

Comune Di  
**CAROBBIO DEGLI ANGELI**



Provincia di Bergamo

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

Riqualificazione vie comunali  
-PRIORITA' 2-



BIM Architecture & Engineering+

**Studio FACCHETTI**  
**BIM Architecture & Engineering+**

via Umberto Primo, n. 5 - Morengo (BG)  
telefono e fax 0363-95694  
mail. [info@studiofacchetti.com](mailto:info@studiofacchetti.com)  
[www.studiofacchetti.com](http://www.studiofacchetti.com)

Il Tecnico

Ing. ANDREA FACCHETTI

COMUNE DI AROBBIO DEGLI ANGELI

Provincia di Bergamo



SETTORE LAVORI PUBBLICI

**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE VIE COMUNALI E SUPERAMENTO  
BARRIERE ARCHITETTONICHE**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**CUP:**

**CIG:**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

(articolo 3, comma 1, lettera eeeee) del Codice dei contratti)

**Contratto "a corpo"**

		<i>importi in euro</i>
1	Importo esecuzione lavoro a corpo	255.365,30
2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	9.262,04
<b>T</b>	<b>Totale appalto (1 + 2)</b>	<b>264.627,34</b>

*Il Dirigente*

*Il Progettista*  
*Ing. Andrea Facchetti*

*Il Responsabile del Procedimento*

**Sommario**

## PARTE PRIMA

1.	NATURA E OGGETTO DELLA'APPALTO .....	3
2.	DISCIPLINA CONTRATTUALE.....	7
3.	TERMINI PER L'ESECUZIONE .....	9
4.	CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI .....	14
5.	DISCIPLINA ECONOMICA .....	15
6.	CAUZIONI E GARANZIE .....	19
7.	DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE .....	21
8.	DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA .....	23
9.	DISCIPLINA DEL SUB-APPALTO .....	26
10.	CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO.....	28
11.	DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE .....	32
12.	NORME FINALI .....	33
13.	ALLEGATI ALLA PARTE PRIMA .....	40

## PARTE SECONDA

14.	NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI .....	45
15.	QUALITA', REQUISITI E PROVENIENZA MATERIALI .....	45
16.	MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE .....	62
17.	RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONI STRADALI .....	65
18.	MODALITA' PARTICOLARI PER CONDOTTE IN PRESSIONE .....	69
19.	MODALITA' DI ESECUZIONE PROVE TENUTA IDRAULICAI .....	72
20.	REALIZZAZIONE DELL'INFRASTRUTTURA PER LA POSA DI CAVIDOTTI .....	72
21.	OPERE ACQUEDOTTISTICHE .....	76
22.	SPECIFICHE GENERALI PER OPERE DI CONDOTTAZIONE .....	77
23.	OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO .....	81
24.	DEMOLIZIONI .....	100
25.	TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE .....	101
26.	TUBI IN ACCIAIO .....	101
27.	TUBAZIONI IN POLICLORURO DI VINILE .....	101
28.	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' .....	102
29.	APPARECCHIATURE IDRAULICHE .....	109
30.	IMPIANTI ELETTRICI IN CANTIERI MOBILI E POSA TUBAZIONI ALL'ESTERNO .....	113
31.	SICUREZZA ELETTRICA IN CANTIERE, LAVORI IN LUOGHI RISTRETTI, CONFINATI E UMIDI .....	11

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

## Titolo I - Definizione economica e rapporti contrattuali

**1. NATURA E OGGETTO DELLA'APPALTO****Art. 1** Oggetto dell'appalto

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

L'intervento è così individuato:

- denominazione conferita dalla Stazione appaltante:

**OPERE DI RIQUALIFICAZIONE VIABILITA' COMUNALE E SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE DEL COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI (BG)**

- descrizione sommaria: riqualificazione viabilità comunale di CAROBBIO DEGLI ANGELI comprendenti le vie individuate come "**PRIORITA' 2**" nello SdF. ;
- ubicazione: **CAROBBIO DEGLI ANGELI (BG)**

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 degli impianti tecnologici presenti, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

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.

Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 /2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:

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

.....

.....

Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti ulteriori definizioni:

- **Codice dei contratti:** il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 modificato ed integrato dal decreto legislativo 19 aprile 2017 n.56;
- **Regolamento generale:** il decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, nei limiti della sua applicabilità ai sensi dell'articolo 216, commi 4, 5, 6, 16, 18 e 19, del Codice dei contratti e in via transitoria fino all'emanazione delle linee guida dell'ANAC e dei decreti ministeriali previsti dal Codice dei contratti;
- **Capitolato generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
- **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;
- **Stazione appaltante:** il soggetto giuridico che indice l'appalto e che sottoscriverà il contratto; qualora

- l'appalto sia indetto da una Centrale di committenza, per Stazione appaltante si intende l'Amministrazione aggiudicatrice, l'Organismo pubblico o il soggetto, comunque denominato ai sensi dell'articolo 37 del Codice dei contratti, che sottoscriverà il contratto;
- **Appaltatore:** il soggetto giuridico (singolo, raggruppato o consorziato), che si è aggiudicato il contratto;
  - **RUP:** il soggetto incaricato dalla Stazione appaltante a svolgere i compiti di norma affidati al Responsabile unico del procedimento;
  - **DL:** l'ufficio di direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori, tecnico incaricato dalla Stazione appaltante, ai sensi del Decreto 7 marzo 2018, n. 49;
  - **DURC:** il Documento unico di regolarità contributiva previsto dagli articoli 6 e 196 del Regolamento generale;
  - **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;
  - **PSC:** il Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008;
  - **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;
  - **Costo del personale/incidenza manodopera (anche CP/IM):** il costo cumulato della manodopera (detto anche costo del personale impiegato), individuato come costo del lavoro, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, definito nelle apposite tabelle approvate dal Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti in attuazione dell'articolo 23, comma 16, del Codice dei contratti;
  - **Costi di sicurezza aziendali (anche CS):** i costi che deve sostenere l'Appaltatore per l'adempimento alle misure di sicurezza aziendali, specifiche proprie dell'impresa, connesse direttamente alla propria attività lavorativa e remunerati all'interno del corrispettivo previsto per le singole lavorazioni, nonché per l'eliminazione o la riduzione dei rischi previsti nel Documento di valutazione dei rischi e nel POS, di cui agli articoli 95, comma 10, e 97, comma 5, lettera c), del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, comma 3, quinto periodo e comma 6, del Decreto n. 81 del 2008;
  - **Oneri di sicurezza (anche OS):** gli oneri per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui all'articolo 16, comma 1, lettera a.2), del Regolamento, agli articoli 86, comma 3-ter, 87, comma 4, primo periodo, e 131, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81;
  - **Costi di sicurezza (anche CSC):** i costi per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, di cui agli articoli 23, comma 16, ultimo periodo, e 97, comma 6, secondo periodo, del Codice dei contratti, nonché all'articolo 26, commi 3, primi quattro periodi, 3-ter e 5, del Decreto n. 81 del 2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso Decreto n. 81; di norma individuati nella tabella "Stima dei costi della sicurezza" del Modello per la redazione del PSC allegato II al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (in G.U.R.I. n. 212 del 12 settembre 2014), tenendo conto anche i costi inerenti il COVID-19;
  - **CSE:** il coordinatore per la salute e la sicurezza nei cantieri in fase di esecuzione di cui agli articoli 89, comma 1, lettera f) e 92 del Decreto n. 81 del 2008;
  - Documentazione di gara: si intendono la lettera di invito con la quale gli operatori economici sono invitati a presentare offerta e i relativi allegati.
  - **Lista per l'offerta:** la lista delle lavorazioni e forniture previste per la esecuzione dell'opera o dei lavori, dove l'offerente indica i prezzi unitari offerti per ciascuna lavorazione o fornitura, su apposita lista predisposta dalla stazione appaltante che la correda preventivamente con le pertinenti unità di misura e le quantità, come desunte dal computo metrico integrante il progetto posto a base di gara.

