2 minuti per turbobetoniere e a 3 minuti per betoniere biconiche.

Il Committente avrà la facoltà di aumentare il tempo minimo di mescolamento qualora l'impasto non risultasse omogeneo.

Il conteggio del tempo di mescolamento avrà inizio allorché tutti gli ingredienti, a eccezione dell'ultima frazione d'acqua, saranno nella betoniera.

Non è permesso un tempo eccessivo d'impasto tale che richieda l'aggiunta di acqua oltre quella stabilita per mantenere la consistenza del calcestruzzo.

La betoniera non dovrà essere caricata oltre la sua capacità nominale. Prima di iniziare una nuova carica l'impasto precedente dovrà essere completamente scaricato.

Le betoniere mobili (autobetoniere), non potranno essere impiegate come impastatrici, salvo diversa approvazione del Committente.

### **18.2.8 Trasporto del calcestruzzo**

Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio alla zona del getto dovrà essere effettuato mediante mezzi e modalità che evitino la separazione dei componenti, la perdita di materiale, l'evaporazione dell'acqua d'impasto, e che assicurino un approvvigionamento continuo del getto in corso di esecuzione. I mezzi e i metodi di trasporto dovranno essere approvati dal Committente.

L'intervallo di tempo tra la fine dell'impasto e la messa in opera non dovrà superare i 45 minuti quando la temperatura media dell'aria è superiore a 25°C e i 60 minuti quando la temperatura è inferiore a 25°C.

Il calcestruzzo dovrà essere mantenuto in movimento durante il tempo di trasporto. Il trasporto del calcestruzzo mediante veicoli non provvisti di dispositivo di agitazione sarà permesso solo se il tempo tra l'impasto e la messa in opera non supera 15 minuti, salvo diversa autorizzazione del Committente.

La capacità dei veicoli dovrà essere uguale o un multiplo intero di quella della betoniera dell'impianto per evitare il frazionamento di impasti nella distribuzione.

Gli organi di scarico saranno tali che la caduta libera del calcestruzzo non superi 1.00 m.

Lo scarico dei mezzi di trasporto dovrà essere tale che il calcestruzzo sia collocato nella sua posizione finale, evitando ulteriori movimentazioni entro l'area di getto.

Non potrà essere gettato calcestruzzo in presenza di pioggia che contribuisca ad aumentare lo "slump" di 1 cm durante il tempo di trasporto.

### **18.2.9 Preparazione delle superfici di posa**

Le superfici di posa delle opere in calcestruzzo, al momento del getto, dovranno essere libere da acqua, fango, oli, sostanze organiche, detriti, frammenti di roccia e da qualsiasi altro materiale estraneo. Se necessario la pulizia sarà eseguita con l'impiego di acqua e aria in pressione.

L'Appaltatore non potrà effettuare getti in presenza d'acqua o ghiaccio, salvo esplicita autorizzazione del Committente. Qualora i getti debbano eseguirsi in tratti ove è presente acqua d'infiltrazione, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, ad attuare adeguati sistemi di captazione delle acque e al drenaggio delle stesse, in modo da evitare il dilavamento dei calcestruzzi, o il formarsi di pressioni dannose a tergo dei rivestimenti durante la presa.

Immediatamente prima della posa del calcestruzzo tutte le superfici di posa saranno accuratamente inumidite e sottoposte all'approvazione del Committente.

### **18.2.10 Getto del calcestruzzo**

Il calcestruzzo sarà normalmente posato mediante pompe, nastri trasportatori e benne. Canalette potranno essere impiegate purché abbiano una lunghezza non superiore a 5 m e non diano origine a segregazione dei componenti. La posa del calcestruzzo dovrà essere fatta con la massima cura al fine di evitare la disgregazione dei componenti.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sufficienti e adeguati mezzi d'opera al fine di assicurare un'esecuzione di getto continua e senza interruzioni.

Il calcestruzzo sarà gettato in strati di altezza non superiore a 50 cm; ogni strato sarà opportunamente vibrato come specificato più avanti curando in particolare, che ogni angolo delle casseforme sia perfettamente riempito e sia esclusa la formazione di nidi di ghiaia.

Qualora si verificano interruzioni della posa del calcestruzzo per cause impreviste, il getto sarà interrotto in punti prestabiliti, formando giunti di costruzione tali che non venga influenzata la stabilità dell'opera.

I getti per il rivestimento delle gallerie secondarie sarà effettuato a tratti con giunti di costruzione verticali posti a intervallo non inferiore 8 m.

### **18.2.11 Temperatura di getto**

Il calcestruzzo al momento del getto nelle casseforme non potrà avere una temperatura inferiore a +8°C e superiore a +25°C. La temperatura della superficie di posa (riprese di getto, terreno, roccia, ecc.) non dovrà essere inferiore a + 1°C.

Affinché la temperatura dell'impasto rispetti i limiti suddetti, durante la stagione fredda l'Appaltatore dovrà riscaldare i componenti la miscela, in particolare gli inerti e l'acqua, fino a una temperatura massima di +40°C, mentre durante la stagione calda Egli dovrà proteggere o raffreddare gli stessi componenti se necessario.

Gli accorgimenti tecnici impiegati per il riscaldamento e il raffreddamento, dovranno essere approvati dal Committente.

I termometri per effettuare la misurazione della temperatura dell'aria, dell'acqua, dei calcestruzzi e degli altri materiali, saranno forniti dall'Appaltatore.

### **18.2.12 Riprese di getto**

Sono definite riprese di getto o giunti di costruzione le superfici di separazione tra due getti successivi, in cui il getto inferiore sia già indurito al punto tale da non permettere l'entrata di un vibratore in operazione.

Le superfici dei giunti di costruzione dovranno essere pulite a mezzo di getti d'aria compressa e acqua, prima che il calcestruzzo abbia iniziato la presa, fino alla rimozione di tutte le particelle fini superficiali e all'esposizione dell'aggregato grosso.



Nei giunti di costruzione dei rivestimenti con funzione idraulica, prima dell'esecuzione del getto successivo, dovrà essere posato un cordolo di tipo idrofilo che dovrà essere indicato (posizione, geometria, tipo) nei Disegni Esecutivi e/o Costruttivi. Al momento dell'applicazione del giunto, le superfici di posa dovranno presentarsi asciutte, in modo da non innescare la reazione espansiva prima che abbia luogo il successivo getto.

#### **18.2.13 Vibratura del calcestruzzo**

Il calcestruzzo, dopo essere stato posto in opera, dovrà essere costipato alla massima densità possibile mediante vibratori a immersione o vibratori applicati alle casseforme. I vibratori applicati alle casseforme saranno limitati a getti di spessore limitato e a elementi prefabbricati quali i conci per il rivestimento della galleria principale.

La vibrazione per immersione dovrà essere eseguita immergendo il vibratore verticalmente. Il vibratore dovrà penetrare in ogni suo punto per almeno 10 cm nella parte superiore dello strato orizzontale di calcestruzzo gettato precedentemente, rivibrandolo.

In linea di massima la durata di vibrazione per metro cubo di calcestruzzo sarà compresa tra 2 e 3 minuti allorché eseguita con vibratore a immersione avente diametro di 60-70 mm.

#### **18.2.14 Stagionatura e protezione getti**

Dopo il getto, le superfici del calcestruzzo saranno mantenute umide per almeno 8 giorni e protette dall'azione del sole, del vento, del gelo con teli o materassini isolanti e da possibili vibrazioni. In sotterraneo l'umidificazione non è richiesta, salvo espressa richiesta del Committente.

L'umidificazione delle superfici potrà essere effettuata mediante aspersione di acqua in forma continuata, oppure mediante la copertura con sacchi di juta bagnati a intervalli regolari, oppure mediante stagionatura a vapore.

Qualora sia necessario eseguire getti durante la stagione invernale, l'Appaltatore dovrà riparare e/o riscaldare le superfici del calcestruzzo, affinché durante il primo periodo della stagionatura siano evitati danni causati da gelo. Le modalità per il riscaldamento delle superfici del calcestruzzo dovranno essere approvate dal Committente.

#### **18.2.15 Finitura dei calcestruzzi**

La casseratura, il getto, la vibrazione e le finiture dovranno essere eseguiti in modo tale che le superfici dei calcestruzzi risultino il più possibile lisce, uniformi, compatte, omogenee e regolari.

I gradi di finitura per le superfici casserate sono i seguenti:

**Grado F-1** Questo grado di finitura si applicherà alle superfici che saranno ricoperte con rinterri oppure ove è previsto il rivestimento successivo con contropareti, laterizi o altri materiali.

Le irregolarità superficiali brusche e graduali non dovranno superare i 15 mm.

**Grado F-2** Questo grado di finitura si applicherà alle superfici che saranno destinate a essere esposte alla vista, ma senza funzione idraulica. Le irregolarità superficiali non dovranno superare 3 mm se brusche e 8 mm se graduali.

**Grado F-3** Questo grado di finitura si applicherà alle superfici destinate ad avere una funzione idraulica e alle strutture a faccia vista. Le irregolarità superficiali non dovranno superare 1 mm se brusche e 3 mm se graduali. Le irregolarità superficiali continue saranno rilevate con righello di 1.50 m.

**Grado F-4** Questo grado di finitura si applicherà alle superfici dei conci prefabbricati. Per questo grado non sono ammesse irregolarità superficiali sia brusche che graduali.

I tiranti di ancoraggio delle casseforme dovranno essere tali che possano essere tagliati ad almeno 10 mm dalla superficie senza che si creino sbecature al calcestruzzo. Il foro necessario al taglio sarà sigillato con malta di cemento. I tiranti di ancoraggio delle

casseforme per tutte le superfici con funzione idraulica devono essere del tipo a tenuta stagna.

I difetti riscontrati sulle superfici del calcestruzzo saranno eliminati non appena rimosse le casseforme e seguendo le istruzioni impartite dal Committente.

Quando, a giudizio del Committente, si riscontrassero difetti non rettificabili con normali procedimenti l'Appaltatore dovrà provvedere alla loro eliminazione mediante smerigliatura o ricostruendo parte della struttura difettosa.

Le superfici non casserate dovranno essere finite a semplice staggia, a frattazzo lungo o a lisciatura con frattazzo metallico e/o cazzuola e indicato sui Disegni Esecutivi c/o Costruttivi.

#### **18.2.16 Tolleranza di posizionamento e dimensionali**

Le opere in calcestruzzo dovranno essere eseguite in base alle dimensioni e al posizionamento indicati sui Disegni Esecutivi e/o Costruttivi e/o dal Committente.

Le tolleranze relative alle strutture in calcestruzzo gettato in opera sono le seguenti:

- deviazione dalla posizione relativa:  $\pm 10$  mm;
- deviazione dalla verticale:  $\pm 5$  mm in 3 m con un massimo di  $\pm 15$  mm;
- deviazione dalla pendenza:  $\pm 5$  mm in 6 m con un massimo di  $\pm 10$  mm.

Le opere o elementi strutturali che presentino rispetto alle dimensioni di progetto differenze maggiori delle tolleranze ammesse, dovranno essere corrette o se necessario demolite e ricostruite, a giudizio del Committente.

### **18.3 CASSEFORME**

Le casseforme per i getti all'aperto potranno essere di legname, di legno lamellare, di fibroresina o di metallo.

Le casseforme per i getti in opera in sotterraneo saranno prevalentemente metalliche, a eccezione per tratti particolari (curve, allarghi, camere e simili) ove è ammesso l'impiego di legname piallato o materiale equivalente.

Per il getto del rivestimento interno di pozzi potranno essere adottate casseforme metalliche rampanti munite di sistema di sollevamento idraulico. La struttura dovrà essere convenientemente irrigidita, controventata e dimensionata per non subire deformazioni durante le varie fasi di lavorazione e per non alterare le geometrie di progetto dei getti, che dovranno risultare perfettamente lisci e privi di irregolarità.

Tutte le casseforme dovranno essere atte a sopportare ogni sollecitazione sia durante che dopo il getto.

Le casseforme, di qualsiasi tipo, dovranno presentare deformazioni limitate (coerenti con le tolleranze richieste per i manufatti), avere rigidità tale da evitare forti ampiezze di vibrazione durante il costipamento evitando variazioni dimensionali delle superfici dei singoli casseri che dovranno,

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare per l'approvazione al Committente i Disegni di Dettaglio di tutte le casseforme principali, corredati dei calcoli di stabilità.

Prima del getto verranno eseguiti, sulle casseforme predisposte, controlli della stabilità, delle dimensioni, della stesura del disarmante, della posa delle armature e degli inserti" controlli più accurati andranno eseguiti, sempre prima del getto, per la verifica dei puntelli (che non dovranno mai poggiare su terreno gelato), per l'esecuzione dei giunti, dei fissaggi e delle connessioni dei casseri.

Le casseforme prima dell'impiego dovranno essere accuratamente pulite dalla polvere o qualsiasi altro materiale estraneo ed eventualmente trattate con idonee sostanze per facilitarne il disarmo, mediante getti d'aria, acqua o vapore.

Il legname delle casseforme in legno dovrà essere sufficientemente stagionato in modo che

non si verifichino ritiri tali da creare fessure fra i vari elementi componenti le casseforme.

I giunti degli elementi componenti le casseforme dovranno essere tali da evitare la perdita dei componenti fini del calcestruzzo, specialmente e durante la fase di vibrazione.

Le casseforme devono essere realizzate in modo da permettere un rapido smontaggio evitando danni al getto indurito.

Ove richiesto le casseforme dovranno possedere cassette, fori, tracce, dispositivi atti all'alloggiamento e al fissaggio dei tubi in acciaio necessari per effettuare le iniezioni di contatto e di consolidamento a tergo del rivestimento.

L'operazione di disarmo delle casseforme, il taglio e lo sfilaggio dei tiranti non dovranno provocare danni di qualsiasi genere sulla superficie del getto.

Il disarmo delle casseforme dovrà effettuarsi quando il calcestruzzo abbia raggiunto un indurimento sufficiente per evitare danneggiamenti alla struttura. Salvo diverse prescrizioni impartite dal Committente, il disarmo non sarà effettuato prima di:

- 24 ore per muri di qualsiasi tipo;
- 36 ore per rivestimenti su volte e piedritti di gallerie, o 24 ore se autorizzato dal Committente;
- 15 giorni per travi e solette.

Per getti su superfici con inclinazione sull'orizzontale maggiore di 30 gradi deve essere previsto il controcassero (oppure una rete sufficiente a tenere in forma il calcestruzzo).

Nelle zone dei casseri in cui si prevede, dato il loro particolare posizionamento o conformazione, la formazione di bolle d'aria, si dovranno prevedere fori o dispositivo tali da permetterne la fuoriuscita.

### **18.3.1 Casseforme in legno**

#### Tavole

Dovranno avere spessore non inferiore a 25 mm., di larghezza standard esenti da nodi o tarlature e avendo cura che la direzione delle fibre non si scosti dalla direzione longitudinale della tavola.

L'assemblaggio delle tavole verrà eseguito con giunti, tra l'una e l'altra, di 1/3mm. (per la dilatazione) dai quali non dovrà fuoriuscire l'impasto; si dovranno prevedere (per evitare la rottura degli spigoli) listelli a sezione triangolare disposti opportunamente all'interno dei casseri.

Il numero dei reimpieghi previsto è di 4 o 5.

#### Pannelli

Dovranno avere spessore non inferiore ai 12 mm., con le fibre degli strati esterni disposte nella direzione portante, con adeguata resistenza agli urti, all'abrasione.

Il numero dei reimpieghi da prevedere è di 20 ca.

#### Stoccaggio

Il legname dovrà essere sistemato in cataste su appoggi con altezza dal terreno tale da consentire una sufficiente aerazione senza introdurre deformazioni dovute alle distanze degli appoggi. Le cataste andranno collocate in luoghi al riparo dagli agenti atmosferici e protette con teli impermeabili; la pulizia dei legname (estrazione chiodi, raschiamento dei residui di malta, ecc.) dovrà avvenire immediatamente dopo il disarmo e, comunque, prima dell'accatastamento o del successivo impiego.

### **18.3.2 Casseforme in plastica**

Verranno usate per ottenere superfici particolarmente lisce, non dovranno essere usate per getti all'aperto; dovrà essere posta estrema attenzione alla preparazione delle superfici interne dei casseri evitando eccessiva durezza e levigatura delle stesse (per impedire la

formazione di ragnatele e simili dovute all'effetto della vibrazione dell'impasto).

Il materiale di sigillatura dei giunti dovrà essere compatibile con quello dei casseri; il numero dei reimpieghi da prevedere è 50/60.

### **18.3.3 Casseforme metalliche**

Nel caso di casseri realizzati con metalli leggeri (alluminio o magnesio) si dovranno impiegare delle leghe idonee a evitare la corrosione dovuta al calcestruzzo umido; particolare attenzione sarà posta alla possibile formazione di coppie galvaniche derivanti dal contatto con metalli differenti in presenza di calcestruzzo fresco.

Nel caso di casseri realizzati in lamiera d'acciaio piane o sagomate, dovranno essere usati opportuni irrigidimenti, e diversi trattamenti della superficie interna (lamiera levigata, sabbiata o grezza di laminazione) con il seguente numero di reimpieghi:

- lamiera levigata 2
- lamiera sabbiata 10
- lamiera grezza di laminazione oltre i 10

Queste casseforme potranno essere costituite da pannelli assemblati o da impianti fissi specificamente per le opere da eseguire (tavoli ribaltabili, batterie, ecc.), i criteri di scelta saranno legati al numero dei reimpieghi previsto, alla tenuta dei giunti, alle tolleranze, alle deformazioni, alla facilità di assemblaggio e agli standards di sicurezza richiesti dalla normativa vigente.

## **18.4 LAVORAZIONE E POSA ARMATURE IN ACCIAIO PER C.A.**

### **18.4.1 Generalità**

L'acciaio sarà lavorato e posto in opera in accordo ai disegni Esecutivi e/o Costruttivi che dovranno essere forniti al Committente per approvazione.

Sui disegni costruttivi delle armature si presenteranno le liste dei ferri riportanti sagomature, posizionamento, diametro, lunghezza, piegature, peso unitario, peso totale, ecc.

L'acciaio sarà del tipo ad aderenza migliorata conforme a quanto già prescritto.

### **18.4.2 Tondini**

L'Appaltatore non potrà procedere al getto delle strutture armate prima che esse siano state ispezionate e approvate dalla Direzione dei lavori, salvo diverse disposizioni.

Le barre dovranno essere fissate nella loro posizione finale e legate strettamente con fili di ferro tra loro in modo da formare una gabbia rigida.

Le barre dovranno essere prive di scaglie di ruggine e da residui di pitture, oli, incrostazioni e altri materiali che ne possono pregiudicare l'aderenza al calcestruzzo.

La saldatura delle barre non è ammessa.

La distanza fra le cassaforme e l'armatura sarà realizzata mediante appositi distanziatori di cemento, materiale plastico o materiali equivalenti non ferrosi.

Lo spessore di ricoprimento dei ferri dovrà essere sempre indicato chiaramente sui disegni esecutivi e costruttivi.

### **18.4.3 Fibre in acciaio**

Per agevolare l'uniforme distribuzione delle fibre nell'impasto, le stesse dovranno essere confezionate in pacchetti di più fibre affiancate, tra loro unite con speciale collante rapidamente solubile in acqua.

La quantità minima di fibre d'acciaio da impiegare per l'armatura del conglomerato cementizio spruzzato non dovrà essere inferiore a 30 kg per m<sup>3</sup> di impasto; le fibre dovranno

essere incorporate nel conglomerato già impastato, avendo cura che la loro immissione e l'ulteriore miscelazione nell'impasto avvengano immediatamente prima della posa in opera.

#### **18.4.4 Rete elettrosaldata**

La rete elettrosaldata sarà impiegata per il rinforzo dello spritz-beton, del calcestruzzo gettato in opera e del calcestruzzo prefabbricato.

La maglia e il filo della rete saranno indicati sui disegni Esecutivi e Costruttivi. Il materiale sarà conforme alle prescrizioni già riportate.

La rete posata per lo spritz-beton sarà fissata mediante piccole barre opportunamente spaziate e la distanza tra la superficie del terreno e le rete sarà in genere pari a 1/3 dello spessore del calcestruzzo spruzzato.

Il posizionamento della rete per il calcestruzzo gettato sarà ottenuto mediante opportuni distanziatori o cavallotti sagomati e dovrà essere indicato sui disegni Esecutivi e Costruttivi.

La rete prima della posa dovrà essere priva di ruggine intensa, di vernici, oli, incrostazioni e altri materiali che ne possono pregiudicare l'aderenza al calcestruzzo.

Ove necessario, i pannelli di rete saranno tagliati per adeguarli alle reali dimensioni delle strutture. Le sovrapposizioni dei pannelli saranno in genere pari a due maglie, ma comunque mai inferiori a una maglia e legate con un giro di filo di ferro ogni 25 cm circa.

#### **18.4.5 Posizionamento dei nastri di tenuta in PVC**

I nastri in PVC (waterstop) dovranno rispondere ai requisiti già specificati.

I nastri in PVC saranno posizionati con il bulbo nella mezzeria del giunto di dilatazione e dovranno essere chiaramente indicati (posizione, geometria, tipo) nei Disegni Esecutivi e/o Costruttivi.

I nastri saranno fissati nelle posizioni richieste mediante appositi dispositivo approvati dal Committente e comunque tali da garantire il perfetto posizionamento durante le fasi di getto.

I vari nastri costituenti i giunti di tenuta saranno collegati per termofusione, nel rispetto delle istruzioni date dal fornitore del giunto e approvate dal Committente.

I collegamenti saranno perfettamente a tenuta e tali da sopportare un carico a trazione non inferiore all'80% di quello del nastro senza collegamenti per termofusione.

## 19 PALI

### 19.1 PALI DI MEDIO E GRANDE DIAMETRO

Dal punto di vista esecutivo, possiamo identificare le seguenti tipologie:

- pali trivellati;
- pali trivellati a elica continui.

#### 19.1.1 Pali trivellati

Con tale denominazione si vengono a identificare i pali realizzati per asportazione del terreno e sua sostituzione con calcestruzzo armato. Durante la perforazione la stabilità dello scavo può essere ottenuta con l'ausilio di fanghi bentonitici o altri fluidi stabilizzanti, ovvero tramite l'infissione di un rivestimento metallico provvisorio.

Le tecniche di perforazione dovranno essere le più adatte in relazione alla natura del terreno attraversato; in particolare:

la perforazione "a secco" senza rivestimento è ammessa solo in terreni uniformemente argillosi di media ed elevata consistenza, esenti da intercalazioni incoerenti e non interessati da falde che possono causare ingresso di acqua nel foro, caratterizzati da valori della resistenza al taglio non drenata ( $c_u$ ) che alla generica profondità di scavo H soddisfi la seguente condizione:

$$c_u * H/3$$

dove:

= peso di volume totale;

Inoltre, la perforazione "a secco" è ammissibile solo dove possa essere eseguita senza alcun ingresso alcuno di acqua nel foro.

La perforazione a fango non è di norma ammessa in terreni molto aperti, privi di frazioni medio-fini ( $D_{10} > 4$  mm).

Durante le operazioni di perforazione si dovrà tenere conto della esigenza di non peggiorare le caratteristiche meccaniche del terreno circostante il palo, si dovrà quindi minimizzare e/o evitare:

- rammollimento di strati coesivi, minimizzando e/o annullando l'intervallo di tempo tra la perforazione e il getto del palo;
- la diminuzione di densità relativa ( $D_r$ ) degli strati incoerenti;
- la diminuzione delle tensioni orizzontali efficaci, proprie dello stato naturale;
- la riduzione dell'aderenza palo-terreno, a causa dell'uso improprio dei fanghi.

Nel caso di attraversamento di trovanti lapidei, non estraibili con i normali metodi di scavo, o di strati rocciosi o cementati e per conseguire una sufficiente ammorsatura del palo nei substrati rocciosi di base, si farà ricorso all'impiego di scalpelli frangiroccia azionati a percussione, del peso e forma adeguati.

In alternativa, e in relazione alla natura dei materiali attraversati, potranno essere impiegate speciali attrezzature fresanti.

L'uso di queste attrezzature dovrà essere frequentemente alternato a quello del secchione, che hanno il compito di estrarre dal foro i materiali di risulta.

Sulle attrezzature di manovra degli utensili di scavo, saranno disposte delle marcature regolari (1-2 m) che consentiranno il rapido apprezzamento della profondità alla quale gli utensili stanno operando.

La verticalità delle aste di guida rigide, dovrà essere controllata da un indicatore a pendolo disposto sulle stesse.

### **19.1.2 Pali trivellati a elica continua**

Con tale denominazione si vengono a identificare, i pali realizzati mediante infissione per rotazione di una trivella a elica continua e successivo getto di calcestruzzo, fatto risalire dalla base del palo attraverso il tubo convogliatore interno all'anima dell'elica, con portate e pressioni controllate.

L'estrazione dell'elica avviene contemporaneamente alla immissione del calcestruzzo.

La tecnica di perforazione è adatta a terreni di consistenza bassa e media, con o senza acqua di falda.

Nel caso vengono a interessare terreni compressibili, nelle fasi di getto, dovranno essere adottati i necessari accorgimenti atti a ridurre o evitare sbulbature.

### **19.1.3 Pali trivellati tipo Trelicon**

Il palo Trelicon può avere un diametro variabile da 400 a 1.400 mm. L'elica continua che costituisce l'utensile di scavo verrà inserita nel terreno a rotazione con continuità fino a raggiungere la massima profondità richiesta. L'estremità inferiore del nucleo centrale dell'elica sarà munita di puntazza a perdere. Completata la perforazione fino alla quota di progetto il calcestruzzo confezionato con inerte max 15 mm e additivi fluidificanti, verrà pompato attraverso l'elica mediante una pompa collegata con tubi alla testa di alimentazione della rotary. Man mano che il calcestruzzo riempirà lo spazio lasciato dall'elica, quest'ultima verrà estratta lentamente. Per assicurare l'integrità del palo verrà mantenuta costante la pressione del calcestruzzo pompato e la velocità di sollevamento dell'elica. La pressione di pompaggio verrà rilevata tramite un trasduttore di pressione montato sulla curva della testina di alimentazione; tale dispositivo sarà connesso a un indicatore (digitale o analogico) sistemato nella cabina della perforatrice e controllato costantemente dall'operatore. A getto ultimato fino alla quota piano di lavoro verrà posta in opera l'armatura metallica della lunghezza massima m 33,00 impiegando qualora necessario vibratorii idraulici che ne facilitino la discesa

## **19.2 MICROPALI**

Con tale denominazione vengono identificati pali trivellati ottenuti attrezzando le perforazioni di piccolo diametro ( $d \leq 250$  mm) con tubi metallici, che possono anche essere dotati di valvole di non ritorno (a secondo delle modalità di solidarizzazione con il terreno), che sono connessi al terreno mediante:

- riempimento a gravità;
- riempimento a bassa pressione;
- iniezione ripetuta ad alta pressione.

Tali modalità di connessione con il terreno, sono da applicare rispettivamente:

- per micropali eseguiti in roccia o terreni coesivi molto compatti il cui modulo di deformabilità a breve termine sia superiore ai 200 MPa, utilizzeremo il primo tipo di connessione;
- per micropali eseguiti in terreni di qualunque natura, caratterizzati da un modulo di deformazione a breve termine inferiore a 200 MPa, utilizzeremo il secondo e il terzo tipo di connessione.

L'armatura metallica può essere costituita da:

- tubo senza saldature, eventualmente dotato di valvole di non ritorno;
- da un profilato metallico della serie UNI a doppio piano di simmetria;
- da una gabbia di armature costituita da ferri longitudinali correnti del tipo ad aderenza migliorata, e da una staffatura esterna costituita da anelli o spirali continue in tondo ad aderenza migliorata o liscio.

### **19.3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alle seguenti normative:

- DM 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Altre norme UNI-CNR, ASTM, DIN, saranno specificate ove pertinenti.

### **19.4 PREPARAZIONE DEL PIANO DI LAVORO**

L'Impresa dovrà aver cura di accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati durante l'esecuzione dei pali, possono recare danno alle maestranze di cantiere o a terzi.

Per la realizzazione dei pali in alveo, in presenza di un battente di acqua fluente, l'Impresa predisporrà la fondazione di un piano di lavoro a quota sufficientemente elevata rispetto a quella dell'acqua per renderlo transitabile ai mezzi semoventi portanti le attrezzature di infissione o di perforazione e relativi accessori e di tutte le altre attrezzature di cantiere.

### **19.5 MATERIALI**

Le prescrizioni che seguono sono da intendersi integrative di quelle riguardanti le Opere in Conglomerato Cementizio, e che si intendono integralmente applicabili.

### **19.6 TOLLERANZE GEOMETRICHE**

La posizione planimetrica dei pali non dovrà discostarsi da quella di progetto più del 5% del diametro nominale del palo salvo diversa indicazione della Direzione dei lavori.

La verticalità dovrà essere assicurata con tolleranza del 2%.

Le tolleranze sul diametro nominale D, verificate in base ai volumi di conglomerato cementizio assorbito rilevate con la frequenza riportata al punto 5.3.1, sono le seguenti:

- per ciascun palo, in base all'assorbimento complessivo, si ammette uno scostamento dal diametro nominale compreso tra "- 0,01 D" e "+ 0,1 D";
- per ciascuna sezione dei pali sottoposti a misure dell'assorbimento dose per dose, si ammette uno scostamento dal diametro nominale compreso tra "- 0,01 D" e "+ 0,1 D";
- lunghezza:
  - pali aventi diametro D < 600 mm 15 cm;
  - pali aventi diametro D ≥ 600 mm 25 cm;
- quota testa palo: 5 cm;

L'Impresa è tenuta a eseguire a suo esclusivo onere e spese tutte le opere sostitutive e/o complementari che a giudizio della Direzione dei lavori, sentito il Progettista, si rendessero necessarie per avviare all'esecuzione di pali in posizione e/o con dimensioni non conformi alle tolleranze qui stabilite, compresi pali aggiuntivi e opere di collegamento.

### **19.7 TRACCIAMENTO**

Prima di iniziare la perforazione, a cura e spese dell'impresa si dovrà indicare sul terreno la posizione dei pali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo.

Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del palo quale risulta dalla pianta della palificata.

Tale pianta, redatta e presentata alla Direzione dei lavori dall'impresa, dovrà indicare la posizione di tutti i pali, inclusi quelli di prova contrassegnati con numero progressivo.

Se considerato necessario dalla Direzione dei lavori, in corrispondenza di ciascun palo sarà



posto in opera un avampozzo provvisorio di lamiera d'acciaio con funzioni di guida dell'utensile, di riferimento per la posizione planoaltimetrica della sommità del palo e di difesa dall'erosione del terreno a opera del liquido eventualmente presente nel foro.

Esternamente all'avampozzo saranno installati riferimenti atti a permettere il controllo della sua posizione planimetrica durante la perforazione.

### **19.8 ARMATURE METALLICHE**

Le armature metalliche saranno di norma costituite da barre ad aderenza migliorata; le armature trasversali dei pali saranno costituite unicamente da spirali in tondino esterne ai ferri longitudinali.

Le armature saranno preassemblate fuori opera in gabbie; i collegamenti saranno ottenuti con doppia legatura in filo di ferro o con punti di saldatura elettrica.

I pali costruiti in zona sismica dovranno essere armati in funzione dei valori dell'azione sismica meglio correlati alla pericolosità sismica del sito, alla vita nominale e all'uso cui essa è destinata così come previsto dal DM 14/01/2008.

L'armatura di lunghezza pari a quella del palo dovrà essere posta in opera prima del getto e mantenuta in posto senza poggiarla sul fondo del foro.

L'intervallo netto minimo tra barra e barra, misurato lungo la circonferenza che ne unisce i centri, non dovrà in alcun caso essere inferiore a 7.5 cm con aggregati di diametro minimo non superiore ai 2 cm, e 10 cm con aggregati di diametro superiore.

Le gabbie di armatura saranno dotate di opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura e un copriferro netto minimo di 5 cm.

Per i distanziatori in plastica, al fine di garantire la solidarietà col calcestruzzo, è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%.

I centratori saranno posti a gruppi di 3-4 regolarmente distribuiti sul perimetro e con spaziatura verticale di 3-4 m.

Le gabbie di armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine e dovranno essere messe in opera prima del getto e mantenute in posto sostenendole dall'alto, evitando in ogni caso di appoggiarle sul conglomerato cementizio già in opera o sul fondo del foro, ove fosse necessario, è ammessa la giunzione, che potrà essere realizzata mediante sovrapposizione non inferiore a 40 diametri.

La posa della gabbia all'interno del tubo forma, per i pali battuti, potrà aver luogo solo dopo aver accertato l'assenza di acqua e/o terreno all'interno dello stesso.

Qualora all'interno del tubo forma si dovesse riscontrare la presenza di terreno soffice o di infiltrazione di acqua, la costruzione del palo dovrà essere interrotta, previo riempimento con conglomerato cementizio magro.

### **19.9 ARMATURE TUBOLARI**

Si useranno tubi di acciaio S275 - S355, senza saldatura longitudinale del tipo per costruzioni meccaniche.

Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo potranno essere ottenute mediante manicotti filettati o saldati.

Tali giunzioni dovranno consentire una trazione pari almeno all'80% del carico ammissibile a compressione.

Nel caso i tubi di armatura siano anche dotati di valvole per l'iniezione, essi dovranno essere scovolati internamente dopo l'esecuzione dei fori di uscita della malta (fori  $d = 8$  mm) allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

Le valvole saranno costituite da manicotti di gomma di spessore minimo  $s = 3.5$  mm,

aderenti al tubo e mantenuti in posto mediante anelli in fili di acciaio (diametro 4 mm) saldati al tubo in corrispondenza dei bordi del manicotto.

La valvola più bassa sarà posta subito sopra il fondello che occlude la base del tubo.

Anche le armature tubolari dovranno essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di 3 cm, posizionati di preferenza sui manicotti di giunzione

Tale palo sarà successivamente sostituito, a cura e spese dell'Impresa, da uno o due pali supplementari, sentito il progettista.

L'Impresa esecutrice dovrà inoltre adottare gli opportuni provvedimenti atti a ridurre la deformazione della gabbia durante l'esecuzione del fusto.

A getto terminato, si dovrà comunque registrare la variazione della quota della testa dei ferri d'armatura.

Al fine di irrigidire le gabbie di armatura potranno essere realizzati opportuni telai cui fissare le barre d'armatura.

Detti telai potranno essere realizzati utilizzando barre verticali legate ad anelli irrigidenti orizzontali, orientativamente, a seconda delle dimensioni e della lunghezza del palo, potrà prevedersi un cerchiante ogni 2.5 – 3 m.

Per i pali trivellati, al fine di eseguire le prove geofisiche l'Impresa dovrà fornire e porre in opera, a sua cura e spese, nel 5% del numero totale dei pali trivellati con un diametro d 700 mm, con un numero minimo di 2 pali, due o tre tubi estesi a tutta la lunghezza del palo, solidarizzati alla gabbia di armatura.

#### **19.10 RIVESTIMENTI METALLICI**

Le caratteristiche geometriche dei rivestimenti, sia provvisori che definitivi, saranno conformi alle prescrizioni di progetto.

Nel caso di pali battuti questi saranno in acciaio, di qualità, forma e spessori tali da sopportare tutte le sollecitazioni durante il trasporto, il sollevamento e l'infissione e senza che subiscano distorsioni o collassi conseguenti alla pressione del terreno od all'infissione dei pali vicini.