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

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

	<i>Importi in euro</i>	<b>a misura (M)</b>	<b>a corpo (C)</b>	<b>in economia (E)</b>	<b>TOTALE</b>
<b>1</b>	<b>Lavori ( L )</b> “di cui il 41,647% è il costo stimato della manodopera (CM)”	____/____	255.365,30 (110.209,25)	____/____	255.365,30
<b>2</b>	<b>Oneri di sicurezza da PSC (OS)</b>	____/____	9.262,04	____/____	9.262,04
<b>T</b>	<b>IMPORTO TOTALE APPALTO (1 + 2)</b>				<b>264.627,34</b>

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

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

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

	<i>Importi in euro</i>	<b>soggetti a ribasso</b>	<b>NON soggetti a ribasso</b>
<b>1</b>	<b>Lavori ( L ) a corpo colonna (TOTALE)</b>	255.365,30	
<b>2</b>	<b>Oneri di sicurezza da PSC (OS) colonna (TOTALE)</b>		9.262,04

3. Ai fini della determinazione della soglia di cui all'articolo 35, comma 1, lettera a), del Codice dei contratti e degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo «T – IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)» e dell'ultima colonna «TOTALE».

4. All'interno dell'importo dei lavori di cui al rigo 1 delle tabelle del comma 1, sono stimate le seguenti incidenze, ricomprese nel predetto importo soggetto a ribasso contrattuale, stimate in via presuntiva dalla Stazione appaltante nelle seguenti misure:

- costo della manodopera (CM): incidenza del **41,647%**;
- oneri di sicurezza aziendali (OSA) propri dell'appaltatore: incidenza del **1,75%**;
- incidenza delle spese generali (SG): **14%**;
- incidenza dell'Utile di impresa (UT): **10%**.

5. Gli importi sono stati determinati, ai sensi dell'articolo 23, comma 16, del Codice dei contratti, con i seguenti criteri:

- quanto al costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni, sulla base del prezziario delle opere edili della provincia di Bergamo, **numero unico pubblicato nel 2019 adeguato al tipo di lavorazione considerata**;
- quanto al costo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni non previsti nel prezziario di cui alla lettera a), sulla base di indagine di mercato e preventivi offerti da ditte specializzate nel settore.

6. Anche ai fini del combinato disposto degli articoli 95, comma 10 e 97, comma 5, lettera d), del Codice dei contratti e dell'articolo 26, comma 6, del Decreto n. 81 del 2008, gli importi del costo della manodopera (CM) e degli oneri di sicurezza aziendali (OSA) indicati al precedente comma 4, rispettivamente alle lettere a) e b), sono ritenuti congrui, in particolare, ai sensi dell'articolo 23, comma 16, periodi primo, secondo e sesto, del Codice dei contratti, il Costo della manodopera (CM) è individuato dettagliatamente nell'elaborato «Quadro di incidenza della manodopera» integrante il progetto a base di gara.



### Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto

Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 53, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, e dell'articolo 45, comma 6 e 90, del regolamento generale. L'importo del contratto come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle Parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e, l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità resta fisso e invariabile, ai sensi dei commi 1 e 2; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella "lista", ancorché rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.

I prezzi unitari di cui al comma 3, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia. 5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi (per la parte a corpo) e i loro prezzi unitari (per la parte in economia) indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare, rispettivamente, nella descrizione nella parte a corpo e nell'elenco dei prezzi unitari per le parti in economia, relative agli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

### Art. 4 Categorie dei lavori

Ai sensi degli articoli 3 e 28 del D.P.R. n. 34 del 2000 / articoli 61 e 90 del D.P.R. n. 207 del 2010 (6) e in conformità all'allegato «A» al predetto D.P.R., i lavori sono riconducibili alla categoria prevalente di opere generali **«OG3»** - **«STRADE, AUTOSTRADE, .....E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI»**.

La categoria di cui al comma 1 costituisce indicazione per il rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato B al D.P.R. n. 207 del 2010.

Per l'esecuzione dei lavori è necessario il possesso dei requisiti con una delle seguenti modalità:

- a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente e adeguata attrezzatura tecnica, nelle misure e alle condizioni di cui all'articolo 90, comma 1, del D.P.R. n. 207 del 2010;
- b) attestazione SOA nella categoria di cui al comma 1, ai sensi dell'articolo 90, comma 2, del D.P.R. n. 207 del 2010.