Il dimensionamento dei tubi di rivestimento, per pali battuti senza asportazione di terreno, potrà essere effettuato mediante il metodo dell'onda d'urto.

I rivestimenti definitivi dei pali infissi e gettati in opera dovranno avere la base piatta e saldata al fusto.

Questa sarà realizzata mediante una piastra di spessore non inferiore ai 3 mm, saldata per l'intera circonferenza del tubo di rivestimento. Dovrà essere priva di sporgenze rispetto al rivestimento, la saldatura dovrà impedire l'ingresso di acqua all'interno del tubo per l'intera durata della battitura e oltre.

La piastra dovrà essere tale da resistere alle sollecitazioni di battitura e ribattitura.

I rivestimenti possono essere realizzati anche a sezione variabile, con l'impiego di raccordi flangiati.

Nel caso di pali battuti con rivestimento definitivo, da realizzare in ambienti aggressivi la superficie esterna del palo dovrà essere rivestita con materiali protettivi adeguati, da concordare con la Direzione dei lavori.

Nel caso di pali battuti gettati in opera con tubo forma estraibile, l'espulsione del fondello, occludente l'estremità inferiore del tubo-forma, può essere eseguito con un pistone rigido di diametro pari a quello interno del tubo forma collegato, tramite un'asta rigida, alla base della testa di battuta.

Può essere impiegato, tubo-forma dotato di fondello incernierato recuperabile.

Nel caso dei pali trivellati, con tubazioni di rivestimento, questa dovrà essere costituita da tubi di acciaio, di diametro esterno pari al diametro nominale del palo, suddivisi in spezzoni

lunghi 2.0 – 2.5 m connessi tra loro mediante manicotti esterni filettati o innesti speciali a baionetta, con risalti interni raccordati di spessore non superiore al 2% del diametro nominale.

L'infissione della tubazione di rivestimento sarà ottenuta, imprimendole un movimento rototraslatorio mediante morsa azionata da comandi oleodinamici, oppure applicandole in sommità un vibratore di adeguata potenza (essenzialmente in terreni poco o mediamente addensati, privi di elementi grossolani e prevalentemente non coesivi).

In questo secondo caso, la tubazione potrà essere suddivisa in spezzoni più lunghi di 2.50 m o anche essere costituita da un unico pezzo di lunghezza pari alla profondità del palo.

È ammessa la giunzione per saldatura degli spezzoni, purché non risultino varchi nel tubo che possono dar luogo all'ingresso di terreno.

### **19.11 CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

Sarà conforme a ciò che è prescritto nei disegni di progetto e nelle sezione "calcestruzzi" del presente Capitolato.

Il conglomerato sarà confezionato in apposita centrale di preparazione atta al dosaggio a peso dei componenti. Le classi di aggregato da impiegare dovranno essere tali da soddisfare il criterio della massima densità (curva di Fuller) per la loro granulometria.

La dimensione massima degli inerti deve essere tale che  $D_{max}/2.5 \geq i_{min}$  dove  $i_{min}$  è il valore minimo del passo fra le barre longitudinali, e comunque non superiore ai 40 mm.

Il cemento da impiegare dovrà soddisfare i requisiti richiesti dalla vigente Legislazione, e dovrà essere scelto in relazione alle caratteristiche ambientali, in particolare, l'aggressività da parte dell'ambiente esterno.

Il conglomerato cementizio dovrà avere una resistenza caratteristica cubica ( $R_{ck}$ ) così come indicato in progetto.

Il rapporto acqua/cemento non dovrà superare il limite di 0.6, nella condizione di aggregato saturo e superficie asciutta.

La lavorabilità in fase di getto, il calcestruzzo dovrà essere tale da dare uno "slump" al cono di Abrams nelle classi S4 o S5.

Per soddisfare entrambi questi requisiti, potrà essere aggiunto all'impasto un idoneo additivo fluidificante non aerante.

È ammesso altresì l'uso di ritardanti di presa o di fluidificanti con effetto ritardante.

I prodotti commerciali che l'Impresa si propone di usare dovranno essere sottoposti all'esame e all'approvazione preventiva della Direzione dei lavori.

I mezzi di trasporto dovranno essere tali da evitare segregazione dei componenti.

Il calcestruzzo dovrà essere confezionato e trasportato con un ritmo tale da consentire di completare il getto di ciascun palo senza soluzione di continuità, secondo le cadenze prescritte e rendendo minimo l'intervallo di tempo fra preparazione e getto, e comunque non inferiore a 15 m<sup>3</sup>/ora per pali di diametro  $d < 800$  mm e di 20 m<sup>3</sup>/ora per pali di diametro  $d \geq 800$  mm.

L'Impresa dovrà garantire la disponibilità del calcestruzzo necessario per soddisfare la produzione giornaliera di pali in accordo al programma di costruzione.

### **19.12 FANGHI BENTONITICI**

I fanghi bentonitici da impiegare nella esecuzione di prefiori per l'esecuzione di pali trivellati, saranno ottenuti miscelando fino ad avere una soluzione finemente dispersa, i seguenti componenti:

- acqua (chiara di cantiere);

- bentonite in polvere;
- eventuali additivi (dispersanti, sali tampone, ecc.)

### **19.12.1 Bentonite in polvere**

La bentonite che verrà impiegata per la realizzazione di fanghi dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

Residui al setaccio 38 della serie UNI n° 2331-2332	< 1%
Tenore di umidità	< 15%
Limite di liquidità	> 400
Viscosità 1500-1000 Marsh della sospensione al 6% di acqua distillata	> 40 s
Decantazione della sospensione al 6% in 24 ore	< 2%
Acqua "libera" separata per pressofiltrazione di 450 cm <sup>3</sup> della sospensione al 6% in 30 min alla pressione di 0.7 MPa	< 18 cm <sup>3</sup>
pH dell'acqua filtrata	7 < pH < 9
Spessore del pannello di fango "cake" sul filtro della filtro-pressa	2,5 mm

La bentonite, certificata dal fornitore, è assoggettata alla sua affinità con le caratteristiche chimico-fisiche del terreno di scavo e dell'acqua di falda.

### **19.12.2 Preparazione fanghi bentonitici**

Il dosaggio di bentonite, espresso come percentuale in peso rispetto all'acqua, dovrà risultare di norma compreso fra il 4,5 e il 9%, salva la facoltà della Direzione dei lavori di ordinare dosaggi diversi in sede esecutiva, in relazione a eventuali problematiche di confezionamento o di appesantimento durante la perforazione.

Gli additivi dovranno essere prescelti tenendo conto della natura e dell'entità degli elettroliti presenti nell'acqua di falda in modo da evitare che essa provochi la flocculazione del fango.

La miscelazione sarà eseguita in impianti automatici con pompe laminatrici o mescolatori ad alta turbolenza accoppiati a cicloni e operanti a circuito chiuso e con dosatura a peso dei componenti.

In ogni caso dovranno essere installate apposite vasche di adeguata capacità (>20m<sup>3</sup>) per la "maturazione" del fango, nelle quali esso dovrà rimanere per almeno 24 ore dopo la preparazione, prima di essere impiegato.

Le caratteristiche del fango pronto per l'impiego dovranno essere comprese entro i limiti seguenti:

- peso specifico non superiore a 1.08 t/m<sup>3</sup>;
- viscosità Marsh compresa fra 38" e 55".

L'Impresa dovrà predisporre e mantenere operanti idonee apparecchiature di depurazione del fango che consentono di contenere entro limiti ristretti la quantità di materiale trattenuto in sospensione.

Tali apparecchiature devono essere tali da mantenere le caratteristiche del fango presente nel foro entro i seguenti limiti:

- peso di volume nel corso dello scavo \* 12.5 kN/m<sup>3</sup>;
- contenuto percentuale volumetrico in sabbia del fango, prima dell'inizio delle operazioni di getto: < 6%

La determinazione dei valori sopraindicati saranno condotte su campioni di fango prelevati a mezzo di campionatore per fluidi in prossimità del fondo dello scavo.

Per riportare il fango entro i limiti indicati esso deve essere fatto circolare per il tempo necessario, attraverso separatori a ciclone (o di pari efficacia), con una condotta dal fondo dello scavo, prima di reimmetterlo all'interno del cavo.

In alternativa, il fango nel cavo dovrà essere sostituito in tutto o in parte con fango fresco.

Il fango estratto sarà in tal caso depurato in un secondo tempo, oppure convogliato a rifiuto presso discariche autorizzate, nel rispetto delle vigenti Norme di Legge.

### **19.12.3 Fanghi biodegradabili**

Per fango biodegradabile si intende un fluido di perforazione ad alta viscosità che muta spontaneamente le proprie caratteristiche nel tempo, riassumendo dopo pochi giorni le caratteristiche di viscosità proprie dell'acqua.

### **19.12.4 Caratteristiche e preparazione dei fanghi biodegradabili**

Per la produzione dei fanghi biodegradabili si utilizzeranno di norma prodotti a base di amidi.

La formulazione del fango deve essere preventivamente studiata con prove di laboratorio e comunicata preventivamente alla Direzione dei lavori.

Nelle prove occorrerà tenere conto della effettiva temperatura di utilizzo del fango (temperatura dell'acqua disponibile in cantiere, e temperatura dell'acqua di falda).

Il decadimento spontaneo della viscosità deve avvenire di norma dopo un tempo sufficiente al completamento degli scavi.

In linea generale la perdita di viscosità deve iniziare dopo 20 ÷ 40 ore dalla preparazione.

Se necessario, i fanghi potranno essere additivati utilizzando correttivi idrolizzanti.

## **19.13 MODALITÀ ESECUTIVE DEI PALI TRIVELLATI**

### **19.13.1 Perforazione con fanghi bentonitici**

La perforazione sarà eseguita mediante l'impiego dell'utensile di scavo ritenuto più idoneo allo scopo, e con le attrezzature della potenza adeguata, in relazione alle condizioni ambientali, litologiche e idrogeologiche dei terreni da attraversare nonché alle dimensioni dei pali da eseguire.

Il fango bentonitico impiegato nella perforazione, dovrà avere le caratteristiche riportate nel punto 5.3.4.

Il livello del fango nel foro dovrà in ogni caso essere più alto della massima quota piezometrica delle falde presenti nel terreno lungo la perforazione.

Il franco dovrà risultare di norma non inferiore ad 1.0 m, e non dovrà scendere al di sotto di 0,60 m all'atto dell'estrazione dell'utensile nel foro.

La distanza minima fra gli assi di due perforazioni attigue in corso appena ultimate o in corso di getto, dovrà essere tale da impedire pericolosi fenomeni di interazione e comunque non inferiore ai 3 diametri.

Se nella fase di completamento della perforazione fosse accertata l'impossibilità di eseguire rapidamente il getto (sosta notturna, mancato trasporto del conglomerato cementizio, ecc.), sarà necessario interrompere la perforazione alcuni metri prima e ultimarla solo nell'imminenza del getto.

Completata la perforazione, si procederà alla sostituzione del fango sino al raggiungimento dei prescritti valori del contenuto in sabbia, e alla pulizia del fondo foro.

### **19.13.2 Perforazione con rivestimento provvisorio**

La perforazione non dovrà essere approfondita al di sotto della scarpa del tubo di rivestimento.

In presenza di falda il foro dovrà essere tenuto costantemente pieno di acqua (o eventualmente di fango bentonitico), con livello non inferiore a quello della piezometrica della falda.

L'infissione sottoscarpa della colonna di rivestimento dovrà consentire di evitare rifluimenti da fondo foro.

La tubazione è costituita da tubi di acciaio di diametro esterno pari al diametro nominale del palo, suddivisi in spezzoni connessi tra loro mediante innesti speciali del tipo maschio-femmina.

L'infissione della tubazione di rivestimento sarà ottenuta imprimendole un movimento rototraslatorio mediante opportuna attrezzatura rotary e/o morsa azionata da comandi oleodinamici, oppure in terreni poco o mediamente addensati, privi di elementi grossolani e prevalentemente non-coesivi, applicando in sommità un vibratore di idonea potenza.

In quest'ultimo caso la tubazione potrà essere suddivisa in spezzoni, ma anche essere costituita da un unico pezzo di lunghezza pari alla profondità del palo.

È ammessa la giunzione per saldatura degli spezzoni, purché non risultino varchi nel tubo che possono dar luogo all'ingresso di terreno.

### **19.13.3 Formazione del fusto del palo**

Al termine della perforazione, verrà calata all'interno del foro la gabbia di armatura.

In seguito si procederà al getto del conglomerato cementizio, mediante tubo di convogliamento. In presenza di acqua di falda, potrà essere prevista la posa in opera di idonea contro camicia in lamierino di adeguato spessore per il contenimento del getto. Il tubo di convogliamento sarà costituito da un tubo di acciaio di 20 – 25 cm di diametro interno, e da spezzoni non più lunghi di 2,5 m. L'interno del tubo dovrà essere pulito, privo di irregolarità e strozzature, e all'estremità superiore essere provvisto di tramoggia di capacità 0,4 – 0,6 m<sup>3</sup>.

Il tubo di convogliamento sarà posto in opera arrestando la sua estremità inferiore a 30 – 60 cm dal fondo del foro.

Prima di installare tale tubo, è opportuna una nuova verifica della profondità del fondo foro e si dovrà accertare che lo spessore del deposito non superi i 20 cm, altrimenti si dovrà procedere alla pulizia previo sollevamento dell'armatura.

Le giunzioni dovranno essere del tipo filettato, senza manicotto, o con manicotti esterni che comportino un aumento di diametro non superiore a 2 cm, sono escluse le giunzioni a flangia.

Per la presenza di fango bentonitico (ma anche nel caso in cui fosse presente acqua di falda), in prossimità del suo raccordo con la tramoggia, prima di iniziare il getto si predisporrà un tappo formato con una palla di malta plastica, oppure con uno strato di vermiculite di 30 cm di spessore o con palline di polistirolo galleggianti sul liquido o con un pallone di plastica.

All'inizio del getto si dovrà predisporre di un volume di conglomerato cementizio pari a quello del tubo di convogliamento e di 3.0 – 4.0 m di palo.

Il tubo di convogliamento per tratti successivi nel corso del getto, sempre conservando una immersione minima di conglomerato cementizio di 2,5 m e massima di 6,0 m.

Il getto di calcestruzzo dovrà essere prolungato per almeno 0,5 – 1 m al di sopra della quota di progetto della testa del palo, per consentire di eliminare la parte superiore (scapitozzatura).

Tale operazione di scapitozzatura, si ritiene da eseguire sino alla completa eliminazione di tutti i tratti in cui le caratteristiche del palo non rispondono a quelle previste. In tal caso è onere dell'Impresa procedere al ripristino del palo sino alla quota di sottoplinto.

Il calcestruzzo verrà pompato pneumaticamente entro il cavo dell'asta di perforazione che verrà progressivamente estratta, di norma senza rotazione.

La cadenza di getto deve assicurare la continuità della colonna di conglomerato. Pertanto l'estrazione dell'asta di trivellazione deve essere effettuata a una velocità congruente con la portata di calcestruzzo pompato, adottando tutti gli accorgimenti necessari a evitare sbulbature, ovvero a evitare interruzioni del getto.

In particolare il circuito di alimentazione del getto dovrà essere provvisto di un manometro di misura della pressione.

Durante l'operazione si dovrà verificare che la pressione sia mantenuta entro l'intervallo di 50÷150 kPa. Il getto dovrà essere prolungato fino a piano campagna, anche nei casi in cui la quota finita del palo sia prevista a quota inferiore.

La gabbia, verrà inserita a getto concluso mediante l'ausilio di un vibratore.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti ad assicurare il centramento della gabbia entro la colonna di calcestruzzo appena formata. Se necessario, la gabbia dovrà essere adeguatamente irrigidita per consentirne la infissione. L'operazione di infissione deve essere eseguita immediatamente dopo l'ultimazione del getto, prima che abbia inizio la presa del calcestruzzo.

#### **19.13.4 Formazione del fusto (pali trivellati a elica)**

L'armatura verrà inserita entro l'anima della trivella elicoidale, il cui diametro interno deve essere congruente con il diametro della gabbia di armatura.

All'interno della gabbia dovrà essere inserito un adeguato mandrino, da tenere contrastato sul dispositivo di spinta della rotary per ottenere l'espulsione del fondello a perdere, con effetto di precarica alla base del palo.

La gabbia dovrà essere costruita in conformità con il disegno di progetto e nel rispetto delle specifiche già riportate.

Per il getto del calcestruzzo valgono le specifiche già riportate in precedenza.

#### **19.13.5 Formazione del fusto del micropalo (iniezioni ripetute ad alta pressione)**

Completata la perforazione si provvederà a rimuovere i detriti presenti nel foro, o in sospensione nel fluido di perforazione, prolungando la circolazione del fluido stesso fino alla sua completa chiarificazione.

Si provvederà quindi a inserire l'armatura tubolare valvolata, munita di centratori, fino a raggiungere la profondità di progetto.

Sono preferibili i centratori non metallici. Il tubo dovrà essere prolungato fino a fuoriuscire a bocca foro per un tratto adeguato a consentire le successive operazioni di iniezione.

Di norma si procederà immediatamente alla cementazione del micropalo (guaina); la messa in opera delle armature di frattaggio, ove previste, sarà eseguita successivamente all'iniezione.

La solidarizzazione dell'armatura al terreno verrà eseguita in due o più fasi, come di seguito specificato. Si utilizzerà una miscela cementizia conforme a quanto già richiesto.

Non appena completata la messa in opera del tubo valvolato di armatura, si provvederà immediatamente alla formazione della guaina cementizia, iniettando attraverso la valvola più profonda un quantitativo di miscela sufficiente a riempire l'intercapedine tra le pareti del foro e l'armatura tubolare.

Contemporaneamente si procederà alla estrazione dei rivestimenti provvisori, quando utilizzati, e si effettueranno i necessari rabbocchi di miscela cementizia.

Completata l'iniezione di guaina si provvederà a lavare con acqua il cavo interno del tubo di armatura.

Trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore dalla formazione della guaina, si darà luogo alla esecuzione delle iniezioni selettive per la formazione del bulbo di ancoraggio.

Si procederà valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un packer a doppia tenuta

collegato al circuito di iniezione.

La massima pressione di apertura delle valvole non dovrà superare il limite di 60 bar; in caso contrario la valvola potrà essere abbandonata.

Ottenuta l'apertura della valvola, si darà luogo all'iniezione in pressione fino a ottenere i valori dei volumi di assorbimento e di pressione prescritti in progetto.

Per pressione di iniezione si intende il valore minimo che si stabilisce all'interno del circuito.

L'iniezione dovrà essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min, e comunque con valori che, in relazione alla effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage).

I volumi di iniezione saranno di norma non inferiori a tre volte il volume teorico del foro, e comunque conformi alle prescrizioni di progetto.

Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione di rifiuto, la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore.

Fino a quando le operazioni di iniezione non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno del tubo d'armatura.

#### **19.13.6 Formazione del fusto del micropalo (riempimento a gravità)**

Completata la perforazione e rimossi i detriti si provvederà a inserire entro il foro l'armatura, che dovrà essere conforme ai disegni di progetto.

La cementazione potrà avvenire con riempimento a gravità o con riempimento a bassa pressione.

Nel primo caso il riempimento del foro, dopo la posa delle armature, dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10-15 cm dal fondo, collegato alla pompa di mandata o agli iniettori.

Nel caso si adotti una miscela contenente inerti sabbiosi, ovvero con peso di volume superiore a quello degli eventuali fanghi di perforazione, il tubo convogliatore sarà dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di carico; si potrà anche procedere al getto attraverso l'armatura, se tubolare e di diametro interno \* 80 mm.

Nel caso di malta con inerti fini o di miscela cementizia pura, senza inerti, si potrà usare per il getto l'armatura tubolare solo se di diametro interno inferiore a 50 mm; in caso diverso si dovrà ricorrere a un tubo di convogliamento separato con un diametro contenuto entro i limiti sopraccitati.

Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie senza inclusioni o miscele con il fluido di perforazione. Si dovrà accertare la necessità o meno di effettuare rabbocchi, da eseguire preferibilmente tramite il tubo di convogliamento.

Nel secondo caso, il foro dovrà essere interamente rivestito; la posa della malta o della miscela avverrà in un primo momento, entro il rivestimento provvisorio, tramite un tubo di convogliamento come descritto al paragrafo precedente.

Successivamente si applicherà al rivestimento una idonea testa a tenuta alla quale si invierà aria in pressione (0.5÷0.6 MPa) mentre si solleverà gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione. Si smonterà allora la sezione superiore del rivestimento e si applicherà la testa di pressione al tratto residuo di rivestimento, previo rabboccamento dall'alto per riportare a livello la malta.

Si procederà analogamente per le sezioni successive fino a completare l'estrazione del rivestimento.

In relazione alla natura del terreno potrà essere sconsigliabile applicare la pressione d'aria agli ultimi 5-6 m di rivestimento da estrarre, per evitare la fratturazione idraulica degli strati superficiali.



## 19.14 PROVE DI CARICO

### 19.14.1 Generalità

In seguito vengono fornite le indicazioni tecniche generali per l'esecuzione di prove di carico su pali.

Le prove di carico hanno principalmente lo scopo di:

- accertare eventuali deficienze esecutive nel palo;
- verificare i margini di sicurezza disponibili nei confronti della rottura del sistema palo-terreno;
- valutare le caratteristiche di deformabilità del sistema palo-terreno.

Si definiscono:

- prove di collaudo le prove effettuate su pali e micropali facenti parte della fondazione, dei quali non bisogna compromettere l'integrità; il carico massimo da raggiungere nel corso della prova ( $P_{max}$ ) è in generale pari a 1.5 volte il carico di progetto utilizzato per le verifiche agli SLE;
- prove a carico limite le prove effettuate su pali e micropali appositamente predisposti all'esterno della palificata, spinte fino a carichi di rottura del sistema palo-terreno o prossimi a essa; il carico massimo da raggiungere nel corso della prova ( $P_{max}$ ) è in generale pari a 2.5÷3 volte il carico di esercizio ( $P_{es}$ );

Il numero dei pali e micropali da sottoporre a prova di carico verranno stabiliti sulla base di quanto definito al DM 14/01/2008 Cap. 6.

### 19.14.2 Prove sui pali di medio e grande diametro

#### Prove di carico assiale

I carichi di prova saranno definiti di volta in volta dal progettista, in relazione alle finalità della prova stessa.

Di norma il massimo carico di prova  $P_{prova}$  sarà:

$P_{prova} = 1.5 P$  di progetto SLE per pali non strumentati e  $P_{prova} = 1,2 P_{esercizio}$  per pali strumentati secondo quanto definito nel DM 14/01/08.

$$P_{prova} = P_{lim}$$

ove con  $P_{lim}$  si indica la portata limite dell'insieme palo-terreno.

#### Attrezzatura e dispositivi di prova

Il carico sarà applicato mediante uno o più martinetti idraulici, con corsa \* 200 mm, posizionati in modo da essere perfettamente centrati rispetto all'asse del palo.

I martinetti saranno azionati da una pompa idraulica esterna. Martinetti e manometro della pompa saranno corredati da un certificato di taratura recente (\* 3 mesi). Nel caso di impiego di più martinetti occorre che:

- i martinetti siano uguali;
- l'alimentazione del circuito idraulico sia unica.

La reazione di contrasto sarà di norma ottenuta tramite una zavorra la cui massa  $M$  dovrà essere non inferiore a 1.2 volte la massa equivalente al massimo carico di prova:

$$M * 1.2 * P_{prova} / g = 0.12 P_{prova}$$

La zavorra sarà sostenuta con una struttura costituita da una trave metallica di adeguata rigidità sul cui estradosso, tramite una serie di traversi di ripartizione, vanno posizionati blocchi di cls o roccia.

In alternativa la zavorra potrà essere sostituita con:

- pali di contrasto, dimensionati a trazione;
- tiranti di ancoraggio collegati a un dispositivo di contrasto.

In questi casi si avrà cura di ubicare i pali o i bulbi di ancoraggio dei tiranti a sufficiente distanza dal palo di prova (minimo 3 diametri).

L'Impresa, nel caso di prove di carico con pali di contrasto, dovrà redigere un progetto dettagliato delle prove di carico indicando numero, interassi, dimensioni, e lunghezza dei pali;

Qualora sia richiesto l'uso di una centralina oleodinamica preposta a fornire al/ai martinetti la pressione necessaria, questa dovrà essere di tipo sufficientemente automatizzato per poter impostare il carico con la velocità richiesta, variarla in caso di necessità e mantenere costante il carico durante le soste programmate.

Per misurare il carico applicato alla testa del palo si interporrà tra il martinetto di spinta e il palo una cella di carico del tipo a estensimetri elettrici di opportuno fondo scala.

Nel caso in cui, in ragione delle esigenze di cantiere, l'installazione di celle di carico risulti di difficile attuazione, il carico imposto al palo verrà controllato in base alla pressione fornita ai martinetti misurata con un manometro oppure, dove previsto, misurata con continuità da un trasduttore di pressione collegato al sistema di acquisizione automatico e, in parallelo, con un manometro. Il manometro e il trasduttore di pressione, se utilizzati, dovranno essere corredati da un rapporto di taratura rilasciato da non più di 3 mesi da un laboratorio ufficiale.

Lo strumento di misura dovrà avere fondo scala e precisione adeguati e non inferiore al 5% del carico applicato per i manometri e del 2% per le celle di carico. Se viene impiegato soltanto il manometro, il relativo quadrante dovrà avere una scala adeguata alla precisione richiesta.

È raccomandato l'inserimento di un dispositivo automatico in grado di mantenere costante ( $\pm 20$  kN) il carico applicato sul palo, per tutta la durata di un gradino di carico e indipendentemente dagli abbassamenti della testa del palo.

Per la misura dei cedimenti, saranno utilizzati tre comparatori centesimali, con corsa massima non inferiore a 50 mm, disposti a  $\approx 120^\circ$  intorno all'insieme palo-terreno.

Il sistema di riferimento sarà costituito da una coppia di profilati metallici poggiati su picchetti infissi al terreno a una distanza di almeno 3 diametri dal palo. Il sistema sarà protetto dall'irraggiamento solare mediante un telo sostenuto con un traliccio di tubi innocenti.

Preliminarmente all'esecuzione delle prove saranno eseguiti cicli di misure allo scopo di determinare l'influenza delle variazioni termiche e/o di eventuali altre cause di disturbo. Dette misure, compreso anche il rilievo della temperatura, saranno effettuate per un periodo di 24 ore con frequenze di 2 ore circa.

#### Preparazione della prova

I pali prescelti saranno preparati mediante regolarizzazione della testa previa scapitozzatura del cls e messa a nudo del fusto per un tratto di  $\approx 50$  cm.

Nel tratto di fusto esposto saranno inserite n. 3 staffe metalliche, a  $120^\circ$ , per la successiva apposizione dei micrometri.

Sopra la testa regolarizzata si stenderà uno strato di sabbia di circa 3 cm di spessore, oppure una lastra di piombo.

Si provvederà quindi a poggiare una piastra metallica di ripartizione del carico di diametro adeguato, in modo da ricondurre la pressione media sul conglomerato a valori compatibili con la sua resistenza a compressione semplice.

La zavorra sarà messa a dimora dopo avere posizionato la trave di sostegno su due appoggi laterali, posti a circa 3 diametri dall'asse del palo.

L'altezza dei due appoggi deve essere sufficiente a consentire il posizionamento dei martinetti e dei relativi centratori e del sistema di riferimento per la misura dei cedimenti (h min. = 1.5 m).

Tra i martinetti e la trave sarà interposto un dispositivo di centramento del carico, allo scopo

di eliminare il pericolo di ovalizzazione del pistone.

Gli stessi accorgimenti saranno adottati anche nel caso in cui la trave o struttura di contrasto farà capo a pali o tiranti di ancoraggio.

#### Programma di carico

Il programma di carico sarà definito di volta in volta, in relazione alla finalità della prova, dal Progettista della stessa.

#### Risultati della prova

Le misure dei cedimenti saranno registrate utilizzando moduli contenenti:

- il n° del palo con riferimento a una planimetria;
- l'orario di ogni singola operazione;
- la temperatura;
- il carico applicato;
- il tempo progressivo di applicazione del carico;
- le corrispondenti misure di ogni comparatore;
- i relativi valori medi;
- le note e osservazioni.

Le tabelle complete delle letture tempo-carico-cedimento costituiranno il verbale della prova.

Le date e il programma delle prove dovranno essere altresì comunicati alla Direzione dei lavori con almeno 7 giorni di anticipo sulle date di inizio.

La documentazione fornita dall'esecutore della prova dovrà comprendere i seguenti dati:

- tabelle complete delle letture tempo-carico-cedimento che le indicazioni singole dei comparatori e la loro media aritmetica; (Sono richieste anche le fotocopie chiaramente leggibili della documentazione originale di cantiere, "verbale").
- diagrammi carichi-cedimenti finali per ciascun comparatore e per il valore medio;
- diagrammi carichi-cedimenti (a carico costante) per ciascun comparatore e per il valore medio;
- numero di identificazione e caratteristiche nominali del palo (lunghezza, diametro);
- stratigrafia del terreno rilevata durante la perforazione (pali trivellati);
- geometria della prova (dispositivo di contrasto, travi portamicrometri, ecc.);
- disposizione, caratteristiche e certificati di taratura della strumentazione;
- scheda tecnica del palo, preparata all'atto dell'esecuzione.
- relazione tecnica riportante l'elaborazione dei dati e l'interpretazione della prova medesima nonché l'individuazione del carico limite con il metodo dell'inverse pendenze.

#### **19.14.3 Prove di carico su pali strumentati**

Quando richiesto, le prove di carico assiali, oltre che per definire la curva carico-cedimento alla testa del palo, avranno lo scopo di valutare l'entità e la distribuzione del carico assiale e della curva di mobilitazione dell'attrito lungo il palo. I pali strumentati verranno individuati dal Progettista nel Progetto Esecutivo o dalla Direzione dei lavori e per le modalità di esecuzione della prova si fa riferimento alle specifiche del DM 14/01/2008.

Per i pali strumentati, a ultimazione del getto, verrà eseguito un controllo generale della strumentazione per verificare l'integrità a seguito delle operazioni di realizzazione del palo.

Ulteriori controlli con registrazione dei dati verranno eseguiti a 7, 14 e 28 giorni e immediatamente prima della prova di carico. Quest'ultima costituirà la misura di origine per le successive letture.

#### Attrezzature e dispositivi di prova

Lungo il fusto del palo saranno predisposte delle sezioni strumentate il cui numero e la cui

ubicazione sarà stabilito di volta in volta in accordo con la Direzione dei lavori. In ogni caso dovranno essere previste almeno 4 sezioni strumentate.

Indicativamente la sezione strumentata superiore sarà ubicata in prossimità della testa del palo, esternamente al terreno.

Qualora non fosse possibile realizzare la sezione strumentata di testa al di sopra del piano lavoro, dopo l'esecuzione del palo si procederà a isolare il palo dal terreno circostante fino alla quota della sezione strumentata di testa; in questo caso la sezione strumentata di testa sarà posizionata il più vicino possibile al piano lavoro.

Le dimensioni geometriche di questa sezione strumentata dovranno essere accuratamente misurate prima delle prove.

Tale sezione consentirà di avere indicazioni sul modulo del calcestruzzo in corrispondenza dei vari gradini di carico e sarà di riferimento per il comportamento di tutte le altre.

Ogni sezione strumentata sarà costituita da almeno 3 estensimetri elettrici disposti su di una circonferenza, a circa 120° l'uno dall'altro.

Le celle estensimetriche saranno fissate all'armatura longitudinale e protette dal contatto diretto con il calcestruzzo.

Esse saranno corredate di rapporto di taratura rilasciato da un laboratorio ufficiale. Per ogni sezione strumentata si ammetteranno tolleranze non superiori a 10 cm rispetto alla quota teorica degli estensimetri elettrici.

La punta del palo verrà strumentata mediante una cella di carico costituita da estensimetri elettrici.

La sezione verrà ubicata alla distanza di circa 1 diametro dalla base del palo.

La misura degli spostamenti alla base del palo verrà realizzata con un estensimetro meccanico a base lunga. Esso misurerà le deformazioni relative tra la base e la testa del palo.

L'ancoraggio dello strumento sarà posizionato alla quota degli estensimetri elettrici e la misura sarà riportata in superficie mediante un'asta di acciaio rigida avente coefficiente di dilatazione termica comparabile con quello del calcestruzzo.

Sarà eliminato il contatto con il calcestruzzo circostante mediante una tubazione rigida di acciaio di circa 1" di diametro esterno.

Particolare cura sarà posta nel rendere minimo l'attrito tra asta interna e tubazione esterna utilizzando, a esempio, distanziali di materiale antifrizione e altri sistemi analoghi, prestando attenzione a usarne un numero sufficiente, ma non eccessivo.

Occorrerà garantire una perfetta tenuta tra l'ancoraggio e il tubo esterno al fine di evitare intrusioni di calcestruzzo nell'intercapedine asta-tubo di protezione all'atto del getto. Come per gli altri tipi di tubazione anche questa sarà portata sino in superficie a fuoriuscire dalla testa del palo a fianco della piastra di ripartizione.

In questo punto verranno installati dei trasduttori di spostamento lineari con fondo scala di circa 20÷30 mm e precisione dello 0.2% del fondo scala, per la misura in continuo degli spostamenti relativi fra il tubo di protezione (testa del palo) e l'ancoraggio solidale alla base del palo.

La testa di questo strumento andrà adeguatamente protetta contro avverse condizioni atmosferiche, contro urti meccanici accidentali e contro le variazioni di temperatura.

Gli estensimetri andranno fissati alle staffe dell'armatura e saranno dotati di barre di prolunga in acciaio da entrambi i lati non inferiori a 50 cm.

Gli strumenti saranno adeguatamente protetti da possibili urti del tubo getto con rinforzi e protezioni in acciaio da definirsi sul posto.

Tutti i cavi elettrici provenienti dagli estensimetri dovranno essere protetti dal diretto contatto meccanico con i ferri d'armatura.

Normalmente si farà in modo che le tubazioni da inserire nella gabbia siano simmetricamente disposte all'interno della sezione.

L'uscita dei cavi dalla testa del palo non dovrà costituire un ingombro alle operazioni successive.

Le modalità di installazione e protezione dei cavi saranno comunicate alla Direzione dei lavori.

#### Preparazione ed esecuzione della prova

Si applicano integralmente le specifiche già indicate.

#### Prove di carico laterale

Queste prove dovranno essere effettuate nel caso in cui ai pali di fondazione sia affidato il compito di trasmettere al terreno carichi orizzontali di rilevante entità.

Il numero e i pali da sottoporre a prova sarà definito dal progettista e/o concordato con la Direzione dei lavori.

Nella esecuzione delle prove ci si atterrà alle prescrizioni già impartite per le prove di carico assiale, salvo quanto qui di seguito specificato.

Il contrasto sarà di norma ottenuto utilizzando un palo di caratteristiche geometriche analoghe, distante almeno 3 diametri.

Il martinetto sarà prolungato mediante una trave di opportuna rigidità. Gli spostamenti saranno misurati su entrambi i pali. Si utilizzeranno per ciascun palo 2 coppie di comparatori centesimali fissati alla stessa quota; la prima coppia sarà disposta in posizione frontale rispetto alla direzione di carico; la seconda coppia sarà disposta in corrispondenza dell'asse trasversale alla direzione di carico.

Per la misura delle deformazioni durante la prova di carico, il progettista indicherà i pali nei quali posizionare, prima del getto, dei tubi inclinometrici.

Si utilizzeranno tubi in alluminio a 4 scanalature, diametro  $d = 81/76$  mm, resi solidali alla gabbia di armatura a mezzo di opportune legature.

Le misure saranno effettuate con una sonda inclinometrica perfettamente efficiente, di tipo bi-assiale, previo rilevamento delle torsioni iniziali del tubo-guida.

Se richiesto dalla Direzione dei lavori anche i pali sottoposti a prove di carico laterale potranno avere sezioni strumentate con estensimetri elettrici a varie profondità.

### **19.14.4 Prove di carico su micropali**

#### Prove di carico assiale

I carichi di prova saranno definiti di volta in volta dal progettista, in relazione alle finalità della prova stessa. Di norma il massimo carico di prova  $P_{prova}$  sarà:

$$P_{prova} = 1.5 P_{PROGETTO\ SLE}$$

$$P_{prova} = P_{lim}$$

ove con  $P_{lim}$  si indica la portata limite dell'insieme micropalo-terreno.

#### Attrezzature e dispositivi di prova

Le attrezzature e i dispositivi per l'applicazione e per la misura del carico, e i dispositivi per la misura dei cedimenti saranno conformi alle specifiche di cui al punto 7.2.2.1.

È ammessa l'esecuzione di prove di carico a compressione mediante contrasto su micropali laterali, a condizione che:

le armature tubolari e le eventuali giunzioni filettate dei micropali di contrasto siano in grado di resistere ai conseguenti sforzi di trazione;

la terna di micropali sia giacente sullo stesso piano verticale o inclinato.

Nel caso di micropali inclinati dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a evitare l'insorgere di carichi orizzontali e/o momenti flettenti dovuti a eccentricità, che potrebbero

influenzare i risultati della prova.

I risultati forniti dai micropali di contrasto potranno essere utilizzati quali valori relativi a prove di carico a trazione, se i carichi effettivamente applicati sono significativi a norma di quanto definito nel punto 7.2.1.3.

I micropali prescelti saranno preparati mettendo a nudo il fusto per un tratto di \*20 cm ed eliminando tutte le superfici di contatto e di attrito con eventuali plinti, solette, murature, ecc..

Nel tratto di fusto esposto saranno inserite 3 staffe metalliche, a 120°, per il posizionamento dei micrometri.

Si provvederà quindi a fissare sulla testa del micropalo una piastra metallica di geometria adeguata a ospitare il martinetto, e a trasferire il carico sul micropalo.

La zavorra sarà messa a dimora dopo avere posizionato la trave di sostegno su due appoggi laterali, posti a circa 3 m dall'asse del micropalo.

L'altezza degli appoggi dovrà essere sufficiente a consentire il posizionamento del martinetto e del relativo centratore, e del sistema di riferimento per la misura dei cedimenti. Tra il martinetto e la trave sarà interposto un dispositivo di centramento del carico, allo scopo di eliminare il pericolo di ovalizzazione del pistone.

Gli stessi accorgimenti saranno adottati anche nel caso in cui la trave di contrasto farà capo a una coppia di micropali posti lateralmente al micropalo da sottoporre a prova di compressione.

#### Programma di carico

Il programma di carico sarà definito di volta in volta, in relazione alla finalità della prova, dal Progettista della stessa

#### Risultati delle prove

Le misure dei cedimenti saranno registrate con le stesse modalità già indicate.

### **19.14.5 Prove non distruttive**

Scopo dei controlli non distruttivi è quello di verificare le caratteristiche geometriche e meccaniche dei pali, non compromettendone l'integrità strutturale. A tale scopo potrà essere richiesta l'esecuzione di:

- A) prove geofisiche;
  - B) carotaggio continuo meccanico;
- scavi attorno al fusto del palo.

Per tutti i controlli non distruttivi l'impresa provvederà a sottoporre alla approvazione della Direzione dei lavori le specifiche tecniche di dettaglio.

#### Prove geofisiche

Possono essere eseguite mediante emissione di impulsi direttamente alla testa del palo o lungo il fusto entro fori precedentemente predisposti.

Il primo tipo di controllo potrà essere eseguito per qualsiasi tipo di palo; il secondo sarà applicato ai soli pali trivellati di diametro > 800 mm.

Il numero dei controlli sarà quello stabilito dalla normativa vigente e potrà essere modificato dal anche in relazione alla importanza dell'opera, al tipo di palo, alle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche dei terreni di fondazione e alle anomalie riscontrate durante l'esecuzione dei pali.

I pali da sottoporre a controllo mediante prove geofisiche saranno prescelti dalla Direzione dei lavori.

Prove geofisiche da testa palo verranno eseguite dall'Impresa a sua cura, sotto il controllo della Direzione dei lavori, su tutti quei pali ove fossero state riscontrate inosservanze rispetto a quanto prescritto dal presente Capitolato.

Con riferimento ai soli pali trivellati, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura, sotto il controllo della Direzione dei lavori, all'esecuzione di controlli eseguiti entro fori precedentemente predisposti, sul 5%- del numero totale dei pali con un minimo di due.

Sui pali prescelti per tali prove, lungo il fusto dovrà essere predisposta, prima delle operazioni di getto, l'installazione di tubi estesi a tutta la lunghezza del palo, entro cui possono scorrere le sondine di emissione e ricezione degli impulsi.

I tubi saranno solidarizzati alla gabbia di armatura, resi paralleli tra loro e protetti dall'ingresso di materiali.

Gli stessi saranno almeno due per pali aventi diametro  $d \leq 1200$  mm e almeno tre per diametri superiori.

Le prove dovranno essere eseguite alternando entro i fori le posizioni delle sonde trasmittente e ricevente.

#### Carotaggio continuo meccanico

Il carotaggio dovrà essere eseguito con utensili e attrezzature tali da garantire la verticalità del foro e consentire il prelievo continuo allo stato indisturbato del conglomerato e se richiesto del sedime d'imposta.

Allo scopo saranno impiegati doppi carotieri provvisti di corona diamantata aventi diametro interno minimo pari a 60 mm.

Nel corso della perforazione dovranno essere rilevate le caratteristiche macroscopiche del conglomerato e le discontinuità eventualmente presenti, indicando in dettaglio la posizione e il tipo delle fratture, le percentuali di carotaggio, le quote raggiunte con ogni singola manovra di avanzamento.

Su alcuni spezzoni di carota saranno eseguite prove di laboratorio atte a definire le caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche.

Al termine del carotaggio si provvederà a riempire il foro mediante boiaccia di cemento immessa: dal fondo foro.

Il carotaggio si eseguirà a cura dell'Impresa, quando ordinato della Direzione dei lavori, in corrispondenza di quei pali ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle indicazioni riportate nel presente Capitolato e alle disposizioni della medesima.

## **19.15 SPECIFICA DI CONTROLLO**

### **19.15.1 Generalità**

La seguente specifica si applica alle varie tipologie di pali di fondazione precedentemente descritte.

La documentazione di riferimento comprende tutta quella contrattuale e più specificatamente, quella di progetto quali disegni, specifiche tecniche, ecc..

Sono altresì comprese tutte le Norme tecniche vigenti in materia.

Le procedure delle prove di seguito specificata, deve ritenersi come minima e dovrà essere incrementata in ragione delle difficoltà tecniche e realizzative.

L'Impresa dovrà attrezzare con le predisposizioni necessarie per l'effettuazione di controlli non distruttivi di tipo sonico (per pali di medio e grande diametro) il numero di pali previsto dal DM 14.1.2008.

Questi infatti, sono prove da eseguirsi su pali prescelti prima della loro esecuzione, in quanto devono essere attrezzati con tubazioni (uno o più) da annegare nel getto di calcestruzzo, aventi diametro interno non inferiore a  $1'' \frac{1}{2}$ .

Dovrà inoltre prevedersi di assoggettare a prove di carotaggio continuo, in asse palo, con prelievo di carote, sull'1% del totale dei pali eseguiti.

Nel caso di esito negativo delle prove, le stesse dovranno essere incrementate nella misura

richiesta dalla Direzione dei lavori.

### **19.15.2 Pali trivellati**

Per i pali trivellati, si dovrà verificare che ogni lotto di armatura posto in opera, sia accompagnato dai relativi certificati del fornitore, e comunque essere conforme alle prescrizioni previste per tale materiale.

In assenza di tali certificazioni il materiale non potrà essere posto in opera.

Per quanto riguarda il calcestruzzo, questo potrà provenire già preconfezionato da appositi fornitori, oppure essere prodotto in cantiere con opportune centrali di betonaggio.

In entrambi i casi il calcestruzzo dovrà soddisfare alle indicazioni previste in progetto e del punto 5.3.3 del presente Capitolato.

La Direzione dei lavori avrà la facoltà di fare eseguire prove per la verifica delle caratteristiche dei materiali.

Nel caso si venga a impiegare un rivestimento di acciaio si dovrà verificare che questo presenti le caratteristiche così come indicato in progetto e nel presente Capitolato (punti 5.3.2).

Durante le operazioni di getto si dovrà verificare che queste vengano effettuate secondo le modalità riportate al punto 6.1.3.1.

Per ciascun palo l'Impresa dovrà redigere una scheda dove verranno riportati i risultati dei controlli delle tolleranze (punto 6.2.1), e inoltre dovranno essere riportati i risultati dei seguenti controlli:

- n° progressivo del palo così come riportato nella planimetria di progetto;
- informazioni relative alla locale stratigrafia;
- dati tecnici dell'attrezzatura;
- data di inizio e fine perforazione, nonché di inizio e fine getto;
- eventuali impieghi dello scalpello o altri utensili per il superamento di zone cementate o rocciose e corrispondente profondità di inizio e fine tratta;
- profondità di progetto;
- profondità effettiva raggiunta dalla perforazione, e la stessa prima di calare il tubo getto;
- risultati dei controlli eseguiti sull'eventuale fango di perforazione e della presenza dell'eventuale controcamicia;
- additivi usati per il fango;
- caratteristiche dell'eventuale rivestimento metallico;
- il rilievo della quantità di calcestruzzo impiegato per ogni palo. Il rilievo dose per dose (dose = autobetoniera) dell'assorbimento di calcestruzzo e del livello raggiunto dallo stesso entro il foro in corso di getto, sarà fatto impiegando uno scandaglio a base piatta, su almeno i primi 10 pali e sul 10% dei pali successivi. In base a questo rilievo potrà essere ricostituito l'andamento del diametro medio effettivo lungo il palo (profilo di getto);
- misura dello "slump" (per ogni betoniera o per ogni 10 m<sup>3</sup> di materiale posto in opera);
- numero dei prelievi per il controllo della resistenza a compressione e valori della stessa, così come indicato nel presente Capitolato, e inoltre quando richiesto dalla Direzione dei lavori;
- geometria delle gabbie di armatura;
- risultati delle eventuali prove effettuate e richieste dalla Direzione dei lavori;
- caratteristiche dei materiali costituenti il manufatto e lotto di appartenenza dello stesso;
- i risultati dell'operazione di scapitozzatura e dell'eventuale ripristino del palo sino alla quota di sottoplinto.



### **19.15.3 Pali trivellati a elica**

Per i materiali impiegati valgono le indicazioni riportate al punto 5.3.

Per ciascun palo l'Impresa dovrà redigere una scheda dove dovranno essere riportati i controlli delle tolleranze (punto 6.2.1) e inoltre dovranno essere riportati i risultati dei seguenti controlli:

- n° progressivo del palo così come riportato nella planimetria di progetto;
- informazioni relative alla locale stratigrafia;
- dati tecnici dell'attrezzatura;
- data di inizio e fine perforazione, nonché di inizio e fine getto;
- tempi di perforazione per tratte successive di 5 m, e di 1 m nel tratto finale;
- profondità di progetto;
- profondità effettiva raggiunta dalla perforazione;
- il rilievo della quantità di calcestruzzo impiegato per ogni palo;
- numero dei prelievi per il controllo della resistenza a compressione e valori della stessa, così come indicato nel presente Capitolato, e inoltre quando richiesto dalla Direzione dei lavori;
- geometria delle gabbie di armatura;
- spinta del mandrino, misurata durante l'estrazione della trivella;
- risultati delle eventuali prove effettuate e richieste dalla Direzione dei lavori;
- caratteristiche dei materiali costituenti il manufatto e lotto di appartenenza dello stesso.

Nel caso si vengano a riscontrare delle differenze stratigrafiche rispetto alla situazione nota, o di particolari anomalie riscontrate nei tempi di perforazione, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto, l'Impresa dovrà procedere al riesame della progettazione e dovrà definire gli eventuali provvedimenti (modifica del numero e profondità dei pali, esecuzione dei prefori, ecc.) che dovranno essere concordati con la Direzione dei lavori.

### **19.15.4 Micropali**

Per i micropali, si dovrà verificare che per ogni lotto posto in opera di armature metalliche, nonché di tubi e di profilati di acciaio, dovrà essere accompagnato dai relativi certificati del fornitore ed essere conforme alle indicazioni di progetto.

In caso contrario il materiale non dovrà essere posto in opera.

Per quanto riguarda le malte e le miscele cementizie, possono provenire da impianti di preconfezionamento, oppure essere prodotte in cantiere da apposite centrali di betonaggio.

In entrambi i casi è possibile realizzare gli stessi controlli riportati per le miscele di iniezione degli ancoraggi.

Nel caso si impieghino come fluidi di perforazione dei fanghi bentonitici, questi dovranno essere assoggettati ai medesimi controlli riportati al punto 5.3.4 e seguenti.

Nel caso di impiego di schiume queste dovranno essere accompagnate dai relativi certificati forniti dai produttori, per ogni lotto impiegato.

Le modalità di preparazione e uso, dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione dei lavori.

Il controllo della profondità dei prefori, rispetto alla quota di sottoplinto, verrà effettuato in doppio modo:

- in base alla lunghezza delle aste di perforazione immerse nel foro al termine della perforazione, con l'utensile appoggiato sul fondo;
- in base alla lunghezza dell'armatura.

L'accettazione delle armature verrà effettuata:

- nel caso di armature in barre longitudinali ad aderenza migliorata, in base alla rispondenze al progetto dei vari diametri nominali e delle lunghezze;
- nel caso di armature a tubo di acciaio, in base alle lunghezze, al diametro e allo spessore dei tubi previsti in progetto;
- In corso di iniezione si preleverà un campione di miscela per ogni giornata di getto, sul quale si determinerà il peso specifico (vedi punto 6.3.4) e la decantazione (bleeding) mediante buretta graduata.

Il peso specifico dovrà risultare pari almeno al 90% del peso specifico teorico, calcolato assumendo 3 g/cm<sup>3</sup> il peso specifico assoluto del cemento 2.65 g/cm<sup>3</sup> quello degli aggregati, nell'ipotesi che non venga inclusa aria.

Nelle prove di decantazione, l'acqua separata non dovrà superare il 2% in volume.

Con il campione di miscela dovranno essere altresì confezionati dei provini da sottoporre a prove di compressione monoassiale, nella misura di almeno una prova a micropalo.

L'esecuzione del singolo micropalo sarà documentata mediante la compilazione da parte dell'Impresa in contraddittorio con la Direzione dei lavori di una apposita scheda sulla quale si registreranno i controlli delle tolleranze e i dati seguenti:

- rilievi stratigrafici del terreno;
- identificazione del micropalo;
- dati tecnici dell'attrezzatura di perforazione;
- data di inizio perforazione e termine getto (o iniezione);
- fluido di perforazione impiegato;
- profondità di progetto;
- profondità effettiva raggiunta dalla perforazione;
- profondità del foro all'atto della posa in opera dell'armatura;
- geometria e tipologia dell'armatura;
- volumi di miscele per la formazione della guaina (per micropali a iniezioni multiple selettive);
- assorbimento totale effettivo di miscela di iniezione;
- risultati delle prove di controllo sulla miscela di iniezione (peso di volume, essudazione, ecc.), numero di campioni prelevati e loro resistenza a compressione monoassiale;
- risultati di ulteriori prove condotte o ordinate dalla Direzione dei lavori.

#### **19.15.5 Controllo del fango bentonitico**

Per il controllo della qualità del fango si eseguiranno, a cura e spese dell'Impresa e in contraddittorio con la Direzione dei lavori, determinazioni sistematiche delle seguenti caratteristiche:

- peso di volume;
- viscosità MARSH;
- contenuto in sabbia;
- ripetendo le misure con la frequenza e le modalità di prelievo sotto indicate.

Fanghi freschi maturati (determinazione delle caratteristiche a e b):

- prelievo nella vasca di maturazione con frequenza quotidiana, per ogni impianto di preparazione fanghi.

Fanghi in uso, nel corso della escavazione (determinazione della caratteristica A):

- prelievo entro il cavo, mediante campionatore, alla profondità sovrastante di 50 cm quella

raggiunta dall'escavazione al momento del prelievo, con frequenza di un prelievo per

ogni elemento (palo o pannello di diaframma) al termine dell'attraversamento degli strati più sabbiosi o al termine delle operazioni di scavo.

Fanghi prima dell'inizio del getto del conglomerato cementizio (determinazione delle caratteristiche a e c):

- prelievo mediante campionatore, alla profondità di 80 cm sopra il fondo dello scavo con frequenza di prelievo per ogni elemento da eseguire dopo che le armature metalliche e il tubo di convogliamento sono già stati posti in opera. La Direzione dei lavori potrà richiedere ulteriori controlli delle caratteristiche dei fanghi bentonitici impiegati, in particolare nella fase iniziale di messa a punto delle lavorazioni.

L'Impresa dovrà disporre in cantiere di una adeguata attrezzatura di laboratorio per il controllo del peso specifico o di volume, della viscosità, del contenuto in sabbia, del pH, dell'acqua libera e dello spessore del "cake".

Per la constatazione delle seguenti caratteristiche:

- residui al setaccio n. 38 della serie UNI n. 2331 – 2332;
- tenore di umidità;
- limite di liquidità;
- decantazione della sospensione al 6%
- si ricorrerà a cura e spese dell'Impresa a Laboratorio Ufficiale/autorizzato.

#### **19.15.6 Controllo del fango biodegradabile**

Per il controllo di qualità del fango, a cura dell'Impresa e in contraddittorio con la Direzione dei lavori, si eseguiranno determinazioni sistematiche delle seguenti caratteristiche:

- densità del fango biodegradabile fresco;
- densità del fango biodegradabile e viscosità del fango pronto per l'impiego;
- prova di decadimento.

I suddetti controlli verranno effettuati con frequenza quotidiana, per ogni impianto di preparazione fanghi, tranne che la prova di decadimento, che dovrà essere eseguita con frequenza settimanale, presso il laboratorio di cantiere.

La formula prevista e studiata dall'Impresa, potrà essere assoggettata a ulteriori prove se richieste dalla Direzione dei lavori.

#### **19.15.7 Caratteristiche e modalità d'uso delle apparecchiature a disposizione in cantiere.**

##### Misure del peso specifico o di volume

Si userà di regola una bilancia che consiste in un'asta graduata in g/l impernata al basamento e munita a un estremo di contrappeso e all'altro di un contenitore per il fango.

Quest'ultimo, una volta riempito di fango, sarà chiuso con un coperchio forato.

Si garantirà il completo riempimento del contenitore facendo in modo che del fango fuoriesca dal foro.

Successivamente si avrà cura di pulire l'esterno del contenitore e del coperchio.

Si sposterà il cursore posto sull'asta finché questa assumerà una posizione orizzontale, individuata dalla bolla della livella montata sull'asta.

In tale posizione si leggerà direttamente sull'asta il peso di volume del fango racchiuso nel contenitore.

Per la taratura si riempirà il contenitore di acqua distillata controllando che il peso di volume indicato dal cursore corrisponda a 1000 g/l; in caso contrario si toglieranno o aggiungeranno dei pallini di piombo nel corpo del contrappeso.

L'approssimazione delle misure dovrà essere di 5 g/l.

### Misura della viscosità

Si userà di regola l'imbuto di Marsh che consiste in un recipiente tronco - conico, avente la forma e le dimensioni seguenti: diametro della base superiore 152 mm (611), altezza del tronco di cono 305 mm (1211); base inferiore costituita da ugello cilindrico di diametro interno 4,76 mm (3/1611) e altezza 50,8 mm (211). Si riempirà l'imbuto tenendo manualmente otturato il tubicino.

Durante il riempimento si avrà cura di fare passare il fango attraverso la reticella che è posta sulla bocca del recipiente permettendo così il filtraggio delle eventuali impurità.

La viscosità del fango sarà determinata misurando il tempo di deflusso del contenuto del cono compreso tra il livello corrispondente a un riempimento di 1500 cm<sup>3</sup> e il livello corrispondente 500 cm<sup>3</sup>.

### Misura del pH

Questa misura si effettuerà usando delle speciali cartine reagenti dotate della capacità di assumere per ogni valore del pH un particolare colore.

Dopo avere immerso la cartina nel fango, si confronterà il colore che la cartina ha assunto con quelli di riscontro: il corrispondente colore indicherà il valore del pH del fango.

Si avrà cura di non toccare con le mani la cartina reagente per non falsare la misura.

### Misura del contenuto in sabbia

Si userà di regola un sabbimetro costituito da: una provetta conica graduata, un imbuto e un filtro con rete a 200 MESH.

Si riempirà di fango la provetta fino al primo livello; poi si aggiungerà acqua fino al secondo livello indicato sulla provetta stessa.

Si otterrà con il pollice la bocca della provetta e si agiterà energicamente in modo da diluire il fango con l'acqua.

Si verserà il contenuto della provetta attraverso il filtro avendo cura di sciacquare la provetta con acqua pulita.

Si porrà quindi l'imbuto sulla provetta lavata e su di esso si disporrà il filtro rovesciato in modo che tutte le parti sabbiose trattenuti cadano nella provetta.

Lavando il filtro con acqua pulita si farà scendere tutta la sabbia nella provetta e la si farà decantare.

Si leggerà direttamente sulla graduazione della provetta il contenuto percentuale volumetrico in sabbia del fango esaminato.

### Misura dell'acqua libera e dello spessore del "cake"

Si userà una filtropressa che è di regola costituita da un telaio sul quale viene alloggiato un contenitore cilindrico munito superiormente di una apposita vite di blocco e inferiormente di un tubicino che lo collega a un cilindretto graduato.

Il contenitore a sua volta è composto, dal basso verso l'alto, dai seguenti elementi: un basamento, nel quale è inserito il tubicino; una guarnizione di gomma; una reticella; un disco di carta filtro; un'altra guarnizione di gomma; una cella; una terza guarnizione di gomma; un coperchio (predisposto per essere collegato a una bomboletta di CO<sub>2</sub>).

Per l'uso si assemblerà la cella con il basamento avendo cura di usare ogni volta un disco di carta da filtro nuovo. Quindi si riempirà la cella con fango fino a 6 mm dal bordo superiore della cella. Poi si monterà il coperchio e si alloggerà la cella nel telaio bloccandola permanente con la vite di pressione. Poi si monterà la bomboletta di CO<sub>2</sub> e si darà pressione alla cella controllando che la pressione della cella sia di 7 bar. Nello stesso momento in cui si darà pressione si farà scattare il cronometro e si misurerà l'acqua che esce dal tubicino posto al fondo della base della cella.

L'acqua sarà raccolta nel cilindretto graduato. Le misure in cm<sup>3</sup> verranno effettuate dopo 30 minuti primi e indicheranno il valore di acqua libera del fango esaminato.

Finita la prova si estrarrà la carta da filtro e si misurerà lo spessore in millimetri del pannello di fango (cake) formatosi sul filtro

## 20 TIRANTI DI ANCORAGGIO

Le caratteristiche geometriche e strutturali dei tiranti sono definite nel progetto esecutivo.

Elementi costitutivi dei tiranti e delle barre di ancoraggio

Nelle strutture di ancoraggio che lavorano totalmente o prevalentemente a trazione si distinguono i seguenti elementi:

### Testata

È il dispositivo di ripartizione delle sollecitazioni di ancoraggio sulla opera ancorata; è normalmente costituita da una piastra metallica di adeguate dimensioni, dotata di fori passanti per ospitare le armature, con i relativi dispositivi di bloccaggio, e il condotto di iniezione.

### Armatura

È l'elemento destinato a trasmettere le sollecitazioni dalle testate al terreno o alla roccia; è costituita da trefoli o barre, a seconda del tipo di ancoraggio.

### Tratto libero

È la parte di armatura che non è solidarizzata al terreno o alla roccia, la cui lunghezza caratterizza la deformabilità dell'ancoraggio.

### Fondazione (Bulbo di ancoraggio)

È il tratto di armatura che viene solidarizzato al terreno o alla roccia e trasferisce le sollecitazioni per attrito.

### Canna di iniezione

È costituita da un tubo generalmente in PVC, dotato o meno di valvole a manchettes, che viene collegato al circuito di iniezione per la solidarizzazione dell'ancoraggio al terreno o alla roccia.

Nei tiranti di ancoraggio fra il tratto libero e la fondazione è di norma interposto un dispositivo di separazione, chiamato sacco otturatore, tenuto in sede da due tamponi posti alle estremità.

La funzione del sacco otturatore è di bloccare le eventuali fughe di miscela cementizia attraverso il tratto libero; esso dunque è particolarmente necessario nei tiranti aventi inclinazione prossima all'orizzontale.

Nei tiranti definitivi sono presenti dispositivi atti a realizzare la protezione delle armature anche in corrispondenza del tratto di fondazione. Questo dispositivo è in genere costituito da una guaina in PVC corrugata, dotata di centratori esterni, connessa tramite giunzioni a tenuta all'ogiva o puntale terminale, e al tampone del sacco otturatore. Un condotto di iniezione, dotato di sfiato, consente di eseguire il riempimento a volume controllato dell'interno di questa guaina (bulbo interno).

Nel caso di tiranti a iniezioni selettive, la guaina grecata è collegata alla canna di iniezione e reca incorporate delle valvole a manchettes.

### 20.1 PROVE TECNOLOGICHE PRELIMINARI

Prima di dare inizio ai lavori, la metodologia esecutiva dei tiranti, quale proposta dall'Appaltatore, dovrà essere messa a punto dalla stessa, a sua cura, mediante l'esecuzione di un adeguato numero di tiranti preliminari di prova.

Il numero dei tiranti preliminari di prova sarà stabilito dalla Direzione dei lavori in base all'importanza dell'opera e al grado di omogeneità del sottosuolo.

Il numero minimo per le varie tipologie di tiranti di prova potrà essere riferito alle indicazioni fornite in tal senso dalle raccomandazioni A.I.C.A.P..

I tiranti preliminari di prova dovranno essere eseguiti in aree limitrofe a quelle interessanti i

tiranti di progetto e comunque rappresentative dal punto di vista geotecnico e idrogeologico. Le modalità di applicazione e l'entità del carico massimo di prova e così pure la successione dei cicli di carico e scarico, saranno prescritti dalla Direzione dei lavori, in accordo con eventuali prescrizioni di progetto e con le raccomandazioni A.I.C.A.P su "Ancoraggi nei terreni e nelle rocce" (ed. 2012).

I tiranti preliminari di prova dovranno essere eseguiti alla presenza della Direzione dei lavori cui spetta l'approvazione delle modalità esecutive da adottarsi per i tiranti di progetto.

Nel caso l'Appaltatore proponga di variare nel corso dei lavori la metodologia esecutiva sperimentata e approvata inizialmente, dovrà dar corso a sua cura e spese a nuove prove tecnologiche in ragione dello 0,5% del numero totale dei tiranti ancora da eseguire con un minimo di un tirante di prova.

## **20.2 SOGGEZIONI GEOTECNICHE, IDROGEOLOGICHE E AMBIENTALI**

Le tecniche di perforazione e le modalità di connessione al terreno dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali.

La scelta delle attrezzature di perforazione e i principali dettagli esecutivi dovranno essere messi a punto mediante l'esecuzione di tiranti di ancoraggio preliminari di prova, approvati dalla Direzione dei lavori prima dell'inizio della costruzione dei tiranti di progetto.

Particolare cura dovrà essere posta relativamente alla verifica dell'aggressività dell'ambiente nei riguardi del cemento impiegato nella realizzazione della miscela di iniezione dei tiranti.

Tale verifica verrà eseguita, su richiesta della Direzione dei lavori a cura e spese dell'Appaltatore.

L'ambiente verrà dichiarato aggressivo quando:

- il grado idrotimetrico (durezza) dell'acqua del terreno o di falda risulti  $< 3$  °F;
- il valore del pH dell'acqua risulti  $< 6$ ;
- il contenuto in CO<sub>2</sub>, disciolta nell'acqua risulti  $> 30$  mg/l;
- il contenuto in NH<sub>4</sub>, dell'acqua risulti  $> 30$  mg/l;
- il contenuto in ioni Mg dell'acqua risulti  $> 300$  mg/l;
- il contenuto in ioni SO<sub>4</sub> dell'acqua risulti  $> 600$  mg/l oppure  $> 6000$  mg/kg di terreno secco;
- i tiranti si trovino in vicinanza di linee ferroviarie o di altri impianti a corrente continua non isolati e con potenze maggiori di 50 kW;
- l'opera risulti situata a distanza  $< 300$  m dal litorale marino.

In caso di ambiente aggressivo accertato, l'utilizzo del tipo di cemento dovrà essere approvato dalla Direzione dei lavori e l'Appaltatore dovrà certificarne l'idoneità.

## **20.3 MATERIALI ED ELEMENTI COSTRUTTIVI**

### **20.3.1 Acciai e dispositivo di bloccaggio**

Gli acciai impiegati nella realizzazione dei tiranti di ancoraggio dovranno essere conformi alle norme del D.M. 09.01.1996 e successivi aggiornamenti emanate in applicazione dell'art.21 della Legge 5/11/1971 n. 1086 (NTC 2008).

Il dispositivo di bloccaggio dovranno essere conformi alle disposizioni dell'allegato "B" della Circolare Ministero LL.PP. 30/06/1980 ed eventuali successivi aggiornamenti.

### **20.3.2 Armature metalliche**

Si utilizzeranno trefoli F 6/10" in acciaio liscio; le caratteristiche dei trefoli sono qui di seguito elencate:



- componenti: 7 fili F 5 mm;
- diametro nominale: 15.20 mm;
- sezione nominale: 139 mm<sup>2</sup>;
- tensione effettiva all'1% di allungamento: 225 kN;
- tensione di rottura effettiva: 250 kN;
- modulo elastico: E= 200 ÷ 205 KN/mm<sup>2</sup>;
- limite elastico convenzionale allo 0.1%:  $f_{p(1)k}$  1600N/mm<sup>2</sup>;
- tensione di rottura:  $f_{ptk}$  1800 N/mm<sup>2</sup>;
- allungamento a rottura su 610 mm: 5.2 ÷ 5.1%;
- peso: 1.1kg/m.

Di conseguenza le tensioni ammissibili sono:

- in esercizio:  $\sigma_a$  0.6  $f_{ptk}$ ;
- in fase provvisoria:  $\sigma_{ai}$  0.85  $f_{p(1)k}$ .

a cui corrispondono i seguenti valori dei carichi di trazione:

- in esercizio: T 150 kN;
- in fase transitoria (\*): T 180 kN.

### **20.3.3 Apparecchi di testata**

#### Dispositivi di bloccaggio

I dispositivi di bloccaggio dei tiranti a trefoli dovranno essere conformi alle disposizioni dell'Allegato "B" della Circolare Ministeriale LL.PP. 30 giugno 1980 ed eventuali successivi aggiornamenti; per i bulloni si farà invece riferimento al D.M. del 9 gennaio 1996.

#### Piastre di ripartizione

Si adotteranno piastre di ripartizione le cui dimensioni dovranno essere scelte in relazione alle caratteristiche geometriche e di portata dei tiranti e alle caratteristiche di resistenza e deformabilità del materiale di contrasto.

### **20.3.4 Miscele di iniezione**

Saranno usate miscele a base di cemento, aventi la seguente composizione per 1 m<sup>3</sup> di prodotto:

- acqua: 600 kg;
- cemento: 1200 kg;
- additivi: 10 20 kg.

Il cemento dovrà presentare contenuto in cloro, inferiore allo 0,05% in peso e contenuto totale di zolfo da solfuri, inferiore allo 0,15% in peso.

L'acqua dovrà essere conforme alle norme UNI 7163 dell'aprile 1979.

Gli additivi non dovranno essere aeranti.

La miscela dovrà presentare i requisiti seguenti, periodicamente controllati durante le lavorazioni.

## **20.4 DISTANZIATORI, TAMPONI E CONDOTTI DI INIEZIONE**

I distanziatori avranno lo scopo di disporre l'armatura di ancoraggio nel foro di alloggiamento in modo che sia garantito il ricoprimento dell'acciaio da parte della miscela di iniezione.

La forma dei distanziatori dovrà quindi essere tale da consentire il centraggio dell'armatura nel foro di alloggiamento durante tutte le fasi di manipolazione e nello stesso tempo non

dovrà ostacolare il passaggio della miscela; in ogni caso in corrispondenza del distanziatore

la sezione libera di foro deve essere pari ad almeno due volte la sezione del condotto di iniezione.

I distanziatori dovranno essere realizzati in materiali non metallici di resistenza adeguata agli sforzi che devono sopportare ed essere disposti a intervalli non superiori a 5 m nel tratto libero; nel tratto di fondazione saranno intercalati da legature e disposti a intervalli di 2,0 -2,5 m in modo da dare al fascio di trefoli una conformazione a ventri e nodi.

Per armature costituite da barre i distanziatori non saranno alternati a legature.

I tamponi di separazione fra la parte libera e la fondazione dovranno essere impermeabili alla miscela e tali da resistere alle pressioni di iniezione.

I tamponi dovranno essere realizzati o con elementi meccanici o con elementi chimici (materiale iniettato) aventi caratteristiche tali da garantire l'armatura dalla corrosione.

Le caratteristiche dei condotti di iniezione da impiegare dovranno essere tali da soddisfare i seguenti requisiti:

- avere resistenza adeguata alle pressioni di iniezione risultando cioè garantiti per resistere alla pressione prevista con un coefficiente di sicurezza pari ad 1,5 e comunque avere una pressione di rottura non inferiore a 10 bar;
- avere diametro interno minimo orientativamente pari a 10 mm nel caso in cui non siano presenti aggregati, pari a 16 mm in caso contrario; ciò al fine di consentire il passaggio della miscela d' iniezione.

## **20.5 TOLLERANZE GEOMETRICHE**

Le tolleranze ammesse nella realizzazione dei fori sono le seguenti:

- il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di progetto e non superiore del 10% di tale diametro;
- la lunghezza totale di perforazione dovrà risultare conforme al progetto;
- la variazione di inclinazione e di direzione azimutale non dovrà essere maggiore di  $\pm 2^\circ$ ;
- la posizione della testa foro non dovrà discostarsi più di 10cm dalla posizione di progetto.

La lunghezza totale dell'armatura e la lunghezza del tratto attivo, posizionato nella parte terminale della perforazione, dovranno risultare conformi alle indicazioni progettuali.

## **20.6 PERFORAZIONE**

La perforazione potrà essere eseguita a rotazione o a rotopercolazione, in materie di qualsiasi natura e consistenza, compreso calcestruzzo, murature, trovanti e/o roccia dura, anche in presenza di acqua.

Il foro potrà essere eseguito a qualsiasi altezza e l'Appaltatore dovrà provvedere a eseguire idonei ponteggi e impalcature, rispondenti a tutte le indicazioni di Legge.

Il foro dovrà essere rivestito nel caso che il terreno sia rigonfiante o non abbia coesione sufficiente ad assicurare la stabilità delle pareti del foro durante e dopo la posa delle armature; in roccia si rivestirà il foro nei casi in cui:

- l'alterazione e la fessurazione della roccia siano tali da richiederlo per assicurare la stabilità delle pareti durante e dopo la posa delle armature;
- la natura della roccia sia tale da far temere la formazione di spigoli aguzzi lungo le pareti del foro, suscettibili di danneggiare le guaine di protezione.

Il fluido di perforazione potrà essere acqua, aria, una miscela di entrambi, oppure, unicamente per perforazioni in terreni sciolti, un fango di cemento e bentonite.

L'impiego di aria non è consentito in terreni incoerenti sotto falda.

Al termine della perforazione si dovrà procedere al lavaggio del foro con acqua o aria.

Nel caso coi terreni con prevalente componente argillosa, di rocce marnose tenere e terreni argillosi sovraconsolidati, il lavaggio sarà eseguito con sola aria, evitando l'utilizzo di fluidi di perforazione.

Quando sia previsto dal progetto e sia compatibile con la natura dei terreni, si potranno eseguire, mediante l'impiego di appositi utensili allargatori, delle scampanature di diametro noto, regolarmente

intervallate lungo la fondazione del tirante. In base alle indicazioni emerse nel corso della esecuzione dei tiranti preliminari di prova e comunque in presenza di falde artesiane e di terreni particolarmente

permeabili, l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, a preventive iniezioni di intasamento all'interno del foro con miscele e modalità approvate dalla Direzione dei lavori.

Per la circolazione del fluido di perforazione saranno utilizzate pompe a pistoni con portate e pressioni adeguate. Si richiedono valori minimi di 200 l/min e 25 bar, rispettivamente. Nel caso di perforazione a rotopercolazione con martello a fondo foro si utilizzeranno compressori di adeguata potenza; le caratteristiche minime richieste sono:

- portata  $\geq 10 \text{ m}^3/\text{min}$ ;
- pressione 8 bar.

## **20.7 ALLESTIMENTO DEL TIRANTE**

Ultimata la rimozione dei detriti si provvederà all'allestimento del tirante:

- riempimento del foro con miscela cementizia (cementazione di 1<sup>a</sup> fase), se necessaria;
- introduzione del tirante;
- riempimento dei dispositivi di separazione e protezione interni (sacco otturatore, bulbo interno);
- esecuzione delle iniezioni selettive a pressioni e volumi controllati;
- posizionamento della testata e dei dispositivi di tensionamento;
- prove di carico di collaudo;
- tensionamento del tirante;
- iniezione della parte libera;
- protezione della testata.

Se presente l'iniezione di 1<sup>a</sup> fase l'introduzione del tirante potrà essere eseguita solo allorché:

- la perforazione sia interamente rivestita;
- il tirante sia dotato della valvola di fondo esterna all'ogiva;
- il riempimento avvenga contemporaneamente all'estrazione dei rivestimenti e siano operati gli eventuali raddoppi finali;
- i trefoli e i condotti di iniezione siano opportunamente prolungati fino a fuoriuscire a bocca foro per un tratto adeguato a consentire le successive operazioni di iniezioni e di tesatura;
- il sacco otturatore, nel caso di tiranti orizzontali o debolmente inclinati ( $i \leq 25^\circ$ ), sia presente.

### **20.7.1 Iniezione**

La solidarizzazione dell'armatura al terreno verrà eseguita in due o più fasi, come di seguito specificato.

#### Cementazione di 1<sup>a</sup> fase

Se necessaria sarà eseguita all'atto del completamento della perforazione, secondo quanto

specificato al precedente punto; si utilizzerà un volume di miscela cementizia commisurato al volume teorico del foro.

In questa fase si eseguiranno anche le operazioni di riempimento del sacco otturatore, ove presente, e del bulbo interno per i tiranti definitivi, utilizzando quantitativi di miscela corrispondenti ai volumi teorici degli stessi.

Completata l'iniezione di 1<sup>a</sup> fase si provvederà a lavare con acqua il cavo interno del tubo di iniezione.

#### Iniezioni selettive a pressioni e volumi controllati

Trascorso un periodo di 12÷24 ore dalla formazione della guaina, si darà luogo alla esecuzione delle iniezioni selettive per la formazione del bulbo di ancoraggio. Si procederà valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un packer a doppia tenuta collegato al circuito di iniezione.

La massima pressione di apertura delle valvole non dovrà superare il limite di 60 bar; in caso contrario la valvola potrà essere abbandonata. Ottenuta l'apertura della valvola si darà luogo all'iniezione in pressione fino a ottenere i valori dei volumi di assorbimento e di pressione prescritti in progetto.

La pressione di iniezione si intende il valore minimo che si stabilisce all'interno del circuito. L'iniezione dovrà essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min, e comunque con valori che, in relazione alla effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage).

I valori di iniezione saranno di norma non inferiori a tre volte il volume teorico del foro, e comunque conformi alle prescrizioni di progetto. Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione di rifiuto, la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12÷24 ore.

Fino a quando le operazioni di iniezione non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno della canna.

#### Caratteristiche degli iniettori

Per eseguire l'iniezione dovranno essere utilizzate delle pompe oleodinamiche a pistoni, a bassa velocità,

aventi le seguenti caratteristiche minime:

- pressione max di iniezione: 100 bar
- portata max: 2 m<sup>3</sup>/ora
- n. max pistonate/minuto: 60.

Le caratteristiche delle attrezzature utilizzate dovranno essere comunicate alla Direzione dei lavori, specificando in particolare alesaggio e corsa dei pistoni.

## **20.8 ELEMENTI DI PROTEZIONE**

In relazione alla aggressività dell'ambiente sono ammesse le seguenti due classi di protezione:

- classe 1 per tiranti provvisori in ambiente aggressivo e non aggressivo e per tiranti permanenti in ambiente non aggressivo, con protezione che consisterà in una guaina di polietilene o di polipropilene che avvolge il tratto libero;
- classe 2 per tiranti permanenti in ambiente aggressivo, con protezione di tutto il tirante che sarà costituita da una guaina in polietilene o in polipropilene; essa potrà essere flessibile o semirigida e liscia per il tratto libero; sarà invece grecata per il tratto di fondazione del tirante.

Lo spessore della guaina non dovrà essere inferiore a 1,5 mm e dovrà garantire contro lacerazioni in tutte le fasi di lavorazione e posa e in presenza delle sollecitazioni meccaniche

e chimiche previste in esercizio.

La sezione interna della guaina dovrà essere pari ad almeno quattro volte la sezione trasversale complessiva delle armature (trefoli o barre) contenute e dovrà comunque assicurare uno spessore di iniezione per il ricoprimento degli elementi più esterni dell'armatura di almeno 5 mm. Per le guaine corrugate dovrà risultare una distanza tra due nervature successive > 5 mm e una differenza tra i diametri interni, maggiore e minore, superiore a 8 mm.

Ciascun trefolo o barra dovrà essere ulteriormente protetto:

- da una guaina individuale in P.V.C., polietilene o polipropilene nella parte libera;
- da una verniciatura in resina epossidica elasticizzata nel tratto di fondazione.

Gli spazi residui tra guaina e pareti del perforo dovranno essere riempiti con miscela cementizia.

Gli spazi residui tra armatura e guaina dovrà essere perfettamente riempita con grasso meccanico chimicamente stabile, inalterabile e non saponificabile.

## **20.9 TESATURA E COLLAUDO**

Trascorsi ventotto giorni dall'ultima iniezione, o meno, secondo il tipo di miscela, ogni tirante verrà sottoposto a tesatura di collaudo.

L' inizio delle operazioni di tesatura e collaudo dovrà essere comunque autorizzato dalla Direzione dei lavori.

La trazione di collaudo ( $N_c$ ) è pari a 1,2 volte la trazione massima di esercizio ( $N_{es}$ ).

La prova di collaudo si eseguirà assegnando dapprima al tirante una trazione di assestamento  $N_o = 0,10 N_{es}$  e misurando la corrispondente posizione delle armature rispetto alle piastre di testata. I tiranti che non soddisferanno i requisiti di collaudo verranno sostituiti con nuovi tiranti di caratteristiche e posizione concordate con la Direzione dei lavori. In tali casi, restando inteso che comunque i maggiori oneri che ne deriveranno saranno a totale carico dell'Appaltatore.

Ai tiranti risultanti idonei verrà applicata gradualmente e senza interruzioni la forza di tesatura iniziale prevista dal progetto. Al termine delle operazioni di tesatura verranno serrati gli organi di bloccaggio.

Le apparecchiature impiegate dovranno consentire le seguenti precisioni di misurazione:

- per gli allungamenti di 0,1 mm;
- per le forze, del 2% della trazione massima di esercizio ( $N_{es}$ ).

Esse dovranno essere tarate presso un laboratorio Ufficiale; è facoltà della Direzione dei lavori rivedere a cura dell'Appaltatore la ripetizione della taratura in caso di impieghi prolungati, o ripetuti per più di 50 tiranti, o in caso di risultati che diano adito a dubbi sulla loro attendibilità.

## **10.10 PROTEZIONI ANTICORROSIVE IN OPERA**

La protezione anticorrosiva del tratto libero del tirante sarà completata iniettando all'interno della guaina la miscela utilizzata nelle operazioni di iniezione dopo il completamento delle operazioni di tesatura del tirante.

L' iniezione nel tratto libero della miscela cementizia prima della tesatura o di fasi eventuali di ritesatura, potrà avvenire solo per armature costituite da trefoli a sezione compatta, ingrassati e protetti da guaine individuali in P.V.C., in modo che sia assicurato lo scorrimento tra guaina e trefolo con minime resistenze.

La protezione della testa del tirante potrà essere ottenuta, nei casi in cui è prescritta la protezione di classe 1, con un getto della miscela indicata previa aggiunta di additivi antiritiro,

mentre nel caso si debba realizzare una protezione di classe 2, si provvederà all'incapsulamento della testa mediante involucri protettivi di polietilene o polipropilene di spessore minimo pari a 2 mm che verranno connessi per saldatura alla guaina che avvolge il tratto libero; successivamente, con un getto di miscela cementizia, armata con rete, si proteggerà ulteriormente la testa dagli urti e dalle abrasioni.

Per un periodo non inferiore a centottanta giorni decorrente dalla data della ultimazione delle operazioni di tesatura di collaudo, le teste di tutti i tiranti dovranno essere lasciate accessibili per le operazioni di controllo e ritesatura da eseguire rispettivamente a novanta e centottanta giorni dalla data della tesatura di collaudo, nelle quantità che saranno prescritte dalla Direzione dei lavori e comunque non inferiore al 20% dei tiranti.

## 21 PAVIMENTAZIONI STRADALI

### 21.1 FONDAZIONE

La fondazione della massicciata sarà costituita da uno strato di sabbia e ghiaia, secondo la granulometria prevista dalle Tabelle CNR - UNI 10006 e già riportata nel paragrafo relativo ai rilevati, integrato o sostituito da altro materiale idoneo, secondo le Norme Comunali, steso sopra un terreno stabilizzato meccanicamente.

Tale strato dovrà essere costipato con mezzi meccanici appropriati, dopo averlo opportunamente bagnato in modo da corrispondere all'umidità ottima (secondo Proctor).

Lo spessore della fondazione verrà fissato dalla Direzione dei lavori e, normalmente, a cilindratura ultimata, sarà di almeno 40 cm; il peso specifico apparente dovrà raggiungere almeno il 95% di quello max ottenibile in laboratorio con il metodo AASTHO (Standard), secondo quanto previsto dalla norma CNR 69/78.

Il modulo di deformazione, determinato secondo le norme CNR-B.U. n.9 del 11.12.67, non dovrà essere inferiore a 600 kg/cm<sup>2</sup>.

Il profilo dell'estradosso della fondazione sarà parallelo a quello del sottostante strato di pavimentazione.

### 21.2 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI PER SOVRASTRUTTURE STRADALI

Gli aggregati lapidei da impiegare per le sovrastrutture stradali dovranno provenire da materiali selezionati così come previsto dalla norma CNR 104/84, in particolare devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

Strati di fondazione: requisiti di accettazione degli aggregati per misti granulari naturali o corretti

Determinazione		Simbolo	Norma rif.	Requisito
Frazione 4mm	Coeff. Los Angeles	LA	CNR 34/73	30 %
	Dimens. max.	Dmax	CNR 23/71	63 mm
	Sens. al gelo	G	CNR 80/80	30 %
Frazione 4 mm	Ind. plasticità	IP	CNR-UNI 10014	NP
	Limite liquido	WL	CNR-UNI 10014	25 %
	Equivalente in sabbia	ES	CNR 27/72	40 %
	Passante setaccio 0,075		CNR 75/80	6 %

Strati di base: requisiti di accettazione degli aggregati per misti bitumati e conglomerati bituminosi aperti

Determinazione		Simbolo	Norma rif.	Requisito
Frazione 4mm	Contenuto di: rocce tenere, alterate, scistose rocce degradabili		CNR 104/84 CNR 104/84	1 % 1 %



		Coeff. Los Angeles	LA	CNR 34/73	25 %
		Micro Deval Umida	MDU	CNR 109/85	20 %
		Quantità di frantumato			90 %
		Dimens. max.	Dmax	CNR 23/71	40 mm
		Sens. al gelo	G	CNR 80/80	30 %
		Passante al setaccio 0,075 mm		CNR 75/80	1 %
		Spogliamento in acqua a 40°C		CNR 138/92	5 %
Frazione	4 mm	Contenuto di:			
		rocce tenere, alterate, scistose		CNR 104/84	1 %
		rocce degradabili		CNR 104/84	1 %
		Ind. plasticità	IP	CNR-UNI 10014	NP
		Limite liquido	WL	CNR-UNI 10014	25 %
		Equivalente in sabbia	ES	CNR 27/72	40 %

Strati di collegamento (binder): requisiti di accettazione degli aggregati per conglomerati bituminosi a caldo

Determinazione	Simbolo	Norma rif.	Requisito
Frazione 4mm		CNR 104/84	1 %
Contenuto di:		CNR 104/84	1 %
rocce tenere, alterate, scistose			
rocce degradabili			
Coeff. Los Angeles	LA	CNR 34/73	22 %
Porosità	p%	CNR 65/78	1.5 %
Micro Deval Umida	MDU	CNR 109/85	20 %
Quantità di frantumato			90 %
Dimens. max	Dmax	CNR23/71	30 mm
(e comunque inferiore a 2/3 dello spessore)			
Sens. al gelo	G	CNR 80/80	30 %
Passante al setaccio 0,075 mm		CNR 75/80	1 %
Spogliamento in acqua a 40°C		CNR 138/92	5 %
Indice di appiattimento	la	CNR 95/84	20 %
Frazione 0,075			
4 mm			
Quantità di frantumato			40 %
Passante settaccio 0,075 mm (esclusa polvere di frantoio)		CNR 75/80	2 %
Filler	ES	CNR 27/72	50 %
Equivalente in sabbia		CNR 138/92	5 %
Spogliamento in acqua (della roccia di origine)			
Passante settaccio 0,18 mm		CNR 23/71	100 %
Passante settaccio 0,075 mm		CNR 75/80	80 %
Ind. plasticità	IP	CNR-UNI 10014	NP
Vuoti Ridgen	V%		30-45%

Potere rigidificante

Pa	Rapporto filler/bitume	Corr.valore del potere rigid.
	1.5	Pa>5
	2.0	Pa>12
	2.5	Pa>25
	3.0	Pa>40

Strati di usura: requisiti di accettazione degli aggregati per conglomerati bituminosi a caldo

Determinazione	Simbolo	Norma rif.	Requisito	
Frazione 4mm	Contenuto di:			
		CNR 104/84	1 %	
		CNR 104/84	1 %	
	Coeff. Los Angeles	LA	CNR 34/73	18 %
	Porosità	p%	CNR 65/78	1.5 %
	Micro Deval Umida	MDU	CNR 109/85	15 %
	Coeff. Levig. Accel.	CLA	CNR 140/92	0.45 %
	Quantità di frantumato			100 %
	Dimens. max. (e comunque inferiore a 1/2 dello spessore)	Dmax	CNR 23/71	20 mm
	Sens. al gelo	G	CNR 80/80	30 %
	Passante al setaccio 0,075 mm		CNR 75/80	1 %
	Spogliamento in acqua a 40°C		CNR 138/92	0 %
	Frazione 0,075 4 mm	Indice di appiattimento	la	CNR 95/84
Quantità di frantumato				50 %
Filler	Passante setaccio 0,075 mm (esclusa polvere di frantoio)		CNR 75/80	2 %
	Equivalente in sabbia	ES	CNR 27/72	80 %
	Spogliamento in acqua (della roccia di origine)		CNR 138/92	5 %
	Passante setaccio 0,18 mm		CNR 23/71	100 %
	Passante setaccio 0,075 mm		CNR 75/80	80 %
	Ind. plasticità	IP	CNR-UNI 10014	NP
	Vuoti Ridgen	V%		30-45%
	Potere rigidificante	Pa	Rapporto filler/bitume	Corr.valore del potere rigid.
			1.5	Pa>5
			2.0	Pa>12
		2.5	Pa>25	
		3.0	Pa>40	

### 21.2.1 Requisiti di accettazione dei leganti bituminosi

I leganti bituminosi utilizzabili per la preparazione di pavimentazione stradali possono essere suddivisi in bitumi semisolidi e leganti bituminosi modificati nei modi "soft" e "hard".

Le caratteristiche dei leganti bituminosi semisolidi devono essere quelle riportate nella allegata tabella, distinte per categorie "A" e "B":

Caratteristiche	Norma rif.	Valori legante	
		"A"	"B"
Penetrazione a 298 °K	CNR 24/71	65-85 1/10 mm	85-105 1/10 mm
Punto di rammollimento	CNR 35/73	321-327 °K	320-325 °K
Indice di penetrazione	CNR 24/71	-1/+1	-1/+1
Punto di rottura Fraass, min	CNR 43/74	265 °K	264 °K
Duttilità a 298 °K minima	CNR 44/74	90 cm	100 cm
Solubilità in solventi organici, minima	CNR 48/75	99 %	99 %
Perdita per riscaldamento (volatilità) a T = 436 °K max	CNR 50/76	0.2%	0.5%
Contenuto in paraffina max	CNR 66/78	2.5%	2.5%
Viscosità dinamica a T = 333 °K	SN 67.1722 a	130-200 Pa*s	110-190 Pa*s
Viscosità dinamica a T = 433 °K	SN 67.1722 a	0.16-0.23 Pa*s	0.4-0.5 Pa*s

I leganti bituminosi di base che non rispondessero ai presenti requisiti potranno essere corretti, a cura dell'Appaltatore, mediante additivazione con attivanti chimici funzionali, da aggiungere in misura non superiore al 6% in peso del legante bituminoso da correggere.

L'impiego di tali additivi chimici è subordinato al benessere della Direzione dei lavori, che si accerterà con prove specifiche che tale additivazione permetta il raggiungimento delle caratteristiche della tabella precedente.

L'utilizzo di leganti bituminosi modificato potrà essere autorizzato dalla Direzione dei lavori in relazione alle caratteristiche dell'intervento da realizzare e previa presentazione dei certificati e delle prove necessarie a garantire la perfetta riuscita dell'opera.

### 21.3 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI

I conglomerati bituminosi dovranno presentare elevata resistenza meccanica (intesa come capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli) oltre ai requisiti indicati nei punti successivi con riferimento a ciascuno strato:

#### 21.3.1 Strato di base

Dovrà presentare sufficiente stabilità per poter seguire sotto carico qualunque assestamento del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore di stabilità Marshall (Norma CNR B.U. 30/73) eseguita a 333 °K su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 80 N; inoltre il valore del modulo di rigidità Marshall, cioè il rapporto fra stabilità misurata in kg e scorrimento misurato in mm, dovrà risultare superiore a 250.

Gli stessi provini in cui viene misurata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residua compresa fra il 4% e il 7% (Norma CNR B.U. 39/73).

#### 21.3.2 Strato di collegamento (binder)

Il valore di stabilità Marshall (Norma CNR B.U. 30/73) eseguita a 333 °K su provini costipati

con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 100 N; inoltre il valore del modulo di rigidità Marshall, cioè il rapporto fra stabilità misurata in kg e scorrimento misurato in mm, dovrà essere compreso fra 300 e 450.

Gli stessi provini in cui viene misurata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residua compresa fra in 3% e il 6% (Norma CNR B.U. 39/73).

### **21.3.3 Strato di usura**

Il valore di stabilità Marshall (Norma CNR B.U. 30/73) eseguita a 333 °K su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 110 N; inoltre il valore del modulo di rigidità Marshall, cioè il rapporto fra stabilità misurata in kg e scorrimento misurato in mm, dovrà essere compreso fra 300 e 450.

Gli stessi provini in cui viene misurata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residua compresa fra in 4% e il 6% (Norma CNR B.U. 39/73).

### **21.3.4 Strati di base, collegamento (binder) e usura**

Tutti i conglomerati bituminosi confezionati con leganti modificati dovranno presentare valori di stabilità Marshall superiore di almeno il 10% rispetto a quello indicato nei punti precedenti.

### **21.3.5 Massicciata stradale in conglomerato bituminoso**

Normalmente la massicciata stradale sarà costituita da strati compressi di:

- 10 cm di tout-venant bitumato (strato di base) e 20cm di strato stabilizzato;
- 5 cm di binder bitumato, previa preparazione del piano di posa con emulsione bituminosa;
- 3 cm di tappetino di usura bitumato, previa preparazione del piano di posa con emulsione bituminosa;

secondo le disposizioni della Direzione dei lavori e le Norme Tecniche in vigore.

Le caratteristiche dei materiali componenti la massicciata stradale sono quelle previste nei precedenti paragrafi del presente Capitolato Tecnico.

I conglomerati dovranno essere stesi in strati di spessore non superiore a 10 cm (a compressione avvenuta) e non inferiore a 3/2 della dimensione massima dell'inerte.

L'operazione avrà luogo (salvo nel caso di piccole superfici) a mezzo di macchina automatica spanditrice-finitrice e il costipamento di ogni strato sarà rifinito iniziandolo con compressori di peso 5-8 t e finendo con compressori da 12-14 t.

Quando si opera in più strati, all'atto dello stendimento dello strato superiore, occorre curare che la superficie di quello inferiore sia pulita e, in particolare, esente da polvere.

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 due finitrici.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio e asportazione della parte terminale di azzeramento.

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

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

A lavoro finito, la superficie dovrà presentarsi in ogni punto regolare e corrispondente alle sagome e alle livellette di progetto o prescritte dalla Direzione dei lavori; inoltre non vi dovranno essere in alcun punto ondulazioni o irregolarità superiori ai 10 mm, misurati utilizzando un'asta rettilinea della lunghezza di 4.5 m, appoggiata longitudinalmente sulla

pavimentazione.

È ammessa una tolleranza in più o in meno del 3% rispetto agli spessori di progetto, purché si presenti solo saltuariamente.

Per tutte le opere di pavimentazione in conglomerato bitumi-noso dovranno essere osservate le prescrizioni esecutive contenute nelle Norme Tecniche vigenti.

## **21.4 MARCIAPIEDI**

### **21.4.1 Marciapiede in manto asfaltato**

I marciapiedi con manto d'asfalto devono essere eseguiti mediante stesura a caldo, su sottofondo in conglomerato cementizio tipo B classe C20, di un manto di asfalto naturale, composto da sabbia vagliata, bitume e filler, e finitura superficiale con grani-glia di roccia dura, per uno spessore complessivo del manto di 2 cm.

### **21.4.2 Marciapiede gettato in opera**

I marciapiedi gettati in opera devono essere eseguiti mediante stesura, direttamente sul terreno, di conglomerato cementizio tipo C classe C35 e classe di esposizione XF3. I marciapiedi devono essere adeguatamente armati con due strati di rete elettrosaldata diam. 5 mm a maglia 15x15 cm e lisciati a fratazzo, oppure rigati. Lo spessore medio del getto non deve essere inferiore di 15 cm

## **21.5 CORDOLI**

I cordoli di delimitazione delle strade, dei piazzali e dei marciapiedi verranno posati, in genere dopo l'esecuzione del sottofondo stradale (punto 12.1), su uno strato di conglomerato cementizio Rck 150 di spessore minimo 10 cm e larghezza minima 30 cm, rinfiacati con lo stesso prodotto sino a metà altezza sui due lati del cordolo e sigillati nei giunti con malta di cemento.

Particolare attenzione dovrà essere posta all'allineamento e al piano.

## **21.6 SEGNALETICA**

Per la realizzazione di segnaletica orizzontale e/o verticale in corrispondenza di pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso, calcestruzzo, porfido, ecc. l'Appaltatore dovrà predisporre, durante l'esecuzione dei lavori lungo le strade eventualmente aperte alla circolazione, le segnalazioni diurne e notturne atte a evitare ogni disturbo del traffico, rimanendo mediante regolare assicurazione, unica e sola responsabile di qualsiasi incidente verso l'Amministrazione e verso terzi, durante l'esecuzione delle opere e di dipendenza di esse.

I lavori dovranno essere eseguiti da personale specializzato e conformi alle disposizioni del nuovo Codice della strada e del relativo regolamento d'attuazione.

Il Direttore dei lavori potrà impartire disposizioni sulle esecuzioni dei lavori e l'ordine di precedenza da dare ai medesimi.

Gli stessi potranno essere ordinati in più volte, a seconda delle particolari esigenze viarie, per esecuzioni anche di notte, senza che l'impresa possa pretendere prezzi diversi di quelli fissati dal presente capitolato.

### **21.6.1 Segnaletica orizzontale**

La segnaletica orizzontale sarà realizzata previa pulitura del manto stradale interessato ed eseguita, mediante idonee macchine tracciatrici e spruzzatrici, usando vernice rifrangente premiscelata, nei colori, nelle forme e nelle dimensioni prescritte dalle vigenti Norme del Codice della strada.

La pittura deve essere facilmente applicabile su superfici stradali nei seguenti tipi: manto bituminoso od asfaltico, cemento, gres cotto, porfido, ecc. e deve avere una finitura satinata.

### **21.6.2 Segnaletica verticale**

La segnaletica verticale di pericolo, prescrizione, indicazione, tabelle, appendici, deve essere realizzata secondo le norme vigenti del Codice della strada.

I supporti possono essere realizzati con palo tubolare od arco tubolare antirotazione, di diametro mm 48 o mm 60, in ferro smaltato, con mensola a muro oppure, per cartelli di grandi dimensioni, con strutture particolari. Le mensole e le strutture particolari devono essere opportunamente trattate con idoneo ciclo di verniciatura.

I segnali devono essere in lamiera di alluminio dello spessore di 25/10, scatolato perimetralmente e rinforzato ove necessario con opportuni irrigidimenti, faccia anteriore rivestita con pellicola rifrangente ad alta intensità classe "II" e muniti di attacchi universali sul retro per il fissaggio su palo, su mensola od altra struttura.

## **21.7 PROVE SUI RILEVATI**

Competente per il controllo sull'osservanza delle normative tecniche stabilite per l'esecuzione dei lavori e dei requisiti qualitativi e delle caratteristiche prescritte per ogni materiale da somministrare a un laboratorio qualificato.

Il risultato delle prove dovrà essere tenuto su apposito registro, ove saranno riportate le prove e i controlli effettuati.

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

- analisi granulometrica (almeno una ogni 2000 m<sup>3</sup> di materiale e comunque una almeno per ciascun strato di rilevato eseguito, per ciascun tratto di viabilità);
- determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sull'eventuale porzione passante al setaccio 0.4 UNI 2332 (almeno una ogni 2000 m<sup>3</sup> di materiale e comunque una almeno per ciascun strato di rilevato eseguito, per ciascun tratto di viabilità);
- prove di carico su piastra (almeno una ogni 1000 m<sup>2</sup> e comunque una almeno per ciascun strato di rilevato eseguito, per ciascun tratto di viabilità);
- prove di densità in sito (almeno una ogni 1000 m<sup>2</sup> e comunque una almeno per ciascun strato di rilevato eseguito, per ciascun tratto di viabilità);

In corso d'opera e in ogni fase di lavorazione, la Direzione dei lavori effettuerà a sua discrezione tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei rilevati alle prescrizioni del presente Capitolato.

## **21.8 PROVE SUI CONGLOMERATI BITUMINOSI**

Competente per il controllo sull'osservanza delle normative tecniche stabilite per l'esecuzione dei lavori e dei requisiti qualitativi e delle caratteristiche prescritte per ogni materiale da somministrare a un laboratorio qualificato.

Il risultato delle prove dovrà essere tenuto su apposito registro, ove saranno riportate le prove e i controlli effettuati.

L'Appaltatore è comunque tenuto a eseguire, con frequenza almeno giornaliera, le seguenti prove di accettazione:

- verifica granulometrica degli aggregati;
- verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli aggregati, percentuale di legante bituminoso, percentuale di additivo);
- verifica delle caratteristiche Marshall di provini prelevati dalla stesa o dall'impianto e più

- precisamente;
- peso di volume (secondo norma CNR B.U. 40 del 30.3.1973) determinato sulla media di tre prove;
  - percentuale dei vuoti (secondo norma CNR B.U. 39 del 23.3.1973) determinato sulla media di tre prove;
  - stabilità e scorrimento Marshall (secondo norma CNR B.U. 30 del 15.3.1973) determinato sulla media di tre prove;
  - verifica dello spessore degli strati;
  - verifica del valore di aderenza degli strati superficiali;
  - verifica della regolarità superficiale degli strati.

In corso d'opera e in ogni fase di lavorazione, la Direzione dei lavori effettuerà a sua discrezione tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei conglomerati bituminosi alle prescrizioni del presente Capitolato.

### **21.9 DEMOLIZIONE DI PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO**

La demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso per l'intero spessore o per parte di esso potrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo funzionanti a freddo, con nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Tali attrezzature dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione dei lavori relativamente alle caratteristiche meccaniche, dimensioni e capacità produttiva; il materiale fresato dovrà risultare idoneo, a esclusivo giudizio della Direzione dei lavori, per il reimpiego nella confezione di conglomerati bituminosi.

La demolizione dovrà rispettare rigorosamente gli spessori previsti in progetto o prescritti dalla Direzione dei lavori.

Se la demolizione interessa uno spessore inferiore a 15 cm potrà essere effettuata con un solo passaggio di fresa; per spessori maggiori a 15 cm si dovranno effettuare due passaggi di cui il primo pari ad 1/3 dello spessore totale, avendo cura di formare longitudinalmente sui due lati dell'incavo un gradino fra il primo e il secondo strato demolito di almeno 10 cm.

Le superfici scarificate dovranno risultare perfettamente regolari in ogni punto, senza discontinuità che potrebbero compromettere l'aderenza dei nuovi strati; i bordi delle superfici scarificate dovranno risultare verticali, rettilinei e privi di sgretolature.

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivi aspiranti in grado di dare il piano depolverizzato.

### **21.10 POZZETTATURA STRADALE**

Le opere di drenaggio sono di seguito distinte in caditoie, allacciamenti, condotti sussidiari di drenaggio così definiti:

- "Caditoie a biscotto" o "a bocca di lupo": opere che servono a raccogliere e smaltire l'acqua piovana che cade sulla superficie stradale.
- "Allacciamenti": sistema di connessione diretto tra caditoie a biscotto o bocca di lupo e ricettore.
- "Condotti di drenaggio": condotto sussidiario di raccolta delle acque di piattaforma stradale e riconsegna unitaria al ricettore.

Canalette di drenaggio grigliate carrabili da porre a bordo strada o trasversalmente alla carreggiata (conforme alle norme DIN 19580 categorie di carico A,B,C e D).

Le caditoie a biscotto o bocca di lupo sono pozzetti costituiti da pezzi speciali intercambiabili di cemento armato prefabbricato con griglia o coperchio in ghisa sferoidale conforme alle norme UNI 4544-74 del tipo GS 500-7 a norma ISO 1083 conforme alla classe D400 della

norma UNI EN 124 con carico di rottura > 400 kN per la posa in sede di carreggiata su telaio in ghisa sferoidale (C 250 per la posa in sede di marciapiede).

Il dimensionamento e le caratteristiche dei chiusini dovranno rispondere alle prescrizioni della norma UNI EN 124.

I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati dovranno essere perfettamente sigillati con malta cementizia o saldati/“manicottati” per i pezzi speciali in polietilene o PVC.

I pozzetti stradali saranno posti in opera su sottofondo in cls; la superficie del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale e a quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.

Il collegamento "indiretto" prevede, oltre a quanto indicato sopra, la formazione di una rete sussidiaria in tubazioni di pead, PVC o c.a. con pozzetti d'ispezione in c.a. di dimensioni interne 1.00 x 1.00 prefabbricati ad anelli con chiusino in g.s. del tipo GS 500-7 a norma ISO 1083 con coperchio circolare luce netta passo d'uomo mm 600, posti a una distanza opportuna, le cui altezze, in alcuni casi, potranno essere condizionate dalle strutture dei manufatti sotterranei.

Si dovranno adottare tubazione in pead corrugato o PVC per diametri sino a 400 mm compreso e in c.a.n. a compressione radiale per fognature per i diametri superiori (si veda il paragrafo “tubi prefabbricati in conglomerato semplice o armato per le relative prescrizioni”).

Le tubazioni in pead corrugato dovranno essere conformi alle norme Din 16961, 16566, ISO EN 9969, CEN/TC 155 WI 051: 052:053, ASTM F892-84.

Le tubazioni in polietilene ad alta densità saranno costituite per avvolgimento a spirale su un mandrino profilato in pe estruso, dovranno essere o con doppio manicotto e guarnizione (conforme alle norme CEN) o con saldatura di testa.

Le tubazioni, corrugate esternamente e con parete interna liscia, dovranno avere classe di rigidità anulare SN = 4 kN/mq rilevata su campioni di prodotto secondo EN ISO 9969. Dovranno presentare delle predisposizioni per nuovi allacciamenti ogni 10 m alternativamente in destra e sinistra a 45° nel terzo superiore.

Le tubazioni dovranno essere marcate (stampata sul tubo oppure applicata con etichette conformi al tipo a “durevole anche durante l'utilizzo”) secondo le prescrizioni della CEN - tabella 25, sono: numero del documento normativo e data di edizione, nome e simbolo del produttore, classe di rigidità (indicata con SN), materiale (PE), tipo di struttura del tubo, codice dell'area di applicazione (U per applicazione all'esterno degli edifici), informazioni generali (mese, anno di produzione e stabilimento di produzione), marchio di approvazione.

Per la posa dei condotti in pe l'appaltatore dovrà realizzare un letto di posa in sabbia con uno spessore pari ad almeno 2 volte l'altezza di parete del tubo ad fine di evitare che la sommità della costola vada a poggiare su terreno non idoneo. Il riempimento dovrà essere con compattazione per strati successivi di 30 cm di sabbia sino ad almeno 1 m di copertura sull'estradosso superiore del tubo.

Si dovrà sempre verificare la modalità di posa sulla base della deformazione sotto carico esterno (ammessa pari a 6% del diametro a 50 anni) in funzione della profondità di posa, tipo di trincea, grado di compattazione e coesione del terreno, presenza di falda, condizioni di carico stradale e carichi statici. Il calcolo si dovrà seguire le linee guida contenute nel foglio di lavoro ATV-A 127 dell'associazione tecnica delle acque reflue.

Il collaudo idraulico sulla tenuta delle condotte installate dovrà essere eseguito con la chiusura con tappi amovibili di tratti di condotta sottoposti successivamente a pressione statica applicata con piezometro o con pompa da collaudo a 0.50 bar o maggiore.

Nel caso di pozzettatura stradale in cui è previsto drenaggio in PVC i tubi e i raccordi saranno in PVC per fognatura con classe di rigidità 4 kN/mq aventi superficie liscia e recanti sul prodotto il nome commerciale, il numero del marchio IIP, la data di produzione, il diametro del tubo, il tipo e la serie, dovranno essere costituiti con il polivinil cloruro (PVC) rigido non plastificato.



Dovranno presentare delle predisposizioni per nuovi allacciamenti ogni 10 m alternativamente in destra e sinistra a 45° nel terzo superiore.

Le tubazioni della fornitura in PVC verranno posate in "trincea larga" rinfiancate in calcestruzzo 150 kg/mc "sino alle reni del tubo" o secondo le prescrizioni dell'IIP inerenti la corretta posa in opera (pubblicazione n°3 -11/84).

Le tubazioni saranno successivamente collaudate in base alle modalità previste dal D.M. 12/12/85.

I tubi in PVC dovranno essere fabbricati secondo UNI 7447 tipo 303/1 con bicchiere di giunzione e anello di tenuta, quest'ultimo conforme alla norma UNI 4920 di materiale elastomerico a labbro o alla norma UNI EN 1401-1 con classe di rigidità anulare 4 kN/mq e anello di tenuta in materiale elastomerico secondo EN 681-1 inamovibile e bloccata nella sede del bicchiere.

Sono a carico dell'Appaltatore i disegni di rilievo delle pozzettature eseguite e comprenderanno:

- una o più planimetrie in scala 1:200 ricavate da uno stralcio della cartografica in uso;

su di esse dovranno essere indicati:

- il tracciato del condotto posato, quotato planimetricamente;
- la denominazione delle strade nelle quali il condotto è stato posato;
- la sezione del medesimo;
- le camerette di ispezione, quotate planimetricamente;
- il senso e il valore della pendenza;
- gli sghembi di immissione, quotati planimetricamente;
- la distanza del condotto dal filo dei fabbricati o dai punti fissi in modo da potere essere individuato anche con eventuali cambiamenti di direzione;
- i condotti preesistenti che fossero eventualmente demoliti, opportunamente evidenziati.

## **22 DRENAGGI**

Sono descritti i lavori occorrenti per la formazione di drenaggi e di filtri drenanti per la raccolta e l'allontanamento delle acque drenate.

### **22.1 STRATI FILTRANTI ESEGUITI CON INERTI**

Per strati filtranti eseguiti con inerti, si impiegheranno materiali aridi costituiti da ciottoli o misto di cava: il materiale dovrà essere compatto e uniforme, sano e di buona resistenza a compressione, privo di parti alterate, pulito ed esente da materie eterogenee. Le dimensioni del materiale dovranno essere comprese fra i 3 e i 20 cm, in base alle specifiche prescrizioni di progetto.

Non sarà ammesso, per l'esecuzione dei drenaggi, l'utilizzo di materiale fine con diametro inferiore a 0.074 mm in misura superiore al 5% e di grani con diametro superiore a 65 mm.

I filtri drenanti saranno realizzati a strati di spessore non superiore a 20 cm, accuratamente costipati con mezzi meccanici e con granulometria man mano decrescente in modo da evitare il trascinamento di parti limose dovute alla percolazione dell'acqua attraverso i filtri.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore presenterà alla D.L. dei certificati che attestino le caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale fornito e le cave di provenienza. Durante l'esecuzione dei lavori la D.L. potrà prelevare dei campioni del materiale fornito (uno ogni 100 m<sup>3</sup> di fornitura circa), e lo invierà a laboratori ufficiali per l'esecuzione delle prove necessarie per verificare la rispondenza a quanto dichiarato. Le prove di laboratorio per le operazioni di controllo sono a carico dell'Appaltatore.

### **22.2 STRATI FILTRANTI CON SISTEMA DEL TIPO "ENKADRAIN" O SIMILARI**

Il sistema di drenaggio tipo "Enkadrain" è indicato per drenaggi orizzontali e verticali; è costituito da un nucleo con funzione drenante, racchiuso da due geotessili con funzione filtrante.

La struttura drenante è costituita da un nucleo alveolare ad alto indice di vuoti non inferiore al 95%, formato da una geostuoia tridimensionale realizzata in monofilamenti intrecciati di poliammide, racchiusa da due strati filtranti costituiti da due tessuti non tessuti termosaldati, realizzati da monofilamenti di poliestere rivestiti in poliammide. I tre strati sono termosaldati nei punti di contatto in modo da ottenere una struttura solidale.

Sul bordo inferiore del geocomposito i non tessuti sono uniti a creare una sacca, in modo da ottenere l'alloggiamento per il tubo di drenaggio che può essere agevolmente inserito nel materiale per mezzo di un'apposita cordicella già predisposta nel materiale.

Lo spessore complessivo dello strato filtrante deve essere compreso fra 8 e 12 mm per lo spessore nominale di 10 mm e tra 18 e 22 mm per lo spessore nominale di 20 mm.

Ciascuno dei due non tessuti filtranti deve debordare da un lato per 10 cm oltre la struttura drenante, in modo da assicurare un adeguato sormonto in corrispondenza delle giunzioni dei pannelli adiacenti.

Per drenaggi verticali, la struttura drenante deve essere fissata in sommità mediante chiodi o colle e srotolata dall'alto verso il basso.

### **22.3 DRENI E STRATI DRENANTI**

Sul paramento interno di muri o di altre opere in calcestruzzo, e ovunque lo richieda la D.L., devono essere eseguiti drenaggi per la captazione e l'evacuazione delle acque provenienti dai terreni. I drenaggi possono essere realizzati, secondo quanto previsto in progetto o richiesto come segue:

- con scapoli di pietrame arenario e calcareo assestati a mano, eventualmente rifioriti in

testa con pietrame di minori dimensioni;

- con materiale arido selezionato, preferibilmente lavato, di fiume o di cava, con pezzatura max 100 mm e pezzatura minima 30 mm.

L'acqua drenata si convoglierà nelle canalette appositamente predisposte nei getti, oppure nelle tubazioni drenanti, collocate a tergo delle pareti verticali, oppure defluirà dalle estremità delle opere stesse e/o dalle tubazioni collocate nei getti trasversalmente alle pareti delle strutture. Deve invece essere assicurata la continuità della pendenza di scolo, quindi l'assenza di contropendenze e/o risalti tra barre consecutive.

Se richiesto, il drenaggio deve essere alloggiato entro un geotessile drenante.

Nei drenaggi attorno a tubazioni di raccolta, il materiale dovrà essere di tipo arido selezionato, e preferibilmente lavato, di fiume o di cava, con pezzatura max 100 mm, pezzatura minima pari ad almeno 1,5 volte il diametro dei fori della tubazione di scolo, ma non minore in ogni caso di 15 mm; la pezzatura deve quindi variare fra i due limiti suddetti.

Al fine di evitare danneggiamenti alla tubazione di scolo, il primo strato di materiale, almeno fino a 15 cm oltre l'estradosso della tubazione, deve essere di pezzatura meno grossolana (15÷30 mm), e la successiva posa in opera del materiale di pezzatura maggiore deve avvenire senza caduta dall'alto. Nella fase di riempimento si devono rispettare fedelmente le quote progettuali di chiusura del geotessile o, quantomeno, l'altezza minima di quest'ultimo dal fondo scavo. Ad avvenuta chiusura del telo, nelle aree sede di rilevati o piazzali, la trincea deve essere ulteriormente riempita, fino al piano di scotico o di gradonatura secondo disposizioni della D.L., con il medesimo materiale arido selezionato.

Lo spessore di quest'ultimo riempimento deve essere comunque tale da consentire la gradonatura dei piani di posa dei rilevati -ove previsti- senza rischio di arrecare danni al corpo drenante contenuto nel geotessile. Le trincee ricadenti in aree non sede di rilevati devono essere invece sigillate con uno strato di terreno vegetale o di argilla dello spessore minimo di 25÷30 cm.

Nei drenaggi non dotati di tubazione di scolo, la pezzatura del materiale costituente il corpo drenante deve variare tra 50 e 100 mm, con almeno il 50 % di pezzatura 100 mm.

## **22.4 TAPPETI FILTRANTI**

I tappeti filtranti possono essere del tipo tessuto o non tessuto.

Devono essere fabbricati con fibre sintetiche (poliamide, polietilene, poliesteri, polipropilene; anche in composizione mista), pigmentate o non; devono inoltre possedere le seguenti caratteristiche fisico-chimiche:

- ottima resistenza agli agenti chimici (acidi e/o alcali), agli ossidanti e agli idrocarburi;
- insensibilità agli attacchi di muffe e/o batteri;
- stabilità alle temperature comprese fra -10 e +90°C.

La messa in opera deve avvenire secondo le prescrizioni particolari del produttore.

Le giunzioni dei teli, che possono essere eseguite mediante cucitura o semplice contatto, devono garantire una sovrapposizione non inferiore a:

- 10 cm nelle giunzioni mediante cucitura;
- 50 cm nelle giunzioni a semplice contatto.

L'Appaltatore, prima dell'inizio della posa, dovrà presentare alla D.L.i certificati rilasciati dal costruttore che attestino la corrispondenza dei materiali ai requisiti indicati e alle prescrizioni progettuali.

## **22.5 TAPPETI NON TESSUTI**

I tappeti non tessuti posizionati tra due differenti strati di terreno, prevengono la migrazione e

il mescolamento di terreni a granulometria diversa, permettendo contemporaneamente il passaggio dell'acqua. Il tessuto non tessuto consente il deflusso dell'acqua che scorre attraverso il piano del geotessile, favorendo in questo modo il drenaggio del terreno.

La capacità di trattenere le particelle a granulometria inferiore influisce positivamente sulla capacità portante della struttura.

Le fibre dei tappeti non tessuti possono essere a fiocco (agugliato) od a filo continuo (agugliato e termosaldato), distribuite casualmente od orientate; possono essere stabilizzate meccanicamente e fisicamente con l'esclusione di collanti e resine.

Le fibre devono essere resistenti agli attacchi chimici (acidi e basici) e biologici e avere una buona resistenza alla luce solare. Il tessuto non tessuto deve soddisfare le seguenti caratteristiche meccaniche minime:

- massa areica  $\text{g/m}^2$  105;
- spessore mm 1;
- resistenza alla trazione  $\text{kN/m}$  7;
- resistenza al punzonamento CBR N 1200.

Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni.

I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con giunzioni e sovrapposizione minima di 50 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1,50 metri, a distanza di 1 metro.

## **22.6 TAPPETI TESSUTI**

I tappeti tessuti sono strutture piane e regolari formate dall'intreccio di bandelle in polipropilene che possono essere di tipo lungo (intrecciate a trame), oppure a filo continuo, (annodato o termosaldato), che consentono di ottenere aperture regolari e di piccole dimensioni. La particolare struttura fornisce ai tessuti elevate proprietà meccaniche.

Il tessuto deve soddisfare le seguenti caratteristiche meccaniche minime:

- massa areica  $\text{g/m}^2$  100;
- spessore mm 0.5;
- resistenza alla trazione  $\text{kN/m}$  20;
- estensione alla max deformazione 13%;
- resistenza al punzonamento CBR N 2750.

Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni.

I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con giunzioni e sovrapposizione minima di 50 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1,50 metri, a distanza di 1 metro.

## **23 TUBAZIONI**

### **23.1 GENERALITÀ**

Per quanto riguarda i criteri da osservare nella progettazione, nella costruzione, nel collaudo delle tubazioni e degli elementi che le costituiscono, si farà riferimento alle norme tecniche emanate con Decreto del Ministero dei LL.PP del 12 dicembre 1985 ("Norme tecniche relative alle tubazioni", G.U. n. 61 del 14 marzo 1986) e relativa circolare n. 27291 del 20 marzo 1986 ("Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni").

### **23.2 PROVE DI CONTROLLO**

#### **23.2.1 Prove d'accettazione**

Dovrà essere attestato che le modalità di fabbricazione dei tubi siano conformi alle procedure del sistema qualità, di cui alle norme UNI EN ISO 9002:1994; in ogni caso, il manufatto dovrà essere fabbricato in officina o cantiere debitamente attrezzato, con procedimento atto a garantire il costante raggiungimento dei requisiti di tutti manufatti prodotti.

Tutte le operazioni che compongono il processo di lavorazione, dovranno essere ripetute secondo uno schema prestabilito e ben precisato, in conformità a quanto specificato nelle normative vigenti.

Su richiesta della Direzione dei lavori, l'Impresa dovrà fornire tutti i certificati che attestino la rispondenza dei materiali alle prescrizioni di progetto, rilasciati da un istituto di ricerca autorizzato a tale scopo.

Su ciascun tubo dovranno essere marcati in modo indelebile i seguenti dati:

- nome del fabbricante o marchio di fabbrica;
- sigla dell'Ente Appaltante;
- data di produzione del tubo;
- diametro nominale.

In caso di esito negativo delle prove, l'Impresa sarà tenuta a sostituire, a sue spese, i materiali rifiutati con altri corrispondenti alle norme contrattuali.

Innanzitutto, si procederà a un controllo dimensionale: diametro, spessore, lunghezza, angolo di curvatura e deviazioni delle superfici frontali, in modo da verificare se le misure del manufatto siano entro i limiti di tolleranza.

Le altre prove saranno eseguite da un istituto specializzato scelto dalla Direzione dei lavori, il quale emetterà un certificato dei risultati ottenuti sui campioni.

### **23.3 TRASPORTO, MOVIMENTAZIONE, POSA E RINTERRO DEI TUBI**

#### **23.3.1 Imballaggi**

Gli imballaggi possono essere di legno o altri materiali e generalmente saranno considerati a perdere. Il tipo di imballaggio è a scelta dell'Impresa ma deve garantire che i manufatti oggetto della fornitura non vengano danneggiati durante il trasporto e che i tubi mantengano la forma circolare.

Lo stoccaggio deve avvenire su terreno pianeggiante e privo di irregolarità adattando supporti di legno alla base delle cataste in modo da distribuire uniformemente i pesi. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

#### **23.3.2 Trasporto**

Nel trasporto dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie, onde evitare possibili

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

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere effettuate con cura. I tubi non devono essere trascinati o fatti rotolare su terreni accidentati, non devono essere lanciati da un'altezza superiore a 30 cm e non devono essere accatastati più di quattro tubi in altezza.

### **23.3.3 Posa in opera**

La posa in opera avverrà direttamente dal mezzo di trasporto della ditta produttrice delle tubazioni, senza ricorrere a depositi intermedi su piazzale a piè d'opera.

Pertanto, l'invio delle tubazioni dalla fabbrica dovrà essere eseguito di volta in volta, man mano che procederanno i lavori di scavo della sede della condotta.

La Direzione dei lavori si riserva tuttavia la facoltà di ordinare il deposito delle tubazioni in apposite zone di stoccaggio a spese e cura dell'Appaltatore.

Prima dell'allineamento, il tubo dovrà essere pulito internamente con scovoli atti a rimuovere tutto lo sporco e ogni frammento che possa disturbare o danneggiare l'installazione; la medesima operazione di pulizia dovrà essere fatta alle valvole e agli altri pezzi speciali.

Alla fine di ogni giorno di lavoro le estremità della linea in costruzione dovranno essere chiuse con un fondello di tipo approvato dalla Direzione dei lavori, tale da impedire l'entrata di acqua e di corpi estranei nella tubazione sino alla ripresa del lavoro: tale fondello dovrà essere applicato tutte le volte che l'estremità libera di una qualsiasi tubazione verrà lasciata incustodita.

Le testate dei tubi dovranno essere perfettamente ripulite da vernici, grassi, bave, terra, ecc. con un metodo approvato dalla Direzione dei lavori, in modo da evitare difetti nell'esecuzione delle saldature.

### **23.3.4 Fondo della trincea e sottoscavo**

La superficie del terreno in corrispondenza dell'appoggio del tubo sarà continua, e priva di sassi o zolle di argilla.

Dove il fondo dello scavo risultasse di terreno inconsistente, questo dovrà essere rimosso e sostituito con materiale di appoggio adatto. Se si incontrassero zone più estese di questo genere, con scarsa capacità portante per sopportare i materiali di appoggio del tubo, si dovranno rifare i calcoli di resistenza meccanica e ricorrere ad appoggi speciali (leganti idraulici, ispessimento del sottofondo in calcestruzzo, ecc.).

L'eventuale acqua d'infiltrazione deve essere rimossa durante le operazioni di posa fino al completamento delle operazioni di rinfiacco.

### **23.3.5 Procedura di messa in opera**

Ultimato lo scavo, si procederà alla formazione di uno strato di conglomerato cementizio a 2 ql/m<sup>3</sup>.

La continuità del supporto sarà ripristinata dopo il completamento della giunzione; l'allineamento e il livellamento dei tubi deve essere curato, in modo che il disassamento di due barre contigue non sia maggiore a mezzo grado.

Prima di procedere alla posa, le tubazioni devono essere controllate per verificare la loro integrità.

Verranno calate nello scavo con il segno di riferimento bianco rivolto verso l'alto. L'estremità delle tubazioni da unire verranno pulite e lubrificate con gli appositi lubrificanti forniti dai produttori o con sapone liquido (mai con oli minerali), prestando attenzione affinché la punta non si sporchi prima di penetrare nel bicchiere o nel manicotto della tubazione già posata.

Salvo diverso ordine impartito caso per caso dalla Direzione dei Lavori, si dovranno adottare

per il letto di posa e il rinfiacco le dimensioni che figurano dai disegni di progetto e che saranno prescritte all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

A ogni sospensione del lavoro l'impresa dovrà chiudere provvisoriamente l'ultimo tubo con un tappo in gres o plastica e mai con stracci, sacchi, carta od altro materiale facilmente deformabile.

L'impresa dovrà provvedere, senza alcun onere aggiuntivo, alla realizzazione di tutti i dispositivi di sicurezza che si rendessero necessari, oltre che a qualsiasi altro strumento per consegnare l'opera finita a regola d'arte (impianti di illuminazione, ponteggi, staffaggi, opere provvisorie, ecc.).

### **23.3.6 Rinfiacco e rinterro**

Queste operazioni saranno eseguite immediatamente dopo la posa; in caso ciò fosse impossibile si procederà a un controllo accurato dell'allineamento prima di rinfiaccare.

Il materiale usato per il rinfiacco e il ricoprimento del tubo sarà uno strato di sabbia fine di cava o, dove indicato nei disegni di progetto, uno strato di conglomerato cementizio a 2 ql/m<sup>3</sup> (come da sezioni tipo di posa). La compattazione del rinfiacco di sabbia e del rinfiacco e del rinterro in materiale drenante sarà spinta ad almeno il 90 % della Proctor Standard mediante pestelli pneumatici o altro macchinario equivalente e verrà effettuata per strati non superiori a 25 cm circa. Si procederà quindi al ricoprimento fino al piano campagna di progetto, usando il materiale di scavo ove esso sia ritenuto idoneo dalla D.L. I giunti saranno lasciati scoperti fino al collaudo idraulico avvenuto.

### **23.3.7 Norme di compattazione e controlli qualitativi**

Dovranno essere utilizzate attrezzature idonee a garantire la densità richiesta. Si potranno utilizzare vibratorii a piastra battente o, per il letto di posa, rulli.

Per assicurare la rispondenza alle prescrizioni del progetto, si eseguiranno periodicamente misurazioni dell'ovalizzazione della tubazione installata. Se la riduzione del diametro verticale risultasse maggiore del 3%, la compattazione dovrà essere incrementata.

Durante la fase di rinterro dovrà esser posta molta cura nel proteggere le tubazioni dalla caduta di sassi, da colpi provenienti dal macchinario utilizzato per la compattazione o per la distribuzione del materiale. Nel caso un tubo risultasse danneggiato, si procederà alla sua sostituzione.

Per il fatto dell'esecuzione e superamento delle prove preliminari di collaudo, non resteranno menomate in alcun modo le facoltà del Collaudatore, al cui giudizio esclusivo è riservato di effettuare controlli e prove sulla condotta in opera, essendo stabilito che tutte le garanzie contrattuali vanno riferite a condotta posta in opera.

Dopo aver eseguito le prove, le riparazioni e le controprove e quelle di tenuta delle condotte, se tutto è in perfetta regola, sarà impartito all'impresa l'ordine di coprire le condotte e riempire le trincee.

La superficie dei riempimenti delle trincee dovrà essere sistemata in modo che le acque pluviali possano liberamente passarvi sopra, senza formazione di ristagni. Ove l'impresa avesse coperto qualche tratto di condotta o riempito qualche trincea senza l'autorizzazione della Direzione dei lavori, questa provvederà a farla riscavare e scoprire nuovamente a spese dell'impresa medesima.

Le tubazioni saranno montate da personale specializzato previa preparazione del piano di posa, conformemente ai profili prescritti. Eseguite le giunzioni si procederà al controllo della posizione altimetrica e planimetrica della condotta e alle conseguenti eventuali rettifiche che saranno a totale carico dell'impresa.

Nell'interno e in corrispondenza dei giunti i tubi dovranno essere perfettamente puliti; sarà evitata la loro posa in opera in presenza d'acqua o di fango e nel tubo non dovranno rimanere corpi estranei, terra, sassi, sabbia od impurità di sorta.

Ogni tratta compresa fra un pozzetto e l'altro dovrà essere perfettamente rettilinea e di pendenza costante in accordo ai profili approvati dalla Direzione dei lavori.

Tutti i cambiamenti di direzione e di pendenza della condotta dovranno essere eseguiti tramite un pozzetto di ispezione.

La pendenza di ogni tubo dovrà essere costantemente controllata in modo da mantenere una livelletta regolare e costante e secondo i profili di posa esecutivi.

Tutte le tubazioni dovranno soddisfare i requisiti richiesti dal decreto 12.12.1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni".

#### **23.4 CONDOTTE IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PEAD) CORRUGATE ESTERNAMENTE E LISCE INTERNAMENTE PER SCARICHI A GRAVITÀ**

Fornitura e posa di tubazioni di polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete, liscia internamente di colore bianco, corrugata esternamente di colore nero, per condotte di scarico interrate non in pressione, prodotto in conformità al prEN 13476-1 tipo B, certificato dal marchio PIIP/a e alla norma UNI 10968/1 tipo B certificato dal marchio UNI/IIP, rilasciati dall'Istituto Italiano dei Plastici, con classe di rigidità pari a SN8 kN/m<sup>2</sup>, in barre da 6 o 12 metri, complete di sistema di giunzione mediante manicotto in PEAD a innesto a marchio PIIP/a e guarnizione a labbro in EPDM. La condotta deve essere prodotta in stabilimento certificato ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.

Si utilizzeranno condotte aventi le seguenti caratteristiche:

- diametro nominale esterno DN 500 mm;
- classe di rigidezza circonferenziale SN rilevata su campioni di prodotto secondo la norma EN ISO 9969;
- resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3;
- tenuta idraulica del sistema di giunzione certificata a 0.5 bar in pressione e 0.3 bar in depressione per 15 minuti secondo la norma EN1277;
- rigidità circonferenziale con applicazione di carico costante per 24 h determinata in accordo alla norma DIN 16961 - parte 2;
- marcatura secondo la norma di riferimento contenente: identificazione del produttore e/o nome commerciale del prodotto, designazione della materia prima, marchio di conformità IIP-UNI e riferimento normativo, marchio PIIP/a e riferimento normativo, diametro nominale DN/OD, classe di rigidità SN, materiale, tipo di profilo, data e ora di produzione, lotto di produzione.

##### **23.4.1 Giunzioni**

Le giunzioni dei tubi delle condotte a gravità dovranno essere effettuate con manicotto di giunzione con guarnizione elastomerica montata nell'incavo della prima o della seconda corrugazione del tubo.

##### **23.4.2 Documentazione**

L'impresa appaltatrice è tenuta a fornire alla D.L. all'atto del ricevimento in cantiere delle condotte le certificazioni della ditta produttrice che attestino la corrispondenza qualitativa e dimensionale della condotte rispetto alle indicazioni progettuali.

Condotte prive della documentazione e/o della marchiatura attestante qualità e provenienza dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spesa dell'Impresa.

Eventuali condotte già posate e giuntate che si rivelassero prive delle suddette attestazioni/marchiature dovranno essere rimosse e sostituite con materiale conforme alle specifiche progettuali; tutte le attività connesse con la sostituzione del materiale non conforme sono onere a totale cura dell'Impresa.



## **23.5 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI SULLE TUBAZIONI**

Si riporta in via indicativa (ma non limitativa) un elenco dei principali riferimenti legislativi e normativi, che l'Impresa deve seguire nel corso delle lavorazioni; sarà comunque compito dell'Impresa stessa osservare tutta la normativa vigente al momento dell'appalto (anche se non richiamata esplicitamente nel presente elaborato), prestando la massima attenzione all'uscita di aggiornamenti, integrazioni e abolizione delle leggi promulgate dalle autorità competenti.

### **23.5.1 Tubi in PEAD**

L'accettazione dei tubi di PEAD a sezione circolare e relativi raccordi e accessori è subordinata alla rispondenza alle Norme UNI vigenti e al Marchio I.I.P. che ne garantisce la conformità: il Marchio di conformità I.I.P. è di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI ed è gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici, giuridicamente riconosciuto con D.P.R. 120/75.

UNI 7613:1976 + SS UNI E13.08.623.0:1998 Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti;

UNI 7615:1976 Tubi di polietilene ad alta densità. Metodi di prova;

UNI 7616:1976 + A90:1979 Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova;

UNI ISO/TR 7474:1983 Tubi e raccordi di polietilene ad alta densità. Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.

UNI 10520:1997 Saldatura di materie plastiche. Saldatura a elementi termici per contatto. Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione;

UNI 10521:1997 Saldatura di materie plastiche. Saldatura per elettrofusione. Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione;

UNI 9736:1990 Giunzioni di tubi e raccordi di PE in combinazione fra loro e giunzioni miste metallo-PE per gasdotti interrati. Tipi, requisiti e prove.

### **23.5.2 Altre norme**

Decreto del Ministero dei LL.PP del 12 dicembre 1985 Norme tecniche relative alle tubazioni, (G.U. n. 61 del 14 marzo 1986);

Circolare n. 27291 del 20 marzo 1986 Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni;

UNI EN ISO 9002:1994 Sistemi qualità. Modello per l'assicurazione della qualità nella fabbricazione, installazione e assistenza;

UNI EN 1610:1999 Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura; D.Lgs. 258/00 Tutela delle acque dall'inquinamento – Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs. 11 maggio 1999 n. 152, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998 n. 128;

UNI EN 681:2002-2004 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua;

DIN 4060 Pipe joint assemblies with elastomeric seals for use in drains and sewers - Requirements and testing;

ISO 4633:2002 Rubber seals - Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines - Specification for materials;

UNI EN 12201-1:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità;

UNI EN 12201-2:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Tubi;

UNI EN 12201-3:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Raccordi;

UNI EN 12201-4:2002 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Valvole;

UNI EN 12201-5:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema;

UNI CEN/TS 12201-7:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità;

UNI EN 1622:1999 Analisi dell'acqua - Determinazione della soglia di odore (TON) e della soglia di sapore (TFN).

## **23.6 CONDOTTE IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ (PEAD) PER ACQUEDOTTI E SCARICHI IN PRESSIONE, CON RIVESTIMENTO PROTETTIVO IN POLIETILENE**

### **23.6.1 Generalità**

Le condotte in PEAD con rivestimento protettivo in polietilene ad alta densità sono costituite da tubo in polietilene ad alta densità PE100 rispondente alle norme di riferimento, protetto da uno strato esterno in polietilene ad alta densità nei colori blu (acqua potabile), giallo (gas) o marrone (fognatura).

Questa struttura garantisce:

- protezione della tubazione da danneggiamenti nelle operazioni di movimentazione, stoccaggio;
- semplificazione delle operazioni di posa;
- protezione del tubo interno durante pose con tecniche no-dig.

### **23.6.2 Caratteristiche tecniche**

Le condotte in PEAD devono essere protette esternamente da uno strato esterno in polietilene ad alta densità (PE100) per condotte in pressione interrato. Il tubo interno in PEAD è prodotto in conformità alla norma UNI en 12201, certificato dal marchio IIP-UNI rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici, realizzato con sistema qualità certificato UNI EN ISO 9001:2000.

Deve essere fornito in barre.

In progetto sono previste tubazioni DN 500, materiale PE100.

La marchiatura del prodotto deve essere conforme alla normativa di riferimento sopra citata.

## **24 MANUFATTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO**

### **24.1 POZZETTI DI ISPEZIONE**

#### **24.1.1 Generalità**

La produzione dei pozzetti dovrà essere controllata nelle varie fasi, in analogia a quanto previsto nelle tabelle della guida applicativa I.C.M.Q. (Istituto Certificazione e Marchio Qualità) per la certificazione del sistema di qualità per le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo. I pozzetti, le loro giunzioni e gli innesti dovranno essere tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nelle vigenti norme per la tutela delle acque dall'inquinamento, compresi gli oneri per il trasporto, il carico, lo scarico, la movimentazione, il collegamento delle tubazioni, i controlli idraulici di tenuta senza l'impiego di sigillanti o di stucature.

Eventuali realizzazioni di allacciamenti in opera verranno realizzati forando la parete del manufatto con idonea carotatrice, eseguendo un foro di diametro adeguato all'alloggiamento della tubazione entrante e la relativa guarnizione, rispondente alle norme UNI EN 681:2002-2004, DIN 4060, ISO 4633:2002.

#### **24.1.2 Manufatti prefabbricati**

L'ispezione della rete sarà consentita da pozzetti d'accesso prefabbricati in calcestruzzo armato Rck 40 MPa, aventi dimensioni interne variabili e indicate nelle tavole di progetto e spessore adeguato alle diverse profondità di posa.

Ognuno di essi è costituito dai seguenti elementi:

- elemento di fondo;
- elementi raggiungi quota intermedi;
- soletta di copertura finalizzata a supportare carichi stradali di I categoria;
- torrino di accesso per la messa in quota del passo d'uomo.

Nella fornitura e messa in opera dei pozzetti è compresa la guarnizione in elastomero già assemblata nel pozzetto in stabilimento, la scaletta di accesso e la fornitura del chiusino di accesso in ghisa sferoidale classe D400.

I fori per l'imbocco delle tubazioni verranno realizzati in stabilimento così come l'alloggiamento della relativa guarnizione idonea al tipo di condotta e al refluo convogliato.

L'elemento di base (a fondo cieco) dovrà essere realizzato in stabilimento; non è ammesso l'utilizzo di elementi di fondo da completare con getti in opera.

I manufatti devono essere corredati delle certificazioni di produzione relativamente alla qualità dei materiali impiegati (calcestruzzo, acciaio d'armatura, guarnizioni, ecc.), nonché alle classi di carico di dimensionamento.

All'interno si prevede un secondo getto di completamento in calcestruzzo magro con la sagomatura a mezzo tubo e, ove indicato nei disegni di progetto, il rivestimento del fondo con mattoncini in gres ceramico.

La giunzione tubo-cameretta sarà costituita da un manicotto inglobato nel getto in stabilimento, o un alternativa da manicotti sabbiati per essere sigillati nel foro di passaggio della tubazione in modo da garantire la perfetta tenuta. La tubazione strutturata verrà inserita all'interno del manicotto previo posizionamento di una guarnizione in EPDM nell'ultima gola della tubazione.

Il manicotto sabbiato dovrà essere prodotto da azienda certificata ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 (certificazione ambientale).

#### **24.1.3 Normativa di riferimento**

Legge 1086 del 05/11/1971. Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio,

normale e precompresso e a struttura metallica.

Legge 64 del 02/02/1974. Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

D.M. LLPP del 11/03/1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

D.M. LLPP del 14/02/1992. Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. 9 Gennaio 1996. Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. 16 Gennaio 1996. Norme Tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi.

D.M. 16 Gennaio 1996. Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circolare Ministero LLPP 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

Circolare Ministero LLPP 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.

## **24.2 CADITOIA GRIGLIATA**

La raccolta delle acque meteoriche drenate dalla piattaforma stradale avviene tramite pozzetto sifonato prefabbricato in calcestruzzo di dimensioni interne 50x50 cm con soletta carrabile (I categoria), chiuso da griglia piana in ghisa sferoidale, classe D400 (quest'ultima conforme alle normative EN 124 e 1561).

Inoltre tutti i coperchi e i telai dovranno inoltre riportare:

- la sigla EN 124;
- la classe di resistenza (D400);
- il marchio del produttore e il luogo di fabbricazione in codice;
- il marchio di un ente di certificazione terzo.

## **24.3 CANALETTA GRIGLIATA**

Le canalette sono prefabbricati realizzati in calcestruzzo con Rck minimo 45 MPa vibrato e armato con rete elettrosaldata, delle dimensioni interne

- 490x550 mm;
- 200x230 mm

con giunzione "maschio e femmina", completo di telaio zincato incorporato nei bordi del canale dotato di quattro punti per il fissaggio di sicurezza delle griglie.

La griglia del canale è in ghisa sferoidale pesante avvitabile rispettivamente classe E600 e D400, a maglia, misure rispettivamente

- 500x642x70 mm (2 pz/ml),
- 500x315x35 mm (2 pz/ml),

completa di sistema di fissaggio composto da 8 viti/ml zincate.

## **24.4 GRIGLIA BOCCA DI LUPO IN GHISA SFEROIDALE**

Griglia bocca di lupo in ghisa sferoidale: costruita secondo le norme UNI EN 124 classe C

250 (carico di rottura 25 tonnellate), ampia capacità di drenaggio, marchiata a rilievo con norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza C 250, marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

## 25 CHIUSINI IN GHISA

Fornitura e posa di chiusino in ghisa sferoidale, classe di carrabilità e luce netta di accesso secondo quanto indicato nei disegni di progetto, conforme alla norma UNI EN 124 e s.m.i. ("Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli"), costituito da:

- telaio di forma quadrata sia alla base che alla sommità munito di adeguata aletta perimetrale esterna continua sui quattro lati, arrotondato agli angoli, di larghezza non inferiore a 35 mm per ottenere una miglior base di appoggio e consentire un miglior ancoraggio alla fondazione;
- battuta interna sagomata a u;
- vani cerniera a fondo chiuso con sistema di bloccaggio dei coperchi in posizione di apertura a 110°;
- sedi per l'alloggiamento dei sistemi di chiusura;
- coperchio di forma circolare munito di rilievi antisdrucchiolo, asole a fondo chiuso idonee per le chiavi di sollevamento, sistema di chiusura realizzato mediante chiavistello rotante bullonato, appendici idonee all'articolazione del coperchio al telaio nei vani cerniera senza impedirne l'estraibilità.

Inoltre tutti i coperchi e i telai dovranno riportare:

- la sigla EN 124;
- la classe di resistenza;
- il marchio del produttore e il luogo di fabbricazione in codice;
- il marchio di un ente di certificazione terzo.

Il chiusino dovrà essere solidamente appoggiato e ancorato alle strutture in calcestruzzo, posizionato in quota e perfettamente complanare rispetto al piano stradale; la posa dei chiusini dovrà precedere le attività di ripristino dei manti bituminosi.

L'Impresa dovrà produrre alla Direzione dei lavori i certificati forniti dal produttore attestanti la conformità del materiale posato alle normative vigenti, nonché la rispondenza alla classe di carico prevista in progetto. Eventuali chiusini non conformi alle normative vigenti, anche se già posti in opera, dovranno essere rimossi e allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Impresa.

## **26 POZZETTO DISSIPATORE DI ENERGIA**

Pozzetto dissipatore di energia in polietilene costituito da una base stampata sferica in PEMD a sezione circolare, ottenuta tramite procedimento di stampaggio rotazionale avente diametro interno pari a 1200 mm e predisposta per l'innesto di tubi corrugati in PEAD grazie alla presenza in ingresso e uscita di un mezzo manicotto saldato. L'ingresso potrà essere dissassato rispetto all'uscita. La base sarà posizionata al di sopra di un supporto in polietilene per facilitare la posa in opera del pozzetto. La base dovrà avere nella parte superiore un bicchiere in grado di ricevere un elemento di prolunga inserito a innesto tramite una guarnizione e costituito da un tronco di tubo corrugato in PEAD DN 1200mm e avente classe di rigidità non inferiore a 4 kN/m<sup>2</sup>.

La parte terminale del pozzetto sarà realizzata con un elemento riduttore conico in PEMD, ottenuto tramite stampaggio rotazionale e innesto sull'elemento di prolunga, atto a rastremare il pozzetto fino al DN 600 mm per il passo d'uomo; il riduttore conico dovrà essere accorciabile fino a 200 mm.

Il pozzetto dovrà essere a completa tenuta idraulica anche in presenza di falda acquifera e idoneo a contenere la spinta ascensionale dell'acqua e la spinta del terreno.

Il pozzetto dovrà essere installato su un letto di sabbia di almeno 150 mm e dovrà essere rifinito con materiale inerte di granulometria ridotta (classe G1<16 mm e classe G2<32 mm) compattato a strati di 300 mm.

Il chiusino è previsto in materiale composito.

Il pozzetto dovrà essere prodotto da azienda in possesso del certificato 9001:2000 per la progettazione e fabbricazione di pozzetti in PE e dei certificati ISO 14001:2004 e ISO OHSAS 18001:2007.

### **26.1 CHIUSINO IN MATERIALE COMPOSITO**

Chiusino di ispezione classe B125 prodotto in materiale composito in conformità alla norma UNI EN 124 da azienda certificata ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e ISO OHSAS 18001:2007. Marcatura riportante classe di resistenza, norma di riferimento, identificazione del produttore e marchio di qualità rilasciato da un ente di certificazione internazionalmente riconosciuto. Composto da: - Telaio di forma quadrata dimensione esterna 643\*643 mm in materiale composito munito di apposite alette per un ottimale ancoraggio in fase di posa in opera. - Coperchio di forma quadrata con superficie antisdrucchiolo. - Bicchiere per collegamento con rialzi di pozzetti DN 630 mm.

## **27 FIORETTATURE**

Ove richiesto si deve provvedere all'esecuzione di fori, anche passanti, entro strutture esistenti in calcestruzzo semplice e armato, per l'inserimento di barre di armatura in acciaio o barre filettate. Per l'esecuzione dei fori devono essere utilizzati utensili elettrici rotativi idonei alla perforazione del cemento armato.

Il tipo di malta espansiva o l'ancorante chimico utilizzato dovrà essere sottoposto all'approvazione della D.L., a cui dovranno essere fornite le schede tecniche dei prodotti da impiegare.

L'ancorante dovrà essere idoneo per applicazioni in calcestruzzo e dovrà presentare testata resistenza al fuoco.

Le modalità di posa, i tempi di attesa e di indurimento devono essere in accordo a quanto indicato dalla ditta fornitrice dell'ancorante impiegato.

### **27.1 FIORETTATURA DI BARRE D'ARMATURA CON MALTA ESPANSIVA**

Si intende il fissaggio di barre ad aderenza migliorata per collegamento di getti in calcestruzzo, con l'esecuzione di iniezioni di malta cementizia espansiva premiscelata ad alta resistenza e l'inserimento di barre in acciaio ad aderenza migliorata di diametro  $8 \div 30$ . Il foro, eseguito con idoneo perforatore, dovrà avere diametro superiore almeno di 10 mm circa rispetto a quello della barra da inserire per ferri con diametro fino a 14 mm; e di diametro superiore almeno di 20 mm circa per ferri con diametro superiore a 14 mm.

Il foro dovrà essere accuratamente pulito con aria e acqua in pressione, avendo cura di eliminare al momento del getto eventuali ristagni di acqua e quindi inserito il ferro d'armatura al centro del foro, prevedendo distanziatori metallici circolari di spessore adeguato. Il prodotto dovrà essere colato o iniettato nel foro, utilizzando normali attrezzature.

L'area di intervento dovrà essere poi confinata per un periodo di 2-3 giorni.

### **27.2 FIORETTATURA DI BARRE D'ARMATURA CON ANCORANTE CHIMICO**

Si intende il fissaggio di barre ad aderenza migliorata per collegamento di getti in calcestruzzo con l'utilizzo di fiale bicomponenti a base di resine epossidiche, riempitivi inorganici, misture indurenti e leganti cementizi e barre in acciaio ad aderenza migliorata di diametro  $8 \div 30$ .

Il foro, pari al diametro del ferro maggiorato secondo le indicazioni della ditta fornitrice dell'ancorante, deve essere eseguito con idoneo perforatore. Dovrà essere accuratamente pulito con un getto d'aria e con uno scovolino; quindi si dovrà iniettare la resina all'interno del foro e posizionare manualmente la barra in acciaio con movimento rotatorio al fine di distribuire la resina uniformemente su tutta la superficie.

In caso di profondità del foro maggiore di 15/20 cm, dovrà essere utilizzato un tubo miscelatore in plastica da collegare all'estremità dell'ugello, affinché l'iniezione della resina raggiunga la profondità desiderata.

### **27.3 FIORETTATURA DI BARRE FILETTATE CON ANCORANTE CHIMICO**

Valgono le prescrizioni del par. 19.1.02 ma con l'utilizzo di barre filettate di diametro M8÷M30 in conformità alle regole Eurocodice 2, per fissaggi di carpenterie metalliche, strutturali, staffaggi pesanti, ecc.



## **28 CANTIERIZZAZIONE**

### **28.1 PREFABBRICATI MONOBLOCCO**

Si intendono prefabbricati modulari a uso ufficio, servizi igienici e spogliatoio, conformi alle norme ISO, da installare nelle aree di cantiere a servizio del personale autorizzato.

L'Appaltatore dovrà realizzare tutti i collegamenti impiantistici necessari, per rendere utilizzabili ed efficienti le strutture.

Durante il loro utilizzo, l'Appaltatore deve eseguire tutte le operazioni di pulizia e manutenzione necessarie per mantenere i prefabbricati in perfetta efficienza.

#### **28.1.1 Prefabbricato monoblocco a uso ufficio**

I prefabbricati per cantiere a uso ufficio devono essere formati da una struttura robusta con sistema a pannelli intercambiabili.

Le dimensioni dei prefabbricati possono variare tra 3 e 9 m di lunghezza, circa 2.50 m di larghezza e altezza circa 2.70 m.

Le strutture portanti delle pareti, copertura e pavimento, devono essere in profilati di acciaio laminato a freddo.

Le pareti possono essere costituite da vari elementi: pannello pieno, pannello porta, pannello finestra, mezzo pannello, accoppiati a un rivestimento esterno in lamiera zincata profilata e laminata, con interposto isolamento in pannelli di lana minerale non infiammabili e scarsamente fumogeni.

Il rivestimento interno sarà in pannelli di truciolato laminato.

La copertura deve essere in lamiera zincata, con aggraffatura su tutta la lunghezza del container, con interposti pannelli di lana minerale spessore min.100 mm non infiammabili e rivestimento in pannelli di truciolato laminati su ambo i lati resistenti all'acqua.

Il pavimento deve essere costituito da pannelli in truciolato resistenti all'acqua, con rivestimento sintetico difficilmente infiammabile e scarsamente fumogeno, con interposti pannelli in lana minerale.

I prefabbricati devono essere completi di eventuali divisori interni, porte, finestre, impianto elettrico, eventuale impianto di riscaldamento / aria condizionata.

L'installazione a terra di un singolo prefabbricato va realizzata con un minimo di 6 punti d'appoggio (blocchi in legno o plinti in cemento ecc.); possono anche essere installati su lastre o su basamenti di cemento. Le dimensioni e la profondità dei basamenti di fondazione sono da adattare alla natura del terreno.

Deve essere eseguito un perfetto livellamento dei basamenti di fondazione per un corretto montaggio e utilizzo dell'impianto.

La movimentazione dei prefabbricati deve avvenire a mezzo carrello elevatore o a mezzo gru.

L'Appaltatore dovrà eseguire tutti i collegamenti agli impianti già predisposti (elettrico, riscaldamento, ecc).

#### **28.1.2 Prefabbricato monoblocco per uso sanitario**

Si intendono prefabbricati modulari dotati di servizi igienici, in versione singola o doppia.

I prefabbricati modulari per uso sanitario, devono essere a uso specifico e progettati per assicurare pulizia e igiene.

Devono essere completamente equipaggiati e pronti all'uso.

La struttura deve essere simile a quella indicata per i prefabbricati a uso ufficio, con la variante del pavimento che deve essere con soletta in cemento e legno.

I prefabbricati devono essere completi di eventuali divisori interni, porte, finestre, impianto elettrico, impiegato idraulico, sanitari, eventuale impianto di riscaldamento / aria condizionata.

L'installazione a terra di un singolo prefabbricato va realizzata con un minimo di 6 punti d'appoggio (blocchi in legno o plinti in cemento ecc.); possono anche essere installati su lastre o su basamenti di cemento. Le dimensioni e la profondità dei basamenti di fondazione sono da adattare alla natura del terreno.

Deve essere eseguito un perfetto livellamento dei basamenti di fondazione per un corretto montaggio e utilizzo dell'impianto.

La movimentazione dei prefabbricati deve avvenire a mezzo carrello elevatore o a mezzo gru.

L'Appaltatore dovrà eseguire tutti i collegamenti agli impianti già predisposti (idraulico, elettrico, riscaldamento, ecc).

### **28.1.3 Prefabbricato monoblocco per uso spogliatoio**

Si intendono prefabbricati modulari, in versione singola o doppia.

I prefabbricati modulari per uso spogliatoio, devono essere a uso specifico e progettati per assicurare pulizia e igiene.

Devono essere completamente equipaggiati e pronti all'uso.

Le dimensioni dei prefabbricati possono variare tra 3 e 9 m di lunghezza, circa 2.50 m di larghezza e altezza circa 2.70 m.

La struttura deve essere simile a quella indicata per i prefabbricati a uso ufficio.

I prefabbricati devono essere completi di eventuali divisori interni, porte, finestre, impianto elettrico, impiegato idraulico, sanitari, eventuale impianto di riscaldamento / aria condizionata.

L'installazione a terra di un singolo prefabbricato va realizzata con un minimo di 6 punti d'appoggio (blocchi in legno o plinti in cemento ecc.); possono anche essere installati su lastre o su basamenti di cemento. Le dimensioni e la profondità dei basamenti di fondazione sono da adattare alla natura del terreno.

Deve essere eseguito un perfetto livellamento dei basamenti di fondazione per un corretto montaggio e utilizzo dell'impianto.

La movimentazione dei prefabbricati deve avvenire a mezzo carrello elevatore o a mezzo gru.

L'Appaltatore dovrà eseguire tutti i collegamenti agli impianti già predisposti (idraulico, elettrico, riscaldamento, ecc).

## **28.2 RECINZIONI, PROTEZIONI, DELIMITAZIONI PROVVISORIE E GESTIONE AREE DI CANTIERE**

Per la delimitazione di alcune aree può essere richiesta dalla D.L. l'esecuzione di una recinzione di cantiere a carattere provvisorio, fabbricata in ottemperanza a quanto previsto dalla Direttiva CEE 92/57 - D.Lgs 81/08 e successive modifiche e dal D.L. 528 del 18.11.99 in merito alla protezione di sicurezza delle aree di lavoro e alla delimitazione dei cantieri temporanei e mobili.

Le voci di prezzo 40.2.05.01, 40.2.05.02, 40.2.05.03, sono riferite a dotazioni e attività correlate alla logistica, alla manutenzione e alla gestione delle aree di cantiere; non sono pertanto afferenti esclusivamente alle attività di smaltimento delle terre e rocce da scavo e materiali di demolizione, le cui particolarità di trattamento sono disciplinate dallo specifico Capitolato.

per la delimitazione e la recinzione di cantieri e aree di lavoro, può essere richiesta dalla D.L. l'esecuzione di una recinzione di delimitazione in polietilene.

La rete dovrà essere estrusa in polietilene ad alta densità (HDPE), sottoposta in fase produttiva a un processo di stiro in direzione longitudinale MD che conferisce elevata resistenza a trazione (1.600 kg/m) e allungamento pari al 15%.

La maglia sarà generalmente con disegno ovoidale di colore arancio o verde.

Il materiale dovrà essere reso in cantiere in rotoli con altezza da 1.20 m a 2.00 m.

Recinzione con steccato in tavole di abete:

Per la delimitazione e protezione esterna, può essere richiesta l'esecuzione di una recinzione con steccato in tavole di abete.

Tale recinzione verrà fissata alla parte inferiore del ponte di servizio o ad apposita struttura metallica indipendente.

Delimitazione aree di lavoro con barriere tipo New-Jersey - installazione e primo mese di utilizzo:

Si intende l'impiego di barriere in polietilene tipo New-Jersey, per la canalizzazione del traffico e/o separazione delle carreggiate di zone soggette a interventi sulla sede viaria dove deve essere comunque garantito il transito dei mezzi.

Le barriere dovranno essere dotate di tappi di introduzione ed evacuazione, da riempire con acqua o sabbia per un peso, riferito a elementi di 1 m, di circa 8 Kg a vuoto e di circa 100 Kg nel caso di zavorra costituita da acqua.

### **28.3 LAVAGGIO MEZZI DI CANTIERE E VIABILITÀ STRADALE**

#### ***28.3.1 Fornitura, installazione e ripiegamento di stazione di lavaggio ruote per camion a transito scorrevole:***

Si prevede la fornitura, l'installazione e la messa in funzione, di una stazione di lavaggio per ruote camion, di tipo a transito scorrevole, su rulli motorizzati, che permetta la pulizia delle ruote e della scocca al di sopra dei moduli, al passaggio degli automezzi. La stazione deve garantire il funzionamento anche alle basse temperature.

La stazione viene fornita completa di tutto l'occorrente per l'effettuazione delle operazioni di lavaggio, quali:

- pompe a immersione con reintegro automatico del sistema di galleggiante,
- ugelli di erogazione;
- valvole di regolazione lavaggio;
- sistema di collettamento, raccolta e smaltimento delle acque reflue e dei fanghi;
- sistema di avviamento / spegnimento automatico al passaggio del mezzo tramite sensore interrato o fotocellula;
- tramoggia di scarico dei fanghi.

#### ***28.3.2 Bagnatura stradale:***

Può essere richiesta sia la bagnatura della viabilità di cantiere sia la pulitura delle strade asfaltate in corrispondenza degli incroci con le vie d'accesso ai cantieri, eseguita da personale con adeguato mezzo meccanico.

## **29 RECINZIONI, CANCELLI E DELIMITAZIONI**

Si intendono quei manufatti atti a delimitare e suddividere le aree interne ed esterne delle stazioni elettriche, sono costituite da manufatti prefabbricati o eseguiti in opera e potranno essere del tipo aperto o cieco.

### **29.1 RECINZIONE IN RETE METALLICA PLASTIFICATA E PALETTI METALLICI**

Tale recinzione è costituita da rete in filo metallico zincato e plastificato avente diametro dell'anima di 2,4 mm e diametro esterno di 3,4 mm, a maglia quadra 50x50 mm, dell'altezza di m 2,00, con sostegni NPT 45x45 zincati a caldo, posti a interasse di m 2,50.

La rete deve essere sostenuta con 3 fili tenditori in acciaio zincato e plastificato avente diametro dell'anima di 3 mm e diametro esterno di 4 mm.

I sostegni sono annegati, in un basamento di conglomerato cementizio.

I sostegni ai vertici sono sbadacchiati con appositi controventi NPT 45x45, zincati a caldo.

I sostegni sporgono, per un tratto inclinato lungo cm 30, al di sopra della rete: tra dette sporgenze sono tesi tre fili metallici zincati e plastificati aventi diametro interno di 1,65 mm e diametro esterno di circa 2 mm.

La recinzione deve essere interrotta ogni 20 m di tratta rettilinea e in ogni angolo orizzontale e verticale, con doppi montanti distanziati di cm 10, muniti di puntoni.

In corrispondenza delle interruzioni la rete deve terminare con un tondo in acciaio inox inserito nelle maglie per tutta l'altezza della rete e fissato al montante con bulloni a occhiello pure in acciaio inox.

La zincatura deve essere conforme alla norma UNI EN ISO 1461 e il quantitativo di zinco, per mq di superficie zincata, non deve risultare inferiore al valore medio di 240 g, per la rete metallica e il filo spinato e di circa 350 g per i profilati.

### **29.2 RECINZIONE IN RETE METALLICA CON TONDINO**

La recinzione è costituita da pannelli di rete elettrosaldata in tondino di acciaio a sezione circolare con doppia trafilatura min.  $\varnothing$  6 mm, saldati tra coppie di fili orizzontali a sezione circolare a doppia trafilatura da  $\varnothing$  8 mm.

I pannelli hanno larghezza di 2000-2500 mm con maglie da circa 50x200 mm e sono sostenuti da un pali in tondino d'acciaio predisposto con piastra da tassellare o da cementare.

I pali potranno essere anche in lamiera d'acciaio a sezione quadrata con sezione min. 60 x 60 x 1,5 mm.

Il trattamento contro la corrosione è costituito da zincatura a fuoco con lavorazione secondo la normativa DIN EN ISO 1461, e successivo rivestimento con polveri poliesteri non inquinanti, resistenti alla corrosione e ai raggi UV, di colore verde o altro colore da concordare con la D. L..

### **29.3 RECINZIONE IN GRIGLIATO ELETTROFUSO**

La recinzione, in genere per particolari delimitazioni esterne (tipo Orsogrill o similare), dovrà essere realizzata con elementi prefabbricati di lunghezza circa 1.9 m e alti circa 2/ 2,5 m. costituiti da un pannello in grigliato di ferro elettrofuso zincato a caldo secondo le norme UNI 5744/66 (maglia circa 132x62 mm).

Detti pannelli di altezza diversa in funzione del progetto, dovranno essere sostenuti da montanti in profilato T da 60x60x8 e/o da piatto 80x8 (secondo il progetto) posti a una distanza massima di 2 m e di altezza diversa (minima 2 m con pannello h= circa 2 m) in

funzione dell'altezza della recinzione e del tipo di fissaggio al basamento (inghisato nel cemento o con attacco a piastra del tipo amovibile).

Ogni montante graverà su trave continua di fondazione o su singoli plinti di dimensioni come elaborati di progetto e potrà essere direttamente inghisato nel getto per almeno 35 mm (recinzione fissa) o fissato tramite una piastra e quattro viti mordenti in apposita contropiastra annegata nel getto di fondazione (recinzione asportabile).

Ogni singolo montante dovrà essere provvisto sulla parte bassa di foro diametro 13 mm per il collegamento di messa a terra, inoltre ogni singolo pannello dovrà essere collegato almeno in due punti contrapposti ai relativi montanti a mezzo di corda di rame diametro minimo 25 mm<sup>2</sup> con i relativi capicorda stagnati e bulloni in acciaio inox.

## **30 SMALTIMENTO TERRE E ROCCE DA SCAVO MATERIALI DA DEMOLIZIONE**

### **30.1 DEFINIZIONI**

#### **30.1.1 Terre e rocce da scavo**

Materiali derivanti da operazioni di scavo di terreni e rocce comprendenti:

- terre provenienti dagli scavi per la realizzazione di nuova viabilità, di basamenti in cemento armato e per la realizzazione di cunicoli;
- terre provenienti dalle trivellazioni dei pali e dei pozzi;
- rocce provenienti dalla demolizione di trovanti e/o roccia;
- sbancamenti;
- acque.

#### **30.1.2 Materiali da demolizione**

Materiali derivanti da operazioni di demolizione comprendenti:

- calcestruzzi semplici o armati, di dimensioni opportunamente ridotte, provenienti dalla demolizione di strutture;
- murature in laterizio, di dimensioni opportunamente ridotte, provenienti dalla demolizione di tamponamenti;
- miscugli di cemento, mattoni, mattonelle, ceramiche e materiali vari da costruzione;
- asfalti composti da varie miscele bituminose.

#### **30.1.3 Rifiuto (art. 183 D.M.152/06)**

Qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie riportate nell'Allegato A alla Parte quarta del D.M. 3 aprile n°152/06 e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi.

I rifiuti sono classificati, secondo l'origine, in rifiuti urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti non pericolosi e rifiuti pericolosi. Per un ulteriore dettaglio si faccia riferimento alla parte quarta del D.M. 152/06.

#### **30.1.4 Produttore (art. 183 D.M.152/06)**

La persona la cui attività ha prodotto rifiuti cioè il produttore iniziale e la persona che ha effettuato operazioni di pre-trattamento, di miscuglio o altre operazioni che hanno mutato la natura o la composizione dei rifiuti

#### **30.1.5 Detentore (art. 183 D.M.152/06)**

Il produttore dei rifiuti o il soggetto che ne è in possesso.

Secondo l'art. 188 comma 1 D.Lgs. 152/06, gli oneri relativi alle attività di smaltimento sono a carico del detentore che consegna i rifiuti a un raccogliatore autorizzato o a un soggetto che effettua le operazioni di smaltimento, nonché dei precedenti detentori o del produttore dei rifiuti.

#### **30.1.6 Area di accumulo temporaneo o di trasferimento**

Area in cui il rifiuto verrà collocato in attesa di caratterizzazione.

#### **30.1.7 Discarica (D.Lgs. 36/03, D.M. 3 agosto 2005)**

Area adibita a smaltimento dei rifiuti mediante operazioni di deposito sul suolo o nel suolo, compresa la zona interna al luogo di produzione dei rifiuti adibita allo smaltimento dei

medesimi da parte del produttore degli stessi, nonché qualsiasi area ove i rifiuti sono sottoposti a deposito temporaneo per più di un anno. Sono esclusi da tale definizione gli impianti in cui i rifiuti sono scaricati al fine di essere preparati per il successivo trasporto in un impianto di recupero, trattamento o smaltimento, e lo stoccaggio di rifiuti in attesa di recupero o trattamento per un periodo inferiore a tre anni come norma generale, o lo stoccaggio di rifiuti in attesa di smaltimento per un periodo inferiore a un anno".

Le discariche vengono classificate nelle seguenti tre categorie:

- discarica per rifiuti inerti;
- discarica per rifiuti non pericolosi;
- discarica per rifiuti pericolosi.

### **30.1.8 Discarica di Competenza dell'Appaltatore**

Discarica privata realizzata e gestita a cura dell'Appaltatore per gli scopi dell'Appalto.

### **30.1.9 Impianti di trattamento e recupero dei materiali provenienti dalle demolizioni e dagli scavi**

Sono impianti autorizzati al trattamento e recupero di materiali inerti derivanti dalle attività di demolizione e dagli scavi dei cantieri edili, non caratterizzati come rifiuti pericolosi.

Tali materiali vengono ricevuti, messi in riserva e trattati mediante lavorazioni di separazione, frantumazione e vagliatura, per produrre aggregati lapidei e materiali edili, idonei a nuova commercializzazione.

Le terre provenienti dagli scavi vengono ricevute e riutilizzate a norma di legge per interventi finalizzati a bonifiche e recuperi ambientali e ai ripristini delle aree di cava.

## **30.2 INDICAZIONI GENERALI TECNICHE E SUGLI ONERI**

### **30.2.1 Premessa**

Si precisa che il progetto per la realizzazione dei lavori civili prevede un "piano di gestione delle terre e rocce da scavo" nel quale verranno indicati i quantitativi da riutilizzare e quelli che invece dovranno essere smaltiti.

Il presente Capitolato si riferisce in particolare alla gestione di quella quota parte di materiali che non saranno riutilizzati ma smaltiti.

### **30.2.2 Ambito di applicazione**

Il presente documento raccoglie le norme e le prescrizioni tecniche, alle quali l'Appaltatore dovrà attenersi, per l'esecuzione, la misurazione e l'accettazione delle attività afferenti la gestione delle terre da scavo e dei materiali di demolizione, in relazione ai lavori di costruzione o adeguamento delle linee elettriche aeree o interrate e delle stazioni elettriche con tensioni di 380-220-132/150 kV e per interventi di natura civile, anche di manutenzione ordinaria e straordinaria, negli ambiti menzionati.

Qualora in un contratto di appalto le "Norme Generali" del Capitolato Tecnico siano precedute da queste "Norme Speciali", queste ultime hanno valore prevalente in caso di difformità per le attività strettamente identificate per la gestione dei materiali di risulta delle demolizioni e delle terre da scavo.

In particolare si precisa che con l'applicazione del presente Capitolato, vengono esclusi gli oneri per il conferimento a discarica dei materiali di risulta dai "limiti" delle voci di prezzo relative alle demolizioni, di cui al punto 05.01 del "Capitolato tecnico lavori civili di adeguamento delle stazioni elettriche A.T."

Tali oneri di conferimento sono compensati con le specifiche voci di prezzo.

L'Appaltatore è tenuto, comunque, a ottemperare anche alle altre norme, necessarie per il

miglior risultato dei lavori, che vengano prescritte nel corso dei lavori stessi dalla D.L., dalle competenti Autorità, o che l'Appaltatore possa desumere dagli scopi cui le opere sono destinate.

### **30.2.3 Riferimento ai documenti contrattuali**

Le norme generali di esecuzione delle opere oggetto dell'Appalto possono essere integrate con documenti specifici, aggiuntivi e progettuali facenti parte del Contratto d'Appalto. Tali documenti, che meglio si riferiscono allo specifico oggetto contrattuale si intendono prevalenti sulle prescrizioni del presente documento in caso di difformità o discordanza. In particolare, le informazioni utili all'Appaltatore che definiscono l'opera dal punto di vista progettuale, cronologico e specifico sono descritti nelle parti contrattuali indicate come Piano di caratterizzazione o come Specifiche Tecniche (in seguito: progettazione).

Il contenuto degli elaborati suddetti non può costituire una limitazione alle effettive applicazioni esecutive dei lavori né nella loro geometria né nella relativa quantità, né nella posizione plano-altimetrica. L'Appaltatore deve quindi ritenersi edotto sull'impegno tecnologico-economico necessario per la realizzazione delle opere appaltate e non potrà altresì avanzare ulteriori richieste economiche oltre a quanto previsto nei documenti contrattuali. L'Appaltatore deve a tale fine applicare la dovuta diligenza affinché tale impegno sia ben compreso e valutato.

In caso di dubbio o di alternative possibili l'Appaltatore deve farsi parte diligente per richiedere alla D.L. chiarimenti, approfondimenti e l'autorizzazione all'eventuale realizzazione delle possibili alternative. L'Appaltatore, nel proporre tempestivamente eventuali modifiche alla progettazione ricevuta ne deve dare circostanziata motivazione. La D.L. si riserva di respingere o accettare a proprio insindacabile giudizio le modifiche proposte dall'Appaltatore.

Leggi e normative in merito a ciascuna lavorazione, nel testo in vigore, emanate dalle Autorità competenti, si intendono a perfetta conoscenza dell'Appaltatore, che è tenuto ad attenervisi.

I lavori dovranno essere eseguiti "a regola d'arte", nel rispetto delle norme tecniche emanate da organi ufficiali (EN-UNI-ISO, APAT, MATT) e delle disposizioni di legge in materia ambientale, di sicurezza e antinfortunistica. Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN, nazionali UNI, ovvero internazionali ISO o altre, contenute in questo Capitolato, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato.

L'Appaltatore è tenuto a ottemperare anche a quelle norme, necessarie per il migliore risultato dei lavori, che possono essere prescritte nel corso dei lavori medesimi da parte della D.L..

L'Appaltatore deve eseguire, fornendo ogni prestazione occorrente, tutte le lavorazioni connesse alla realizzazione oggetto dell'Appalto nella scrupolosa osservanza delle leggi vigenti. L'Appaltatore non deve in nessun caso eseguire lavorazioni che, se pur previste nei documenti contrattuali, dovessero non risultare conformi alle norme entrate in vigore. In tali casi si deve fare parte diligente, darne tempestiva informazione alla D.L. e concordare quanto necessario per l'esecuzione di dette lavorazioni conformemente alle norme entrate in vigore.

L'Appaltatore deve anche farsi parte diligente qualora dovessero essere rilevate nel contenuto di questo documento eventuali lacune, imprecisioni, fraintendimenti, interpretazioni discordanti e altro, al fine di ottenere dal Committente le necessarie indicazioni in merito.

### **30.2.4 Attività per la gestione delle terre da scavo e dei materiali da demolizione**

Tutti i materiali di risulta provenienti dalle demolizioni, dagli scavi, da scarifiche, smantellamenti, residui di lavorazione e forniture ecc., devono essere caratterizzati dall'Appaltatore che deve individuare gli impianti di conferimento autorizzati, trasportarli, conferirli per la loro sistemazione definitiva, in accordo alle norme vigenti e secondo le indicazioni della Direzione dei lavori.



Tale attività si svilupperà in dettaglio secondo le seguenti fasi principali:

#### Predisposizione dell'area

L'Appaltatore deve provvedere (secondo progetto redatto a propria cura e approvato dalla D.L.), alla realizzazione di un'area di accumulo temporaneo di idonee caratteristiche come nel seguito indicato, necessaria per la realizzazione dei cumuli.

L'area di accumulo temporaneo verrà determinata tenendo in considerazione gli spazi disponibili e senza causare interferenze con le fasi di lavoro previste.

#### Formazione dei cumuli

I cumuli sono finalizzati a raccogliere il materiale di risulta per la sua caratterizzazione. Si dovrà prevedere la realizzazione di cumuli separati ben identificabili e distinguibili l'uno dall'altro.

#### Caratterizzazione in cumulo del materiale

La caratterizzazione sarà effettuata a cura dell'Appaltatore e avrà lo scopo di accertare preliminarmente l'eventuale contaminazione del materiale di risulta verificando il superamento o meno delle concentrazioni limiti ammissibili delle sostanze inquinanti secondo la Normativa Vigente (D.M. 152/06 e D.M. 3/8/05) e successivamente stabilire il codice CER e il tipo di discarica, qualora il materiale debba considerarsi rifiuto per il superamento delle concentrazioni ammissibili delle sostanze inquinanti.

Il prelievo dei campioni necessari alla caratterizzazione del terreno come rifiuto dovrà avvenire come prescritto dalla Norma UNI EN 10802 e APAT, con adeguato preavviso e sotto la supervisione di personale incaricato.

#### Individuazione della discarica o dell'impianto di trattamento e sistemazione definitiva dei materiali

Su richiesta della D.L., e in base alla caratterizzazione del rifiuto effettuata, terre di scavo e materiale da demolizione non riutilizzabili, devono essere trasportati, conferiti e sistemati alla/e discarica/e o impianto/i di trattamento autorizzata/e/i reperita/e/i dall'Appaltatore a sua totale cura e onere.

In ogni caso la disponibilità relativa alla capienza e all'accessibilità degli impianti di trattamento e/o discariche, verificata dall'Appaltatore in fase di offerta, deve essere assicurata dall'Appaltatore di sua iniziativa e a tutta sua cura, spese e responsabilità, nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli Strumenti Urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità.

L'Appaltatore dovrà, in sede di offerta, predisporre un piano di conferimento in cui individuerà in particolare una o più discariche, e impianti di trattamento, alternativi da utilizzare durante i lavori, nel caso di sopraggiunta indisponibilità di quella/e/i individuata/e/i come principale/i.

Nessun compenso spetta quindi all'Appaltatore per effetto di qualsivoglia spostamento di ubicazione delle discariche o degli impianti di trattamento che si renda necessario per indisponibilità od insufficienza palesatasi nel corso dei lavori.

Sono a carico dell'Appaltatore, nel caso di collocazione delle materie di risulta nella 'discarica di competenza dell'Appaltatore', in quanto compresi nell'apposito compenso, gli oneri relativi a:

- riduzione dei materiali in dimensioni accettabili dalla discarica;
- qualificazione e caratterizzazione dei materiali da conferire a discarica;
- reperimento e acquisizione dei terreni e degli accessi (per eventuale nuova discarica da aprire);
- progettazione delle discariche e acquisizione dei permessi e autorizzazioni;
- esecuzione delle opere di predisposizione delle aree di discarica (drenaggi, bonifiche geotecniche, regimazioni idrauliche, opere murarie, ecc.);

- lo scarico, lo stendimento, la compattazione e la profilatura delle materie provenienti dal

- cantiere;
- la esecuzione delle opere di sistemazione e riambientazione finale (rinterro, regimazione acque di superficie, inerbimento, piantumazione, alberature, ecc.);
  - quant'altro richiesto dai proprietari dei terreni interessati e dagli Enti Pubblici preposti al controllo.

L'Appaltatore dovrà utilizzare per il trasporto del materiale mezzi autorizzati al trasporto della tipologia di rifiuto individuata, opportunamente equipaggiati per ridurre al minimo le possibilità di contaminazione.

#### Sistemazione dell'area di accumulo temporaneo

Concluso il conferimento del materiale a sistemazione definitiva, l'area utilizzata per la realizzazione dei cumuli dovrà essere ripristinata nella situazione ante-operam; dovranno essere smantellate tutte le opere provvisorie, l'area dovrà essere quindi caratterizzata come previsto dal DM 152/06 ed eventualmente sottoposta agli interventi di ripristino ambientali necessari.

Durante l'esecuzione dei lavori, a fronte dei prezzi contrattualmente convenuti l'Appaltatore deve comunque provvedere a qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al presente argomento, sollevando la D.L. dall'assunzione di ogni e qualsiasi responsabilità in merito.

#### **30.2.5 Oggetto dei lavori**

L'ambito di lavoro è precisato dai documenti di progetto.

Le documentazioni sulle indagini e sugli studi effettuati sono consultabili presso la Unità competente.

E' onere dell'Appaltatore accertarsi dello stato di fatto dei luoghi e delle eventuali opere esistenti, nel caso di ristrutturazioni o di interventi sul costruito, nonché della natura del terreno.

Per specifiche clausole e prescrizioni riguardanti:

- lavori in presenza di parti in tensione;
- ripartizione dei lavori in lotti;
- lavori con presenza contemporanea di più Imprese;
- impianti di cantiere;
- orario di lavoro;
- piano di sicurezza e oneri diversi;

si farà riferimento al Capitolato Opere Civili e al Capitolato Generale d'Appalto.

#### **30.2.6 Impianti di cantiere per la gestione delle terre e rocce da scavo e dei materiali di risulta delle demolizioni**

Per l'impianto di cantiere (baracche servizi, magazzini, aree di pesa e lavaggio automezzi, zone destinate ad aree di accumulo temporaneo per le terre e le rocce da scavo e dei materiali da demolizione) l'Appaltatore deve utilizzare una o più aree messe a sua disposizione dalla D.L..

Egli deve organizzare il cantiere e il relativo impianto in modo da non subire/causare eccessivi condizionamenti dagli/agli altri operatori e appaltatori concomitanti nella stessa area di intervento.

L'Appaltatore deve comunque adottare le soluzioni tecnico - logistiche a suo giudizio più appropriate le quali, oltre a sollevare in ogni caso la D.L. da richieste di autorizzazioni e da risarcimenti economici di qualsiasi tipo, risultino congruenti con le scelte di progetto dell'insediamento e tali da non provocare disturbi sia alla stabilità del sito sia al funzionamento della Stazione, nel caso di interventi sull'esistente.

La realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali a esempio, ma non limitatamente: impianto di illuminazione provvisorio delle aree di lavoro, protezioni, slarghi, adattamenti, nuove piste, ecc.) sono a carico dell'Appaltatore e si intendono valutati e compensati con le voci dell'Elenco dei Prezzi.

Quanto sopra vale sia per ciò che è direttamente collegato con il cantiere, sia per le dipendenze logistiche dello stesso. Resta inteso che qualsiasi opera provvisoria che modifichi anche solo in parte la situazione esistente in loco all'inizio dei lavori deve essere preventivamente autorizzata dalla D.L., anche nel caso che interessi proprietà di terzi.

Sono previste in questo Capitolato voci a remunerazione di forniture di impianti o di lavorazioni di cantiere per regolare particolari esigenze della D.L., che, se individuate, saranno oggetto di specifica richiesta da parte della D.L..

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere devono essere rispettate le disposizioni del P.S.C. e quanto disposto in materia di sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente.

Verranno inoltre rispettate le vigenti disposizioni di carattere ambientale di cui al D.Lgs. 03/04/2006 n. 152 e successive modifiche, per quanto attiene gli aspetti inerenti la produzione di rifiuti, la movimentazione delle terre e la produzione di polveri.

### **30.2.7 Criteri di applicazione dell'elenco prezzi**

Le quantità di lavoro valutate "a corpo" o "a misura" vengono rilevate sulla base di quanto previsto dal Capitolato Generale di Appalto e tenendo conto di quanto specificato dal presente Capitolato Tecnico, con la unità di misura prevista dall'Elenco dei Prezzi.

Le voci dell'Elenco dei Prezzi si intendono applicabili a lavori contrattuali ovunque eseguiti nell'ambito di quanto descritto in contratto.

La lavorazione prevista da una voce dell'Elenco dei Prezzi non può essere sostituitivamente contabilizzata mediante la somma dei prezzi relativi alle singole operazioni componenti la lavorazione stessa, anche se previsti dallo stesso Elenco dei Prezzi.

La determinazione del peso dei materiali trasportati verrà effettuata preferibilmente con pesatura.

Eventuali stime basate sul calcolo dei volumi, dovranno essere preventivamente concordate con la D.L.; con la quale dovranno essere definiti i criteri di determinazioni delle stime stesse.

### **30.2.8 Mezzi d'opera**

L'Appaltatore, per svolgere nei tempi previsti e a perfetta regola d'arte quanto è oggetto dell'Appalto, deve operare sia con mezzi di adeguate capacità e potenza, sia con la flessibilità e la disponibilità richieste dalla tipologia dei lavori e dalla loro collocazione nel programma generale di realizzazione delle opere. Può essere pertanto richiesta la contemporanea operatività del maggior numero possibile di attrezzature dislocabili sul cantiere con eventuale l'applicazione di turni di lavoro da concordare con la Direzione dei lavori.

In prossimità di impianti in tensione, costituenti pericolo a persone e cose, gli scavi dovranno essere eseguiti con mezzi meccanici adeguati, anche di piccole dimensioni.

I mezzi d'opera e i macchinari operanti in cantiere debbono essere conformi a tutte le prescrizioni in Materia di Sicurezza attualmente vigenti, pertanto possono essere ammesse in cantiere solamente macchine munite della dichiarazione di conformità "CE" e che riportino apposta in modo visibile la marcatura "CE" come previsto all'Art. 5 del D.L. 459/96.

I mezzi d'opera e i macchinari operanti in cantiere debbono essere conformi alle prescrizioni del D.P.C.M. 1.3.1991.

### **30.2.9 Interferenze**

Si evidenzia che ci potranno essere interferenze con altre lavorazioni e in alcuni cantieri, con parti di impianto in tensione; quindi le aree di manovra e circolazione potranno non essere sempre a disposizione completa dell'impresa affidataria dei lavori di smaltimento terre e rocce da scavo, imponendo un vincolo di coordinamento che l'Appaltatore deve stabilire con la D.L..

### **30.3 LAVORAZIONI DI CANTIERE FINALIZZATE ALLA MOVIMENTAZIONE E AL TRASPORTO VERSO LA DESTINAZIONE FINALE DEI MATERIALI DI RISULTA DELLE DEMOLIZIONI E DEGLI SCAVI**

#### **30.3.1 Costruzione, allestimento, gestione e smantellamento area di accumulo temporaneo dei materiali di risulta delle demolizioni e degli scavi**

L'area di accumulo temporaneo è destinata all'accumulo del materiale proveniente dalle demolizioni e dagli scavi in attesa di caratterizzazione e di conferimento alla destinazione finale.

Per l'espletamento del servizio, devono essere predisposte una o più piazzole carrabili interne al perimetro di cantiere ovvero a esso asservite, di dimensioni e caratteristiche adeguate al transito, allo stazionamento dei mezzi d'opera e alle relative operazioni di lavaggio, realizzate in numero proporzionato al quantitativo di materiale da movimentare, alle caratteristiche dei mezzi d'opera, all'organizzazione delle attività di caratterizzazione e alla programmazione delle concomitanti opere civili del cantiere.

La realizzazione della piazzola sarà oggetto di apposito progetto a cura dell'Appaltatore e sarà soggetto all'approvazione della Direzione dei lavori.

Le piazzole devono essere dotate di installazioni che consentano le principali operazioni legate alla movimentazione dei materiali, in particolare:

- la conta degli automezzi e la pesatura del materiale 'su camion' in uscita verso la destinazione finale;
- il lavaggio dei mezzi di trasporto in movimento nel cantiere e in uscita;
- la raccolta delle acque e dei residui per successiva caratterizzazione e smaltimento.

A tale fine si doterà tali piazzole di:

- collegamento alla rete idrica, o a un serbatoio d'acqua di capacità conveniente, completo dal punto di allaccio fino al punto di erogazione, per fornire l'acqua necessaria al lavaggio. Il punto di erogazione è costituito dalla/e pompa/e che verranno anch'esse fornite dall'Appaltatore;
- collettamento delle acque di lavaggio, con condutture o canalette e loro collegamento a vasche /serbatoi prefabbricati con materiale resistente all'attacco chimico (PEAD, vetroresina), completi di sistemi di decantazione, in numero e di capacità adeguata per poter garantire la raccolta delle acque di piazzola. L'acqua raccolta e i fanghi saranno a loro volta soggetti a caratterizzazione e verranno smaltiti;
- almeno un proiettore a piazzola e suo allaccio alla rete di distribuzione dell'alimentazione elettrica;
- segnaletica per il raggiungimento della piazzola e per la regolazione degli accessi;
- accessi che garantiscano la manovra in sicurezza degli automezzi in entrata e in uscita.

L'Appaltatore, in base alla consistenza dell'intervento, potrà proporre soluzioni tecniche diverse (come l'installazione di una stazione di lavaggio ruote camion di tipo scorrevole) che risultino di pari efficacia e rispondano ai criteri già illustrati.

La pesatura potrà essere effettuata realizzando una piazzola per stazione di pesatura, anche coincidente o in adiacenza a quella di lavaggio, oppure su stazione pubblica esterna al Cantiere.

Nel caso la stazione venga realizzata agli scopi del Cantiere, rimane in carico all'Appaltatore il progetto, la preparazione delle aree, la realizzazione di tutte le opere civili necessarie all'installazione della pesa, nonché la fornitura e installazione, taratura collaudo e manutenzione della pesa e della strumentazione e software necessari per le pesature.

Al termine delle operazioni di smaltimento, tutte le installazioni del cantiere debbono essere ripiegate; deve essere demolito e smaltito il costruito ristabilendo lo stato ante operam, a cura e onere dell'Appaltatore.

Le piazzole devono presentare superfici regolari e sagomate per favorire il deflusso delle acque piovane e la raccolta di quelle di lavaggio dei mezzi.

Esse devono essere collocate a distanza di sicurezza da apparecchiature o linee in tensione. La loro presenza deve essere ben segnalata e la posizione chiaramente individuata su apposito cartello da sistemare in zona ben visibile alla/e entrate del cantiere.

L'area avrà dimensioni commisurate alle caratteristiche dei materiali da caratterizzare e soprattutto alle necessità logistiche del cantiere civile; essa comunque dovrà essere sufficientemente ampia rispetto alle strette necessità, onde evitare la fuoriuscita di materiale e/o disservizi del sistema di raccolta delle acque.

L'area deve essere preliminarmente preparata con lo scotico e/o regolarizzazione del terreno e successiva costipazione mediante rullatura.

Nel seguito si delineano due soluzioni che si ritiene adatte la prima per cantieri circoscritti e la seconda per cantieri di dimensioni spazio-temporali più impegnative.

#### a) Soluzione flessibile, con membrana

All'intorno dell'area di accumulo verranno modellati arginelli in terra di altezza sufficiente a consentire l'accumulo delle acque di pioggia per il tempo di permanenza dei cumuli.

Successivamente e in sequenza si provvederà alla stesura di tessuto non tessuto con funzione di separazione e filtrante, e alla stesura di telo di protezione in PVC pesante ad alta resistenza rimovibile e ricollocabile (preferibilmente con unico telo di dimensioni adeguate, in alternativa più teli adeguatamente sovrapposti per circa 30 cm. E' ammessa una sovrapposizione inferiore (min. 10 cm), adottando sistemi di saldatura secondo le indicazioni dalle Aziende produttrici dei teli utilizzati.

Il telo di tessuto non tessuto e il telo in PVC pesante, o i teli unici compositi che garantiscano le funzioni indicate debbono essere di dimensioni adeguate per coprire anche gli arginelli e costituire una vasca con caratteristiche di impermeabilità. I teli verranno accuratamente risvoltati e zavorrati alla base esterna degli arginelli e sul fondo vasca con sistemi che non generino rischi di lacerazione (a esempio un letto di sabbia). La membrana deve possedere ottima resistenza all'usura dovuta al raschiamento operato dai cucchiai delle macchine operatrici e buona resistenza meccanica in generale. La membrana deve possedere caratteristiche certificate.

#### b) Soluzione rigida, con piattaforma in cemento armato

Si intende una soluzione costituita da una soletta carrabile in cemento armato Rck 300 di spessore minimo 15 cm, armata con doppia rete diametro 6 mm e passo 10 cm al minimo (FeB44K ovvero B450C), poggiata su uno strato di calcestruzzo magro.

La superficie sarà modellata in modo da favorire la raccolta delle acque espulse dal materiale di risulta o attraverso di esso percolate e finita con uno strato impermeabilizzante a base di resine epossidiche.

#### Regimazione e raccolta delle acque

Le acque naturali espulse dal materiale accumulato costituiscono il riferimento per la progettazione del sistema di raccolta, intendendosi che il materiale accumulato sia protetto dalle acque piovane con la stesura di teli in materiale plastico ben assestati.

Per la soluzione con membrana le acque saranno regolarmente prelevate con pompa aspirante e raccolte in una vasca di accumulo o direttamente portate in autobotte per lo

smaltimento.

Per la soluzione con platea in calcestruzzo tali acque debbono essere convogliate, con canalette o tubazioni di proporzione adeguata, a un sistema di raccolta, costituita da una o più vasche o serbatoi, di capacità sufficiente, preferibilmente prefabbricati, in materiale inerte, la cui fornitura installazione e gestione è a carico dell'Appaltatore.

Le acque depositate nelle vasche e il fango di deposito debbono essere caratterizzati e smaltiti con oneri previsti.

Per tutta la durata delle operazioni di carico, accumulo e scarico del materiale l'Appaltatore garantirà la manutenzione dell'area e il ripristino di eventuali danni, e la sostituzione di componenti danneggiati.

Sono inoltre a carico dell'Appaltatore:

- la rimozione dei teli, degli impianti, la demolizione e lo smaltimento delle infrastrutture e il ripristino luoghi ante operam;
- la caratterizzazione fisico-chimica dell'area alla dismissione;
- lo smaltimento del materiale caratterizzato dopo la dismissione dell'area eventualmente identificato come rifiuto e la possibile conseguente bonifica dell'area.

### ***30.3.2 Trasporto e scarico dei materiali di risulta delle demolizioni e degli scavi nell'area di accumulo temporaneo***

Il materiale proveniente dalle aree di demolizione e da quelle degli scavi, dovrà essere caricato su automezzo e depositato nelle apposite aree di accumulo temporaneo già predisposte, in attesa della destinazione finale.

Il carico, trasporto e scarico avverrà con modalità adatte a minimizzare l'impatto sulle matrici ambientali.

Il materiale verrà disposto in modo da essere riconoscibile per provenienza e presunta destinazione; l'Appaltatore dovrà inoltre prevedere tutte le misure necessarie per evitare frammistioni di materiali.

I provvedimenti operativi saranno specificati dall'Appaltatore in apposita Relazione tecnica e sottoposti preventivamente all'approvazione della D.L..

### ***30.3.3 Formazione di cumuli***

Il materiale di risulta dovrà essere stoccato nelle aree di accumulo temporaneo in cumuli con le modalità stabilite dal documento APAT "Indirizzi guida per la gestione delle terre rocce da scavo – legge n. 443 del 21/12/2001 (art.1 commi 17,18 e 19)– rev. 0 del Maggio 2005" e successive revisioni.

I cumuli saranno realizzati mantenendo il più possibile un'omogeneità del materiale sia in termini litologici che in termini di contaminazione visiva, avranno una dimensione massima di 1000 m<sup>3</sup> e saranno fisicamente separati l'uno dall'altro al fine di essere sempre ben identificabili e distinguibili.

La formazione dei cumuli avverrà all'interno delle aree di accumulo temporaneo e richiederà la movimentazione del materiale eseguita con mezzi meccanici; i cumuli avranno altezza proporzionale alla quantità di materiale e alla sua stabilità allo stato sciolto (tipicamente qualche metro).

L'Appaltatore provvederà alla bagnatura sistematica dei cumuli con cadenza regolare.

Sono a carico dell'Appaltatore:

- la messa in atto delle procedure necessarie per ottenere preventivamente, da parte degli enti competenti, l'autorizzazione alla gestione del sito di accumulo temporaneo previste dalla normativa nazionale e regionale, sia nel caso in cui il sito riguardi materiali di risulta da destinare a riutilizzo in altro sito, o quello in cui il sito riguardi materiali di risulta da destinare a discarica;

- la salvaguardia del sito, adottando adeguate misure di contenimento degli impatti sulle matrici ambientali, con specifico riferimento alla tutela delle acque superficiali e sotterranee e alla dispersione delle polveri, in conformità con la normativa nazionale e regionale e le eventuali prescrizioni ricevute dall'ARPA;
- tutte le misure necessarie per evitare frammistioni di materiali;
- la protezione dei cumuli con teli impermeabili al termine di ogni giornata lavorativa o in corrispondenza di eventi meteorici, al fine di evitarne il dilavamento, o la dispersione di sostanze organiche volatili (BTEX, ecc.). Detti teli devono essere adeguatamente risvoltati e fissati al terreno con agganci o zavorre.

#### **30.4 SISTEMAZIONE DEFINITIVA DEI MATERIALI DI RISULTA DELLE DEMOLIZIONI**

Si prevede il riutilizzo del materiale di risulta delle demolizioni opportunamente ridotto di dimensioni, per intasamenti, sottofondi, riempimenti e rinfianchi e per sistemazione definitiva in aree identificate dagli elaborati di progetto, e al conferimento in discarica del materiale che non risulti riutilizzabile in ragione della sua caratterizzazione come rifiuto.

I materiali di risulta delle demolizioni sono:

- calcestruzzi semplici o armati, di dimensioni opportunamente ridotte, provenienti dalla demolizione di strutture;
- murature in laterizio, di dimensioni opportunamente ridotte, provenienti dalla demolizione di tamponamenti;
- miscugli di cemento, mattoni, mattonelle, ceramiche e materiali vari da costruzione;
- asfalti composti da varie miscele bituminose.

I materiali sopra indicati, non riutilizzabili, saranno conferiti a discarica come illustrato nelle voci di questo paragrafo.

Sono considerati conglomerati cementizi armati quelli nei quali l'armatura metallica, avendo funzioni statiche, risulta continua e regolare.

Per questi materiali, in fase di demolizione si procederà alla separazione dell'armatura continua e regolare (armatura strutturale) come da prescrizioni esecutive riportate nell'Articolo relativo del Capitolato Tecnico.

Agli effetti dello smaltimento il calcestruzzo armato, dopo la separazione dall'armatura, verrà conferito come il calcestruzzo semplice.

La Direzione dei lavori, sulla scorta della caratterizzazione fisico-chimica, classificherà il materiale non riutilizzabile e stabilirà il quantitativo da conferire a discarica come rifiuto speciale secondo le indicazioni seguenti:

- rifiuto speciale destinato a discarica per rifiuti speciali pericolosi;
- rifiuto speciale destinato a discarica per rifiuti speciali non pericolosi;
- rifiuto speciale destinato a discarica per rifiuti speciali inerti.

##### Trasporto del materiale

L'Appaltatore deve possedere i requisiti previsti dalla Normativa Vigente.

Il trasporto dei materiali destinati a smaltimento deve essere effettuato utilizzando mezzi e accorgimenti idonei a evitare la dispersione di materiale.

L'Appaltatore è tenuto alla regolare pulizia delle vie in uscita dal cantiere utilizzate dai mezzi di trasporto, sia pubbliche che private.

##### Smaltimento del materiale

Identificato il rifiuto, si procederà a individuare, così come previsto dal DM 3 Agosto 2005, la tipologia di discarica o il tipo di impianto di smaltimento. Vengono allo scopo distinte le discariche per rifiuti speciali in tre classi elencate secondo grado di tutela crescente:

- discarica per rifiuti speciali inerti;



- discarica per rifiuti speciali non pericolosi;
- discarica per rifiuti speciali pericolosi.

I materiali destinati a smaltimento devono essere conferiti a discarica autorizzata di classe corrispondente alla classificazione risultante dalle analisi di caratterizzazione dei materiali come rifiuto e dalle analisi per l'identificazione della discarica.

La discarica autorizzata deve essere reperita a carico dell'Appaltatore e in generale sarà quella preferibilmente ubicata in posizione più prossima al cantiere e con il più basso grado di tutela ammissibile in relazione al tipo di rifiuto.

Nessun compenso spetta all'Appaltatore per effetto di qualsivoglia variazione di ubicazione della discarica.

#### Documentazione

L'Appaltatore è tenuto a predisporre tutta la documentazione prevista a norma di legge e a consegnare alla D.L. nell'ambito delle attività di sorveglianza, o alla D.L. incaricata, nonché a tutti i soggetti previsti dalla legge, nazionale e regionale, copia di suddetta documentazione.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo la documentazione comprende:

1) Per i materiali destinati a riutilizzo:

- richiesta inviata all'ARPA e autorizzazione ricevuta;

2) Per i materiali destinati a riutilizzo sottoposti a caratterizzazione chimica secondo l'art. 186 del D.lgs 152/06:

- bollettini analitici e documentazione contenente gli esiti della classificazione;
- richiesta inviata all'ARPA e autorizzazione ricevuta;

3) Per i materiali destinati a smaltimento in discarica:

- formulario di identificazione rifiuto redatto in conformità con quanto previsto dal D.lgs 152/06 (art. 193);
- bollettini analitici e documentazione contenente gli esiti della classificazione;
- registri di carico e scarico del materiale.

L'Appaltatore, per il conseguimento della sistemazione definitiva del materiale proveniente dalle demolizioni, metterà in atto le tecniche esecutive atte a garantire il pieno conseguimento degli obiettivi di minimizzazione dell'impatto ambientale, di cui fornirà evidenza alla D.L. con la redazione preventiva di apposita/e procedura/e operativa/e.

Nelle procedure citate indicherà in particolare:

- i riferimenti normativi nazionali e regionali;
- l'organizzazione del cantiere con la localizzazione e le dotazioni delle piazzole di lavaggio/pesatura degli automezzi di trasporto e delle macchine operatrici;
- La localizzazione e la sistemazione delle aree di accumulo temporaneo dei materiali;
- le modalità di riduzione dimensionale;
- le modalità di trasporto e i percorsi utilizzati per il conferimento al di fuori del cantiere;
- le modalità di accumulo e identificazione del materiale posto a sistemazione temporanea;
- le modalità di minimizzazione e mitigazione degli impatti prodotti dai mezzi operatori e dai trasporti.

#### **30.4.1 Conferimento a discarica di materiale di risulta dalle demolizioni non riutilizzabile in discarica per rifiuti speciali non pericolosi**

La D.L. può richiedere che i materiali di risulta dalle demolizioni, come identificati in 01.4, non riutilizzabili e destinato, in base alla caratterizzazione effettuata, a discarica per rifiuti non pericolosi, vengano trasportati alla/e discarica/he di classe adeguata reperita dall'Appaltatore (vedi Paragrafo delle Informazioni Generali "Attività per la gestione delle terre da scavo e dei

materiali da demolizione”). L’Appaltatore deve provvedere a tutte le operazioni e alle prescrizioni di legge in relazione alla identificazione e all’accumulo ordinato temporaneo in area da concordare con la D.L. e custodia e protezione fino al conferimento del materiale a norma di legge, al carico e scarico su automezzo, al trasporto con metodi adeguati allo stato e tipo del rifiuto, con operatore qualificato, e agli oneri di discarica.

L’Appaltatore è tenuto a predisporre tutta la documentazione prevista a norma di legge e a consegnare/conservare alla D.L. incaricata nonché a/per tutti i soggetti previsti dalla Legge, copia della suddetta documentazione.

#### **30.4.2 Conferimento a discarica di materiale di risulta dalle demolizioni non riutilizzabile in discarica per rifiuto speciale inerte**

La D.L. può richiedere che i materiali di risulta dalle demolizioni, come identificati in 01.4, non riutilizzabili e destinati, in relazione alla caratterizzazione effettuata, a discarica per rifiuti inerti, vengano trasportati alla/e discarica/he di classe adeguata reperita dall’Appaltatore (rif. paragrafo delle Informazioni Generali “Attività per la gestione delle terre da scavo e dei materiali da demolizione”). L’Appaltatore deve provvedere a tutte le operazioni e alle prescrizioni di legge in relazione alla identificazione e all’accumulo ordinato temporaneo in area da concordare con la D.L. e custodia e protezione fino al conferimento del materiale a norma di legge, al carico e scarico su automezzo, al trasporto con metodi adeguati allo stato e tipo del rifiuto, con operatore qualificato, e agli oneri di discarica.

L’Appaltatore è tenuto a predisporre tutta la documentazione prevista a norma di legge e a consegnare alla D.L. incaricata nonché a tutti i soggetti previsti dalla Legge, copia della suddetta documentazione.

### **30.5 SISTEMAZIONE DEFINITIVA MATERIALI DI RISULTA DEGLI SCAVI**

Si prevede il riutilizzo del materiale di risulta degli scavi, opportunamente ridotto di dimensioni, per intasamenti, sottofondi, riempimenti e rin fianchi e per sistemazione definitiva in aree identificate dagli elaborati di progetto, e il conferimento in discarica del materiale non riutilizzabile in ragione della sua caratterizzazione come rifiuto.

I materiali di risulta degli scavi sono:

- terre provenienti dagli scavi per la realizzazione di nuova viabilità, di basamenti in cemento armato e per la realizzazione di cunicoli;
- terre provenienti dalle trivellazioni dei pali e dei pozzi;
- rocce, di dimensione opportunamente ridotta, provenienti dalla demolizione di trovanti e/o roccia;
- acque di aggotamento degli scavi;
- sbancamenti.

I materiali non riutilizzabili, saranno conferiti a discarica come illustrato nelle voci di questo paragrafo. La Direzione dei lavori, sulla scorta della caratterizzazione fisico-chimica, classificherà il materiale non riutilizzabile e stabilirà il quantitativo da conferire a discarica come rifiuto speciale secondo le indicazioni seguenti.

- rifiuto speciale destinato a discarica per rifiuti speciali pericolosi;
- rifiuto speciale destinato a discarica per rifiuti speciali non pericolosi;
- rifiuto speciale destinato a discarica per rifiuti speciali inerti.

L’acqua di aggotamento degli scavi verrà smaltita a impianto di trattamento reperito dall’Appaltatore. L’acqua sarà prelevata da serbatoi o vasche di raccolta all’uopo predisposte dall’Appaltatore. L’onere per la realizzazione delle suddette opere e il loro riempimento, è già compensato con l’ applicazione delle voci di prezzo relative alle demolizioni e agli scavi, di cui ai punti specifici del “Capitolato tecnico lavori civili di adeguamento delle stazioni elettriche A.T.”.

### Trasporto del materiale

L'Appaltatore deve possedere i requisiti previsti dalla Normativa Vigente.

Il trasporto dei materiali destinati a smaltimento deve essere effettuato utilizzando mezzi e accorgimenti idonei a evitare la dispersione di materiale.

L'Appaltatore è tenuto alla regolare pulizia delle vie in uscita dal cantiere utilizzate dai mezzi di trasporto, sia pubbliche che private.

### Smaltimento del materiale

Identificato il rifiuto, si procederà a individuare, così come previsto dal DM 3 Agosto 2005, la tipologia di discarica o il tipo di impianto di smaltimento. Vengono allo scopo distinte le discariche per rifiuti speciali in tre classi elencate secondo grado di tutela crescente:

- discarica per rifiuti speciali inerti;
- discarica per rifiuti speciali non pericolosi;
- discarica per rifiuti speciali pericolosi.

I materiali destinati a smaltimento devono essere conferiti a discarica autorizzata di classe corrispondente alla classificazione risultante dalle analisi di caratterizzazione dei materiali come rifiuto e dalle analisi per l'identificazione della discarica.

La discarica autorizzata deve essere reperita a carico dell'Appaltatore e in generale sarà quella preferibilmente ubicata in posizione più prossima al cantiere e con il più basso grado di tutela ammissibile in relazione al tipo di rifiuto.

Nessun compenso spetta all'Appaltatore per effetto di qualsivoglia variazione di ubicazione della discarica.

### Documentazione

L'Appaltatore è tenuto a predisporre tutta la documentazione prevista a norma di legge e a consegnare alla D.L. incaricata, nonché a tutti i soggetti previsti dalla legge, nazionale e regionale, copia di suddetta documentazione.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo la documentazione comprende:

1) Per i materiali destinati a riutilizzo:

- richiesta inviata all'ARPA e autorizzazione ricevuta;

2) Per i materiali destinati a riutilizzo sottoposti a caratterizzazione chimica secondo l'art. 186 del D.lgs 152/06:

- bollettini analitici e documentazione contenente gli esiti della classificazione;
- richiesta inviata all'ARPA e autorizzazione ricevuta;

3) Per i materiali destinati a smaltimento in discarica:

- formulario di identificazione rifiuto redatto in conformità con quanto previsto dal D.lgs 152/06 (art. 193);
- bollettini analitici e documentazione contenente gli esiti della classificazione;
- registri di carico e scarico del materiale.

L'Appaltatore, per il conseguimento della sistemazione definitiva del materiale proveniente dalle demolizioni, metterà in atto le tecniche esecutive atte a garantire il pieno conseguimento degli obiettivi di minimizzazione dell'impatto ambientale, di cui fornirà evidenza alla D.L. con la redazione preventiva di apposita/e procedura/e operativa/e.

Nelle procedure citate indicherà in particolare:

- i riferimenti normativi nazionali e regionali;
- l'organizzazione del cantiere con la localizzazione e le dotazioni delle piazzole di lavaggio/pesatura degli automezzi di trasporto e delle macchine operatrici;
- la localizzazione e la sistemazione delle aree di accumulo temporaneo dei materiali;

- le modalità di riduzione dimensionale;
- le modalità di trasporto e i percorsi utilizzati per il conferimento al di fuori del cantiere;
- le modalità di accumulo e identificazione del materiale posto a sistemazione temporanea;
- le modalità di minimizzazione e mitigazione degli impatti prodotti dai mezzi operatori e dai trasporti.

#### Altri materiali

Qualora, nelle operazioni di movimentazione si rinvenissero materiali difformi (cavi, tubi, ecc.) l'Appaltatore è tenuto ad accantonarli ordinatamente in luogo indicato dalla D.L..

#### **30.5.1 Conferimento a discarica di materiale di risulta dagli scavi non riutilizzabile in discarica per rifiuti speciali pericolosi**

La D.L. può richiedere che i materiali di risulta dagli scavi non riutilizzabili e ammissibili solo da discarica per rifiuti pericolosi, in base alla caratterizzazione effettuata, vengano trasportati alla/e discarica/he di classe adeguata reperita dall'Appaltatore (rif. paragrafo delle Informazioni generali "Attività per la gestione delle terre da scavo e dei materiali da demolizione"). L'Appaltatore deve provvedere a tutte le operazioni e alle prescrizioni di legge in relazione alla identificazione e all'accumulo ordinato temporaneo in area da concordare con la D.L. e alla sua custodia e protezione fino al conferimento del materiale, a norma di legge, al carico e scarico su automezzo, al trasporto con metodi adeguati allo stato e tipo del rifiuto, con operatore qualificato, e agli oneri di discarica.

L'Appaltatore è tenuto inoltre a predisporre tutta la documentazione prevista a norma di legge e a consegnare alla D.L. incaricata nonché a tutti i soggetti previsti dalla Legge, copia della suddetta documentazione.

#### **30.5.2 Conferimento a discarica di materiale di risulta dagli scavi non riutilizzabile in discarica per rifiuti speciali non pericolosi**

La D.L. può richiedere che i materiali di risulta dagli scavi non riutilizzabili e destinati a discarica per rifiuti non pericolosi, in relazione alla caratterizzazione effettuata, vengano trasportati alla/e discarica/he pubbliche o private di classe adeguata reperita dall'Appaltatore (vedi Paragrafo delle Informazioni Generali "Attività per la gestione delle terre da scavo e dei materiali da demolizione"). L'Appaltatore deve provvedere a tutte le operazioni e alle prescrizioni di legge in relazione alla identificazione e all'accumulo ordinato temporaneo in area da concordare con la D.L. e custodia e protezione fino al conferimento del materiale a norma di legge, al carico e scarico su automezzo, al trasporto con metodi adeguati allo stato e tipo del rifiuto, con operatore qualificato, e agli oneri di discarica.

L'Appaltatore è tenuto a predisporre tutta la documentazione prevista a norma di legge e a consegnare/conservare alla D.L. incaricata nonché a/per tutti i soggetti previsti dalla Legge, copia della suddetta documentazione.

#### **30.5.3 Conferimento a discarica di materiale di risulta dagli scavi non riutilizzabile in discarica per rifiuti speciali inerti**

La D.L. può richiedere che i materiali di risulta dagli scavi non riutilizzabili e destinati a discarica per rifiuti inerti in relazione alla caratterizzazione effettuata, vengano trasportati alla/e discarica/he pubbliche o private di classe adeguata reperita dall'Appaltatore (rif. paragrafo delle Informazioni Generali "Attività per la gestione delle terre da scavo e dei materiali da demolizione"). L'Appaltatore deve provvedere a tutte le operazioni e alle prescrizioni di legge in relazione alla identificazione e all'accumulo ordinato temporaneo in area da concordare con la D.L. e custodia e protezione fino al conferimento del materiale a norma di legge, al carico e scarico su automezzo, al trasporto con metodi adeguati allo stato e tipo del rifiuto, con operatore qualificato, e agli oneri di discarica.

L'Appaltatore è tenuto a predisporre tutta la documentazione prevista a norma di legge e a

consegnare alla D.L. incaricata nonché a tutti i soggetti previsti dalla Legge, copia della suddetta documentazione.

#### **30.5.4 Raccolta e smaltimento delle acque di aggotamento degli scavi**

I serbatoi o le vasche che raccolgono le acque di aggotamento degli scavi, preventivamente caratterizzate come regolato dall'Art. 1.5, verranno svuotate a cadenza regolare stabilita di concerto con la direzione Lavori; e si conferiranno all'Impianto di trattamento acque identificato dall'Appaltatore.

La raccolta verrà eseguita con autobotti di capacità commisurata alle esigenze del Cantiere Civile in modo da poter procedere allo smaltimento senza introdurre fasi intermedie di stoccaggio.

A cadenza anche differenziata, si provvederà al recupero dei fanghi di deposito con mezzi manuali o meccanici, e al loro stoccaggio in zona di accumulo temporaneo. La sistemazione e il conferimento dei fanghi è regolata dagli articoli di cui ai capitoli precedenti.

### **30.6 CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI**

Descrizioni generali

La proprietaria del materiale (terre, rocce e acque) proveniente dagli scavi e dalle demolizioni (calcestruzzi, murature e acque), prevede:

- il riutilizzo del materiale di risulta per riempimenti e rinfianchi e per sistemazione definitiva in area identificate dagli elaborati di progetto,
- e/o il conferimento in discarica o a impianto di trattamento del materiale non riutilizzabile, per scelta progettuale o in ragione della sua caratterizzazione come rifiuto.

I materiali di risulta previsti sono:

- terre provenienti dagli scavi per la realizzazione di nuova viabilità, di basamenti in cemento armato e per la realizzazione di cunicoli;
- terre provenienti dalle trivellazioni dei pali e dei pozzi;
- sbancamenti;
- rocce, di dimensione opportunamente ridotta, provenienti dalla demolizione di trovanti e/o roccia;
- acque di aggotamento degli scavi;
- calcestruzzi, di dimensioni opportunamente ridotte, provenienti dalla demolizione di strutture in calcestruzzo semplice o di cemento armato
- murature in laterizio, di dimensioni opportunamente ridotte, provenienti dalla demolizione di tamponamenti;
- miscugli di cemento, mattoni, mattonelle, ceramiche e materiali vari da costruzione;
- asfalti composti da varie miscele bituminose.

Il materiale di risulta collocato dall'Appaltatore nell'apposita area destinata all'accumulo temporaneo deve essere caratterizzato dall'Appaltatore così come previsto dalla normativa vigente. Tale caratterizzazione, effettuata come previsto dalla norma UNI 10802 e APAT, fornirà le informazioni necessarie per riconoscere la natura di rifiuto e individuarne la tipologia ai sensi del D.Lgs. 152/06.

Le operazioni finalizzate alla caratterizzazione si riassumono in:

- campionamento rappresentativo dei materiali di risulta;
- esecuzione delle analisi per la verifica delle condizioni di riutilizzo del materiale;
- esecuzione delle analisi per l'individuazione della tipologia di impianto di smaltimento cui conferire il materiale;
- restituzione dei risultati.

Si procederà alle operazioni secondo un piano di indagine, preventivamente approvato dalla D.L.; per ogni tipologia di analisi di caratterizzazione, verrà stabilito dalla D.L. il set analitico più appropriato, adottando i seguenti criteri generali:

- deve essere garantita la caratterizzazione dei materiali in funzione dei contenuti della normativa di riferimento, nazionale e regionale, e dei livelli di contaminazione attesi;
- devono essere minimizzati l'onere economico e la tempistica esecutiva.

Se opportuno, sentita la Direzione dei lavori, il materiale potrà essere suddiviso in lotti.

### **30.6.1 Esecuzione di prelievo e analisi ambientali in cumuli a deposito in area di accumulo temporaneo**

Verranno eseguiti i prelievi, con le modalità indicate dal piano di indagini approvato dalla D.L., e verranno eseguiti le analisi necessarie per la caratterizzazione chimica del terreno.

In particolare, ma senza limitazioni, i singoli cumuli presenti nell'area di trasferimento dovranno essere caratterizzati secondo quanto previsto dalle norme UNI 10802 e APAT.

Il criterio di campionamento, casuale, sistematico o altro previsto dalla norma UNI 10802 sarà indicato dal piano di indagini, preventivamente approvato ovvero fornito dalla D.L..

Il campionamento dei singoli cumuli avverrà rispettando quanto previsto nella succitata norma; per la formazione del campione composito, che verrà poi fatto analizzare: si effettueranno prelievi di materiale a diverse profondità, operando miscelazione, omogeneizzazione e quartature successive fino all'ottenimento del campione finale.

Le analisi dei campioni dovranno essere effettuate da laboratori operanti con un comprovato sistema di qualità estesa, oltre alle operazioni di laboratorio, anche alle operazioni di prelievo dei campioni.

La caratterizzazione dei materiali destinati a discarica, in ottemperanza del D.Lgs. 152/06, ne permetterà, in funzione del set analitico cui verranno sottoposti i suddetti materiali, la verifica delle condizioni necessarie per il riutilizzo, qualora previsto in progetto, la classificazione come rifiuto, l'attribuzione di un codice C.E.R. e l'individuazione della tipologia di impianto di smaltimento a cui conferire il rifiuto.

Per ragioni legate alla gestione degli spazi in cantiere destinati ai cumuli di terre provenienti dagli scavi, le operazioni di prelievo dei campioni dovranno essere effettuate il più rapidamente possibile dal completamento del cumulo e le analisi dello stesso entro le due giornate lavorative successive.

I profili analitici previsti varieranno in relazione allo scopo della caratterizzazione.

#### Analisi del materiale in cumulo per il riutilizzo.

Al fine di verificare la riutilizzabilità del materiale, sia per le terre da scavo come definite in Art. 01.5, sia per i materiali di demolizione come definiti in Art. 01.4, si dovranno eseguire analisi di verifica al fine di confrontare le concentrazioni sul tal quale con le CLA (concentrazioni limite ammissibili) previste nell'Allegato 1, Tabella 1, del DM 471/99 e richiamate dalla vigente normativa.

Il profilo analitico e le concentrazioni limite di riferimento, verranno specificate a carico di della D.L. in relazione alle specificità del materiale e alla destinazione prevista in progetto.

Il prelievo dei campioni di terreno dovrà essere realizzato secondo la norma UNI 10802 e le prescrizioni della D.L..

#### Analisi del materiale in cumulo per la caratterizzazione come rifiuto.

Per procedere alla caratterizzazione in cumulo del materiale come rifiuto da conferire in idoneo impianto di smaltimento è necessario eseguire la caratterizzazione analitica sul tal quale.

Il profilo analitico verrà specificato dalla D.L. in relazione alle specificità del materiale, tra i parametri da analizzare saranno compresi anche PCB; Diossine e Furani.

Per individuare l'ideale tipologia di impianto di smaltimento per lo specifico rifiuto dovranno essere effettuati i test di eluizione così come previsto dal già citato D.M. 03/08/05; anche in questo caso il profilo analitico verrà specificato dalla D.L. in relazione alle specificità del rifiuto.

Il prelievo dei campioni di terreno provenienti dai cumuli destinati a discarica dovrà essere comunque realizzato secondo la norma UNI 10802, APAT e le prescrizioni della D.L..

#### Prove di omologa del rifiuto in discarica

Sono analisi chimiche di verifica del materiale conferito a discarica eseguite dalla discarica o laboratorio convenzionato. Il profilo analitico verrà specificato dal gestore della discarica in relazione alle specificità del materiale.

#### **30.6.2 Esecuzione di prelievo e analisi ambientali su acque di aggotamento**

Verranno eseguiti i prelievi, con le modalità indicate dal piano di indagine, autorizzato dalla D.L., e secondo quanto previsto nella norma UNI EN ISO 5667-1 verranno eseguiti, con il supporto di un Laboratorio certificato e di gradimento della D.L., le analisi necessarie per la caratterizzazione chimica delle acque di aggotamento degli scavi.

La quantità e la frequenza delle prove sarà identificata dal piano di indagine.

**Il Tecnico**

**COMUNE DI PALUDI (CS)****CONTRATTO PER L'AFFIDAMENTO DEI LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO****"Intervento di consolidamento e messa in sicurezza di frane lungo la strada Paludi-Sila"****CUP: xxxxxxxxxxxxxxxx- CIG: xxxxxxxxxxxxxxxx****TRA**

Geom, Giovanni Cesario, responsabile dell'area tecnica, nato a ..... il .....  
 domiciliato per la sua carica presso la Sede Comunale, in rappresentanza e per conto del  
 Comune di Paludi (CS), (P.I.: .....), che nel contesto dell'atto verrà chiamato per  
 brevità "Comune";

**E**

nato a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_, residente in \_\_\_\_\_, via \_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_ in qualità di \_\_\_\_\_ dell'impresa

\_\_\_\_\_ con sede in \_\_\_\_\_, via \_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_ codice fiscale \_\_\_\_\_ e partita IVA \_\_\_\_\_

che agisce quale impresa appaltatrice in forma singola

*(oppure, in alternativa, in caso di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese)*

capogruppo mandatario del raggruppamento temporaneo/consorzio ordinario di imprese

costituito con atto notaio \_\_\_\_\_ in \_\_\_\_\_, rep. \_\_\_\_\_/racc. \_\_\_\_\_ in

data \_\_\_\_\_, tra essa medesima e le seguenti imprese mandanti:

1- impresa \_\_\_\_\_

con sede in \_\_\_\_\_, via \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;

codice fiscale \_\_\_\_\_ e partita IVA \_\_\_\_\_;



2- impresa \_\_\_\_\_

con sede in \_\_\_\_\_, via \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_;

codice fiscale \_\_\_\_\_ e partita IVA \_\_\_\_\_;

3- impresa \_\_\_\_\_ con

sede in \_\_\_\_\_, via \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_; codice

fiscale \_\_\_\_\_ e partita IVA \_\_\_\_\_;

4- impresa \_\_\_\_\_ con sede

in \_\_\_\_\_, via \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_; codice fiscale

\_\_\_\_\_ e partita IVA \_\_\_\_\_;

nonché l'impresa ( ) \_\_\_\_\_ con sede in \_\_\_\_\_,

via \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_; codice fiscale \_\_\_\_\_ e partita IVA

\_\_\_\_\_, cooptata ai sensi dell'articolo 92, comma 5, del regolamento generale

approvato con d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207; di seguito nel presente atto denominato

semplicemente «appaltatore»;

**PREMESSO:**

- Con Delibera di Giunta Comunale n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ è stato approvato il progetto

esecutivo dei lavori dell'intervento in questione per un importo dei lavori da appaltare di euro

\_\_\_\_\_ ( ), di cui euro \_\_\_\_\_ oggetto dell'offerta di ribasso ed euro

\_\_\_\_\_ per oneri per la sicurezza già predeterminati dalla stazione appaltante e non

oggetto dell'offerta;

- che, all'esito della procedura di gara espletata, l'appaltatore, che ha offerto un ribasso

percentuale sui lavori del \_\_\_\_\_%, è risultato aggiudicatario dell'appalto;

- che, pertanto, il Responsabile dell'Area Tecnica con nota prot. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_, ha

dato comunicazione alla Società dell'aggiudicazione provvisoria dell'appalto in oggetto;

- che l'Appaltatore, nei termini richiesti dalla lettera di invito, ha presentato tutta la

documentazione atta a dimostrare il possesso dei requisiti dichiarati in sede di gara;

- che il Dirigente del Servizio Tecnico ha provveduto a verificare la completezza e la correttezza della documentazione predetta;

- che all'esito di tale verifica l'Impresa /Società è risultata in possesso di tutti i requisiti prescritti dalla richiesta di offerta e dichiarati dalla Società stessa e che, il Dirigente del Servizio Tecnico ha disposto l'aggiudicazione definitiva dei lavori in oggetto dandone comunicazione alla Società con nota prot. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ ;

- che l'Appaltatore ha approvato tutto il contenuto degli elaborati tecnico-progettuali ed economici avendone accertato la qualità del progetto la correttezza delle soluzioni prescelte dal progettista la rispondenza del progetto stesso alle esigenze funzionali ed economiche complessive e la congruità degli importi per dar eseguiti tutti i Lavori a regola d'arte;

- che l'Appaltatore ha giudicato i Lavori realizzabili gli elaborati progettuali adeguati ed prezzi nel loro complesso remunerativi e tali da consentire il ribasso offerto;

il presente contratto viene sottoscritto in deroga a quanto previsto dall'art. 32 - comma 10 D. Lgs. 50/2016 prima di trentacinque giorni dalla comunicazione ai controinteressati del provvedimento di aggiudicazione in considerazione delle ragioni di particolare urgenza poste a fondamento della procedura così come sancito dagli atti sopra citati;

- che ai sensi dell'articolo 106, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, il responsabile unico del procedimento e l'appaltatore hanno sottoscritto il verbale di cantierabilità in data \_\_\_\_\_, rubricato al protocollo n. \_\_\_\_\_ ;

- il presente contratto viene sottoscritto nelle more del rilascio delle comunicazioni antimafia, di cui al D.Lgs 159/2011, da parte della Prefettura di Potenza (richieste con raccomandata prot. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_ acquisita dalla Prefettura in data \_\_\_\_\_) e, comunque, su dichiarazione resa dall'Appaltatore.

- che si rende, quindi necessario, procedere alla sottoscrizione di apposito contratto disciplinante

l'esecuzione dell'intervento citato;

**TUTTO CIÒ PREMESSO**

si conviene quanto segue:

**TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI**

**ARTICOLO 1 Premesse ed allegati**

Le premesse e gli allegati, anche se non materialmente presenti, formano parte integrante e sostanziale del presente Contratto.

**ARTICOLO 2 Oggetto del contratto**

1. L'Amministrazione aggiudicatrice affida all'Appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, l'appalto per l'esecuzione dei lavori citati in premessa. L'appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati, nonché all'osservanza della disciplina di cui al decreto legislativo, n.50/2016 e sim (nel seguito «Codice dei contratti»).

2. a) il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è il seguente:

\_\_\_\_\_;

b) il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è il seguente: D36J20000720001

Sono espressamente ricomprese nell'appalto affidato anche la custodia, vigilanza e responsabilità delle aree di lavoro, estese anche ad impianti e materiali ricevuti in consegna con il verbale di consegna delle aree.

**ARTICOLO 3 Ammontare del contratto**

1. L'importo contrattuale ammonta a euro \_\_\_\_\_

(diconsi euro \_\_\_\_\_) di cui:

a) euro \_\_\_\_\_ per lavori veri e propri;

b) euro \_\_\_\_\_ per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

2. L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A. ed è fatta salva la liquidazione finale.

3. Il contratto è stipulato "a misura" ai sensi ai sensi ai sensi dell'articolo 59 comma 5-bis, ultimo capoverso del Nuovo Codice dei contratti e dell'articolo 43, comma 7, del Regolamento generale (Fino alla data di entrata in vigore del Decr. Min. Infr. e Trasp. di cui all'articolo 23, comma 3 del D. Lgs. 50/2016), si procederà all'applicazione alle quantità effettivamente autorizzate e regolarmente eseguire dei prezzi unitari dell'elenco prezzi contrattuale di cui all'articolo 3, comma 1 del Capitolato Speciale di Appalto, depurati del ribasso contrattuale offerto dall'appaltatore.

#### **Articolo 4 Condizioni generali del contratto**

1. L'appalto è concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal capitolato speciale d'appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.
2. Sono estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale il computo metrico e il computo metrico estimativo allegati al progetto.
3. E' parte integrante del contratto l'elenco dei prezzi unitari del progetto esecutivo ai quali è applicato il ribasso contrattuale.

#### **TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI**

##### **ARTICOLO 5 Domicilio e rappresentanza dell'appaltatore, direzione del cantiere**

1. Ai sensi e per gli effetti tutti dell'articolo 2 del capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145, l'appaltatore ha eletto domicilio nel comune di \_\_\_\_\_, all'indirizzo \_\_\_\_\_, presso \_\_\_\_\_.
2. Ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del capitolato generale d'appalto, i pagamenti a favore dell'appaltatore saranno effettuati mediante \_\_\_\_\_.
3. Ai sensi dell'articolo 3, commi 2 e seguenti del capitolato generale d'appalto, come risulta

dal documento allegato al presente contratto sotto la lettera « \_\_\_\_\_ », è/sono autorizzato/i a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o a saldo, per conto dell'appaltatore, i signor \_\_\_\_\_ autorizzato/i ad operare sul conto di cui al comma 4.

4. I pagamenti saranno effettuati mediante bonifico sul conto corrente corrispondente al seguente codice IBAN: IT \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - \_\_\_\_ acceso presso \_\_\_\_\_, ovvero su altro conto bancario o postale comunicato alla stazione appaltante, unitamente alle generalità dei soggetti autorizzati ad operare sul conto, se diverso, entro 7 giorni dall'accensione del conto stesso.

5. Ai sensi dell'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, l'appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza, per atto pubblico e deposito presso la stazione appaltante, a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante. L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori. La stazione appaltante può esigere il cambiamento immediato del rappresentante dell'appaltatore, previa motivata comunicazione.

6. Qualunque eventuale variazione alle indicazioni, condizioni, modalità o soggetti, di cui ai commi precedenti deve essere tempestivamente notificata dall'appaltatore alla stazione appaltante la quale, in caso contrario, è sollevata da ogni responsabilità.

#### **Articolo 6 Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.**

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni **120 (Centoventi)** naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori secondo quanto normato dall'art. 14 del Capitolato Speciale di appalto.

**ARTICOLO 7 Penale per i ritardi**

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere si applicheranno le penali previste all'art.18 e segg. del Capitolato Speciale di Appalto.

**ARTICOLO 8 Sospensioni e riprese dei lavori.**

Le sospensioni e riprese dei lavori sono normate dall'art. 17 del Capitolato Speciale di Appalto.

**ARTICOLO 9 Oneri a carico dell'appaltatore**

1. Sono a carico dell'appaltatore tutti gli oneri già previsti dal Capo 12 Art. 58 del capitolato speciale d'appalto, quelli a lui imposti per legge, per regolamento o in forza del capitolato generale.

2. In ogni caso si intendono comprese nei lavori e perciò a carico dell'appaltatore le spese per:

- a) l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri;
- b) il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
- c) attrezzi e opere provvisori e quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;
- d) rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno in cui comincia la consegna fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
- e) le vie di accesso al cantiere;
- f) la messa a disposizione di idoneo locale e delle necessarie attrezzature per la direzione dei lavori;
- g) passaggio, occupazioni temporanee e risarcimento di danni per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;
- h) la custodia e la conservazione delle opere fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

3. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

4. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale 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.

5. 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.

6. Sono altresì a carico dell'appaltatore gli oneri di cui all'articolo 32.

#### **ARTICOLO 10 Contabilità dei lavori**

1. La contabilità dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.

2. La contabilità dei lavori a misura è effettuata attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito documento, con le modalità previste dal capitolato speciale per ciascuna lavorazione; il corrispettivo è determinato moltiplicando le quantità rilevate per i prezzi unitari dell'elenco prezzi al netto del ribasso contrattuale.

3. La contabilità dei lavori a corpo è effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto all'aliquota relativa alla stessa categoria, rilevata dal capitolato speciale d'appalto. Le progressive quote

percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonome del direttore dei lavori che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico; in ogni caso tale computo metrico non ha alcuna rilevanza contrattuale e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.

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

5. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.

6. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo che è quello contrattuale prestabilito dalla stazione appaltante e non oggetto dell'offerta in sede di gara.

7. In sede di aggiudicazione definitiva dei lavori sarà approvato il quadro economico non applicando il ribasso d'asta all'importo presunto del costo della manodopera, con l'intesa di procedere a successivi conguagli.

8. L'importo della manodopera previsto nel bando di gara sul quale non viene applicato il ribasso d'asta è comunque inteso quale importo massimo, significando che il previsto conguaglio avrà effetto solo in diminuzione.

9. In sede di redazione dell'ultimo Stato di Avanzamento dei Lavori si procederà al relativo conguaglio, recuperando l'importo che scaturisce dall'applicazione del ribasso contrattuale all'eventuale differenza tra l'eventuale differenza tra l'importo preventivato e importo a consuntivo della manodopera.



10. Ai fini del monitoraggio della spesa resta esplicito obbligo dell'impresa, in fase di emissione di ogni S.A.L. , di comunicare l'importo complessivo della manodopera sino alla data dei lavori che si contabilizzano, significando che in caso di discostamenti superiori al 20% si procederà a conguagli in corso d'opera.

#### **ARTICOLO 11 Invariabilità del corrispettivo**

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

2. In deroga a quanto previsto dal comma 1, trova applicazione, ove ne ricorrano le condizioni, l'articolo 133, commi 4, 5, 6,6-bis e 7, del Codice dei contratti.

3. Se, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protrae fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il criterio del prezzo chiuso di cui all'articolo 133, comma 3, del Codice dei contratti.

#### **ARTICOLO 12 Variazioni al progetto e al corrispettivo.**

Le variazioni al progetto ed al corrispettivo sono normate Capo 7 del Capitolato Speciale di Appalto.

#### **ARTICOLO 13 Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo**

1. Ai sensi dell'articolo 35 comma 18 del Nuovo Codice dei contratti, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) dell'importo del contratto, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo alle condizioni previste dal Capitolato Speciale d'appalto, previa costituzione di garanzia ideiusoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.

2. All'appaltatore verranno corrisposti i pagamenti in acconto, alle condizioni previste dal Codice dei contratti e dal Capitolato speciale d'appalto, al maturare di ogni stato di

avanzamento dei lavori di importo al netto della ritenuta dello 0,50% di cui al comma 5-bis  
Dell'art. 30 del Nuovo Codice dei Contratti e dell'importo delle rate di acconto precedenti,  
non inferiore a euro **60.000,00 (sessantamila)** così come previsto all'art. 27 del Capitolato  
Speciale di Appalto.

3. Sono fatte salve le eventuali ritenute ai sensi del 1° capoverso del 5° comma dell'art. 30  
del Nuovo Codice dei contratti per gli inadempimenti dell'appaltatore in merito agli obblighi  
contributivi, previdenziali o retributivi relativi all'impresa o ai subappaltatori.

4. In deroga al comma 2:

a) 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 5,00 % (cinque  
per cento) dell'importo contrattuale medesimo; in tal caso l'importo residuo è liquidato col  
conto finale.

b) se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 giorni, per cause non  
dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può  
chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento e  
all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al  
comma 2.

5. Il pagamento della rata di saldo e di qualsiasi altro credito eventualmente spettante  
all'impresa in forza del presente contratto è effettuato dopo l'ultimazione dei lavori e la  
redazione del conto finale entro 60 giorni dall'emissione del certificato di collaudo  
provvisorio e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo  
1666, secondo comma, del codice civile.

6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla presentazione di una garanzia  
fideiussoria, ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti, dello stesso  
importo aumentato degli interessi legali calcolati per un biennio, con scadenza non inferiore

a 32 (trentadue) mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

7. In ogni caso se il pagamento è superiore a 10.000,00 euro, esso è subordinato alla verifica che il destinatario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica cartelle esattoriali.

8. In ottemperanza all'articolo 3 della legge n. 136 del 2010:

a) tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento 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 bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico quale idoneo alla tracciabilità, sui conti dedicati di cui all'articolo 4, comma 4;

b) ogni pagamento deve riportare il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 2;

c) devono comunque essere osservate le disposizioni di cui al predetto articolo 3 della legge n. 136 del 2010;

d) la violazione delle prescrizioni di cui alle lettere a), b) e c) costituisce causa di risoluzione del presente contratto alle condizioni del Capitolato speciale d'appalto;

e) le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontrattenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento di cui al presente contratto; in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

#### **ARTICOLO 14 Ritardo nei pagamenti.**

1. In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti, rispetto ai termini previsti nel capitolato speciale d'appalto, spettano all'appaltatore gli interessi, legali e moratori, nella misura e con le modalità ed i termini di cui al Capo 5 del medesimo Capitolato speciale d'appalto.

2. Trascorsi i termini di cui sopra o, 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, l'appaltatore ha facoltà di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, oppure, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

#### **ARTICOLO 15 Regolare esecuzione e collaudo.**

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio.

2. Il certificato di cui al comma 1 assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione e deve essere approvato dalla stazione appaltante; il silenzio di quest'ultima protrattosi per due mesi oltre predetto termine di due anni equivale ad approvazione.

3. 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 prima che il certificato all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, trascorsi due anni dalla sua emissione, assuma carattere definitivo.

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

#### **ARTICOLO 16 Risoluzione del contratto**

1. La stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

a) nei casi di cui all'articolo 135 del Codice dei contratti;

b) inadempimento alle disposizioni contrattuali o della direzione lavori circa i tempi di esecuzione;

- 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 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;
- h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- i) proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'articolo 92, comma 1, lettera e), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- l) 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;
- m) sopravvenienza a carico dell'Appaltatore, dei suoi legali rappresentanti, amministratori e direttori tecnici, di provvedimenti e/o procedimenti di cui alla vigente normativa in tema di lotta alla delinquenza mafiosa;
- n) ogni altra causa prevista dal Capitolato speciale d'appalto.

2. La stazione appaltante risolve il contratto in caso di decadenza dell'attestazione S.O.A. per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci.

La risoluzione si verifica di diritto mediante unilaterale dichiarazione del Soggetto Attuatore, da effettuarsi mediante comunicazione recettizia (esemplificando: fax, telegramma, raccomandata A/R). In caso di risoluzione del contratto, il Soggetto Attuatore provvederà ad escutere la cauzione di cui al successivo articolo 22, salva comunque la facoltà del Soggetto Attuatore medesima di agire per il ristoro dell'eventuale maggior danno subito.

3. L'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

**ARTICOLO 17 Controversie.**

1. Se sono iscritte riserve sui documenti contabili per un importo non inferiore a quanto indicato al comma 2, il responsabile del procedimento può nominare la commissione di cui all'articolo 240 del Codice dei contratti che, acquisita immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, del collaudatore, formula all'appaltatore e alla stazione appaltante, entro novanta giorni dalla apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario sulla quale le parti si devono pronunciare entro trenta giorni.
2. La procedura di cui al comma 1 è esperibile a condizione che il responsabile del procedimento, ad un esame sommario delle riserve, riconosca:
  - a) che queste siano pertinenti e non imputabili a modifiche progettuali per le quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti;
  - b) che il loro importo non sia inferiore al 10% dell'importo contrattuale.
  - c) che i maggiori oneri siano richiesti dall'impresa per effetto di circostanze sopravvenute, non rilevabili in sede di partecipazione all'appalto.
3. La procedura può essere reiterata 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.
4. E' sempre ammessa la transazione tra le parti ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti.
5. Tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto sono devolute all'autorità giudiziaria competente del Foro di ROMA con esclusione della competenza arbitrale.

**TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI****ARTICOLO 18 Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza.**

1. L'appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e

dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

2. L'appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo agli articoli 118, commi 3, 4 e 6, e 131 del Codice dei contratti.

3. Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi di cui al presente articolo la stazione appaltante effettua trattenute su qualsiasi credito maturato a favore dell'appaltatore per l'esecuzione dei lavori, nei modi, termini e misura di cui agli articoli 30 comma 3, 5 e 6 del Nuovo Codice dei Contratti e procede, in caso di crediti insufficienti allo scopo, all'escussione della garanzia fideiussoria.

4. L'appaltatore è obbligato, ai fini retributivi, ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori.

5. Ai sensi 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, è stato acquisito apposito Documento unico di regolarità contributiva in data \_\_\_\_\_ numero \_\_\_\_\_.

#### **ARTICOLO 19 Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.**

Le disposizioni in materia di sicurezza sono normate dal Capo 8 del capitolato Speciale di appalto.

#### **ARTICOLO 20 Adempimenti in materia antimafia e in materia penale.**

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, si prende atto che in relazione al soggetto appaltatore non risultano sussistere gli impedimenti all'assunzione del presente rapporto contrattuale di cui all'articolo 67 del citato decreto legislativo, in materia

antimafia, in base

*(scegliere una delle quattro opzioni che seguono)*

*(opzione 1: contratti di importo fino a 150.000 euro)*

alla dichiarazione, sottoscritta e rilasciata dallo stesso appaltatore, circa l'insussistenza delle situazioni di cui agli articoli 67, 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.

*(opzione 2: contratti di importo superiore a 150.000 euro, fino a 5.000.00 euro)*

alla comunicazione antimafia / all'informazione antimafia, (i) archiviata al protocollo informatico della stazione appaltante alla posizione numero \_\_\_\_\_, *(fino all'attivazione*

*della Banca dati e comunque fino al termine di cui all'articolo 99, comma 2-bis, primo periodo, del d.lgs. n. 159 del 2011)* acquisita dalla prefettura di \_\_\_\_\_ in data

\_\_\_\_\_, numero \_\_\_\_\_, ai sensi dell'articolo 99, comma 2-bis, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 *(dopo l'attivazione della Banca dati e comunque trascorso il*

*termine di cui all'articolo 99, comma 2-bis, primo periodo, del d.lgs. n. 159 del 2011)*

acquisita mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 dello stesso decreto legislativo.

2. L'appaltatore dichiara di non essere sottoposto alle sanzioni di interdizione della capacità a contrattare con la pubblica amministrazione, né all'interruzione dell'attività, anche temporanea, ai sensi degli articoli 14 e 16 del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231.

#### **ARTICOLO 21 Subappalto**

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.

2. Previa autorizzazione della stazione appaltante e nel rispetto dell'articolo 118 del Codice dei contratti, i lavori che l'appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltati, nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dal capitolato speciale d'appalto.



3. Restano comunque fermi i limiti al subappalto previsti dall'articolo 37, comma 11, e dall'articolo 118, comma 2, del Codice dei contratti, nonché dal Capitolato Speciale d'appalto.

4. In caso di lavori affidati con procedura negoziata ai sensi dell'articolo 122, comma 7, del Codice dei contratti, il subappalto o il subaffidamento in cottimo, ferme restando le condizioni di cui all'articolo 118 del Codice dei contratti, è ammesso nel limite del «20% (venti per cento)».

5. La stazione appaltante, di norma, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori.

#### **ARTICOLO 22 Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.**

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'appaltatore ha prestato apposita cauzione definitiva) mediante \_\_\_\_\_ ( ) numero \_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ rilasciata dalla società/dall'istituto \_\_\_\_\_ agenzia/filiale di \_\_\_\_\_ ( ) per l'importo di euro \_\_\_\_\_ pari al \_\_\_\_\_ ( ) per cento dell'importo del presente contratto.

2. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito.

3. La garanzia, per il rimanente ammontare del 20%, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

4. La garanzia deve essere integrata, nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 2, ogni volta che la stazione appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

5. Trova applicazione la disciplina di cui allo schema 1.2 allegato al D.M. 12 marzo 2004, n. 123.

#### **ARTICOLO 23 Obblighi assicurativi.**

1. A garanzia degli obblighi assunti col presente contratto l'Impresa, ai sensi dell'art. 103 del D.lgs. n. 50/2016, l'appaltatore assume la responsabilità di danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti e i materiali di sua proprietà, sia quelli che essa dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, sollevando la stazione appaltante da ogni responsabilità al riguardo.

2. L'appaltatore ha stipulato *(o si obbliga a stipulare)* a tale scopo un'assicurazione sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, con polizza numero

\_\_\_\_\_ in data \_\_\_\_\_ rilasciata dalla società/dall'istituto \_\_\_\_\_ agenzia/filiale di \_\_\_\_\_, come segue:

a) per danni di esecuzione per un massimale di euro \_\_\_\_\_ (euro \_\_\_\_\_), ripartito come da Capitolato speciale d'appalto;

b) per responsabilità civile terzi per un massimale di euro \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_).

3. Le polizze di cui al presente articolo devono essere rilasciate alle condizioni e in conformità agli schemi tipo allegati al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123.

#### **ARTICOLO 24 Documenti che fanno parte del contratto.**

1. Ai sensi dell'articolo 32, corretto in particolare, con l'art. 22 del decreto correttivo 56/2017, costituiscono parte integrante e sostanziale del contratto:

a) Le Dichiarazioni rese dall'appaltatore in fase di gara, comprensive di Offerta economica e la Dichiarazione di subappalto;

b) il Capitolato Speciale d'appalto

c) l'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3;

d) i piani di sicurezza previsti di cui all'articolo 131 del Codice dei contratti;

e) il cronoprogramma;

f) le polizze di garanzia di cui ai precedenti articoli 22 e 23;

g) il capitolato generale, approvato con D.M. n. 145 del 2000, per quanto non previsto nel

Capitolato Speciale d'Appalto e Computo Metrico Estimativo.

2. Ai sensi dell'articolo art. 22 del decreto correttivo 56/2017, i documenti elencati al precedente comma 1 sono allegati al presente contratto. Gli altri documenti elencati al precedente comma 1, pur essendo parte integrante e sostanziale del contratto si intendono qui integralmente riportati anche se non materialmente allegati, e sono conservati presso la Stazione appaltante.

#### **ARTICOLO 25 Richiamo alle norme legislative e regolamentari.**

1. Si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il Nuovo Codice dei contratti ed i relativi provvedimenti attuativi previsti..

2. In caso di sopravvenuta inefficacia del contratto in seguito ad annullamento giurisdizionale dell'aggiudicazione definitiva, trovano applicazione gli articoli 108 e 110 del Nuovo Codice dei contratti

3. I riferimenti al collaudo provvisorio, ovunque ricorrano nel presente contratto, si intendono fatti anche al certificato di regolare esecuzione di cui all'articolo 237 del D.P.R. n. 207 del 2010 (*Fino all'entrata in vigore del decreto Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti previsto all'art. 102 comma 80 del Nuovo Codice dei contratti*).

#### **ARTICOLO 26 Recesso**

il Soggetto Attuatore si riserva la facoltà di recedere dal presente Contratto in qualsiasi momento per sopravvenute esigenze rimesse alla sua esclusiva valutazione, senza altro onere che il pagamento delle prestazioni regolarmente eseguite fino a quel momento.

Il recesso ha effetto dal giorno in cui viene comunicato all'Appaltatore tramite comunicazione recettizia (esemplificando: fax, telegramma, raccomandata A/R).

#### **ARTICOLO 27 Clausola di Manleva**

L'Appaltatore terrà il Soggetto Attuatore sollevato e indenne da ogni responsabilità, danni e spese in relazione ad eventuali azioni, pretese e rivalse anche di terzi connesse o comunque derivanti dall'esecuzione del presente Contratto.

L'Appaltatore dovrà, quindi, porre in essere tutte le cautele e gli accorgimenti necessarie ad impedire la produzione di danni, anche indiretti, a persone e/o cose con particolare attenzione all'eventuale presenza di sottoservizi interferenti e agli eventuali danni che possano derivare agli stessi.

Resta naturalmente inteso che tutti i maggiori oneri derivanti dall'adempimento delle prescrizioni presente articolo rimarranno a totale carico dell'appaltatore, il quale non avrà diritto ad alcun compenso aggiuntivo.

#### **ARTICOLO 28 Auditing**

L'Appaltatore si obbliga a tenere una contabilità separata di quanto attiene al presente contratto, documentata ai sensi di legge, ed a consentire in ogni momento idonee verifiche da parte del Soggetto Attuatore e/o da soggetto terzo da questa incaricato.

A tal fine, si obbliga a mettere a disposizione del Soggetto attuatore e/o del soggetto da questa incaricato, tutte le volte che ne facesse richiesta, tutte le proprie scritture contabili, ed a facilitare in ogni ragionevole misura, l'espletamento delle verifiche di cui sopra.

#### **ARTICOLO 29 Proprietà dei documenti**

Tutti gli studi, i disegni, le specifiche, i documenti, gli elaborati, nessuno escluso, compresi tutti i documenti di base e tutti i dettagli predisposti dall'Appaltatore nell'ambito delle prestazioni allo stesso affidate in base al presente Contratto, ivi compresi quelli attinenti al settore informatico, rimarranno di proprietà del Soggetto Attuatore.

L'Appaltatore riconosce, inoltre, ogni più ampio diritto del Soggetto Attuatore in merito all'utilizzo della documentazione consegnata, secondo le esigenze proprie del Soggetto Attuatore stesso.

L'Appaltatore non potrà pretendere alcunché per la consegna della predetta documentazione.

L'Appaltatore si impegna a tenere indenne il Soggetto Attuatore da qualsiasi azione o pretesa fatta valere da Terzi per contraffazione o violazione di diritti brevettati nella esecuzione delle prestazioni oggetto del presente Contratto.

#### **ARTICOLO 30 Riservatezza - Adempimenti ai sensi del D.Lgs 231/01**

L'Appaltatore s'impegna a mantenere la massima riservatezza su fatti, documenti, notizie, dati di cui venga a conoscenza in ragione del servizio affidatogli, ed a farne un uso esclusivo ai fini dell'espletamento dello stesso.

L'eventuale violazione di tale obbligazione configura un'ipotesi di risoluzione espressa del presente atto.

#### **ARTICOLO 31 Responsabile del contratto**

Per la gestione del presente contratto, il Soggetto Attuatore nomina Responsabile di contratto il \_\_\_\_\_ - al quale competerà l'esercizio di tutti i poteri e facoltà previsti dal presente atto.

Per tale compito, il Responsabile di contratto potrà valersi di sostituti o personale delegato.

L'Appaltatore nomina quale proprio Responsabile del contratto \_\_\_\_\_.

Ogni successiva variazione di tale nominativo dovrà essere tempestivamente comunicata al Responsabile di contratto del Soggetto Attuatore.

#### **Articolo 32 Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.**

1. Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.) sono a totale carico dell'appaltatore.

2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello di emissione del certificato di

collaudo provvisorio.

Paludi, \_\_\_\_\_

**L'impresa affidataria**

**Il Soggetto Attuatore**

Il legale rappresentante

Ai sensi e per gli effetti degli art. 1341 e 1342 c.c., l'Appaltatore dichiara altresì di aver preso visione e di accettare specificamente il contenuto delle prescrizioni di cui agli articoli:

2: Oggetto del Contratto

3: Ammontare del contratto

6: Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori.

7: Penale per i ritardi

8: Sospensioni e riprese dei lavori

9: Oneri a carico dell'appaltatore

10: Contabilità dei lavori

11: Invariabilità del corrispettivo

12: Variazioni al progetto e al corrispettivo

13: Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo

14: Ritardo nei pagamenti

15: Regolare esecuzione e collaudo.

16: Risoluzione del contratto

17: Controversie

18: Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza

19: Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere

20: Adempimenti in materia antimafia e in materia penale

21: Subappalto

22: Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva

23: Obblighi assicurativi

24: Documenti che fanno parte del contratto

25: Richiamo alle norme legislative e regolamentari

26: Recesso

27: Clausola di Manleva

28: Auditing

29: Proprietà dei documenti

30: Riservatezza - Adempimenti ai sensi del D.Lgs 231/01

31: Responsabile del contratto

32: Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale

Cirò, li \_\_\_\_\_

L'Impresa affidataria

Elenco allegati

- Offerta economica dell'Appaltatore;
- Dichiarazione rese dall'appaltatore in fase di gara comprensiva di Dichiarazione di subappalto;
- Cronoprogramma
- Capitolato Speciale d'appalto
- Elenco dei prezzi unitari

Paludi, li \_\_\_\_\_

**L'impresa affidataria**

**Il Soggetto Attuatore**

Il Legale rappresentante