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

Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, comma 6 e 8, del Regolamento Generale e art. 38 del presente Capitolato speciale, sono indicati nella seguente tabella:

n.	categ.	Descrizione delle categorie (e sottocategorie disaggregate) di lavorazioni omogenee	Importi in euro		
			Lavori «1» (L)	oneri sicurezza del PSC «2» (OS)	Totale «T = 1 + 2» (L + OS)
1	OG3	Strade, Autostrade, .... e relative opere complementari	255.365,30	9.262,04	264.627,34
<b>TOTALE A CORPO</b>			<b>255.365,30</b>	<b>9.262,04</b>	

**TOTALE GENERALE APPALTO****264.627,34**

Gli importi indicati nella tabella di cui al comma 1, non sono soggetti a verifica in sede di rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 22. Per i seguenti lavori vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui agli articoli 3 e 4 del D.M. (sviluppo economico) 22 gennaio 2008, n. 37.

## **2. DISCIPLINA CONTRATTUALE**

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

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.

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.

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.

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

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:

- il Capitolato generale d'appalto, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
- 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;
- 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 ecc., come elencati nell'allegato «C», ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
- l'elenco dei prezzi unitari;
- il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
- il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
- il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del D.P.R. n. 207 del 2010;
- le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37;
- il Piano per i controlli di cantiere di cui all'articolo 8, comma 3, redatto dalla Stazione appaltante ai sensi dell'articolo 43, comma 5, del D.P.R. n. 207 del 2010.

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti;
- il D.P.R. n. 207 del 2010, per quanto applicabile;
- il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.

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

- il computo metrico e il computo metrico estimativo; le quantità indicate in questi documenti sono da considerarsi solo come riferimento e rappresentano il minimo richiesto per l'esecuzione della lavorazione a cui fa riferimento; l'appaltatore, in realtà, dovrà impiegare tutta la quantità necessaria (sia essa anche maggiore di quella computata nel computo metrico estimativo) al fine di consegnare il lavoro finito



in ogni sua parte e rispondente alla regola d'arte senza per questo richiedere o pretendere alcun compenso aggiuntivo;

- 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 132 del Codice dei contratti;

- le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

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

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

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.

Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Ai sensi dell'articolo 43, comma 5, del D.P.R. n. 207 del 2010, costituisce parte integrante del presente Capitolato speciale il Piano per i controlli di cantiere finalizzato alla verifica della corretta realizzazione delle opere nelle varie fasi dei lavori, con la definizione del programma delle verifiche al fine di rilevare il livello prestazionale qualitativo e quantitativo. L'osservanza di tale Piano non esime in alcun modo l'appaltatore dalle proprie responsabilità assunte con l'appalto.

#### **Art. 9     Fallimento/Modifiche dell'operatore economico appaltatore**

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

2. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento ovvero in caso di perdita, in corso di esecuzione, dei requisiti di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti, ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia nei confronti dell'impresa mandataria o di una impresa mandante, trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Codice dei contratti.

3. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo, ai sensi dell'articolo 48, comma 19, del Codice dei contratti, è sempre ammesso il recesso di una o più imprese raggruppate esclusivamente per esigenze organizzative del raggruppamento e sempre che le imprese rimanenti abbiano i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori ancora da eseguire e purché il recesso non sia finalizzato ad eludere la mancanza di un requisito di partecipazione alla gara.

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

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.

L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del 10 capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

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'impresa 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.

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.

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

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.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'articolo 167 del D.P.R. n. 207 del 2010 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

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.

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. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione appaltante i valori in cifra assoluta si intendono in euro.
2. 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.

## 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

### Art. 13 Consegna e inizio dei lavori

L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi **secondo norma**, previa convocazione dell'esecutore.

Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; 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 definitiva, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

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, del D. Lgs 50/2016, se il mancato

inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare; 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. Il R.U.P. 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 al Direttore dei lavori. 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.

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.

Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza, si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come previsto dalla documentazione progettuale. In tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati; a tale scopo si stabilisce sin d'ora che la consegna non sarà frazionata.

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

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 62 (SESSANTADUE) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori**.

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.

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

Fuori dai casi di cui agli articoli 16 e 17, il termine può essere sospeso, dopo non meno di **30 (TRENTA)** giorni, a discrezione della direzione lavori, e rimanere sospeso per non più di **90 (NOVANTA)** giorni, con ripresa della decorrenza dei termini dopo la redazione del verbale di ripresa dei lavori; fermo restando che i termini complessivi dei due periodi lavorativi separati non devono superare il tempo utile di cui al comma 1. La sospensione dei termini di cui al presente comma, concordata contrattualmente, non costituisce sospensione ai sensi degli articoli 158, 159 e 160 del D.P.R. n. 207 del 2010.

Il termine per ultimare i lavori di cui al comma 1 è il valore posto a base di gara; il termine contrattuale vincolante è determinato applicando al termine di cui al comma 1 la riduzione percentuale in ragione dell'offerta di ribasso sullo stesso termine, presentata dall'appaltatore in sede di gara; il cronoprogramma dei lavori di cui al comma 3 è automaticamente adeguato di conseguenza, in ogni sua fase, mediante una riduzione proporzionale di tutti i tempi previsti. Il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19 è redatto sulla base del termine contrattuale per ultimare i lavori, ridotto ai sensi del presente comma.

#### Art. 15 Proroghe

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 **30 giorni** prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.

In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche se mancano meno di **30 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.

La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro **30 giorni** dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori se questo è difforme dalle conclusioni del R.U.P.

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.

La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

Trova altresì applicazione l'articolo 159, commi 8, 9 e 10, del D.P.R. n. 207 del 2010.

#### Art. 16 Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

In caso di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

Il verbale di sospensione deve contenere:

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

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

Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207 del 2010.

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

Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., se il predetto verbale è trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

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

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

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 R.U.P.

Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.

Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di

particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.

Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 16, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14, o comunque quando superino 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

### Art. 18 Penali in caso di ritardo

Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata **una penale pari allo 1 (UNO) per mille (euro 1 e centesimi 00 ogni mille) dell'importo contrattuale**.

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

- nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13, comma 2 oppure comma 3;
- 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;
- nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
- nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

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. 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.

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

Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del D.P.R. n. 207 del 2010, entro **10 (DIECI) giorni** dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma 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:

- per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto; - per



l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;

- 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;

- 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;

- 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.

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

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

- il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;

- l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;

- l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;

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

- il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale;

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

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

- le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;

- 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.

Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

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 per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

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



L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a **30 (TRENTA)** giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 36 del Codice dei contratti. 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. 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 dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2. 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.

## **4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI**

### Art. 22 Lavori a misura

La misurazione e la valutazione di eventuali lavori a misura saranno effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente capitolato 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.

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 dal direttore dei lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 3, del presente capitolato.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il presente capitolato, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente capitolato, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

### Art. 23 Lavori a corpo

Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 37 o 38, e per tali variazioni la direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a corpo".

Nei casi di cui al comma 1, qualora il prezzo complessivo non siano valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 39.

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.

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 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 regola dell'arte.

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.

La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale

unico non costituiscono lavoro a corpo.

Gli oneri per la sicurezza, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), come evidenziati al rigo b) della tabella «B», integrante il presente capitolato, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

#### Art. 24 Eventuali lavori in economia

La contabilizzazione degli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante è effettuata con le modalità previste dall'articolo 179 del D.P.R. n. 207 del 2010, come segue:

- per quanti riguarda i materiali applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'articolo 40;

- per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.

Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili nelle misure di cui al comma 3.

Ai fini di cui al comma 1, lettera b), 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 D.P.R. n. 207 del 2010.

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

Non sono valutati i manufatti e i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 27, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

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

### **5. DISCIPLINA ECONOMICA**

#### Art. 26 Divieto di anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, e dell'articolo 140, comma 1, del D.P.R. n. 207 del 2010, non è dovuta alcuna anticipazione.

#### Art. 27 Pagamenti in acconto

Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo di eventuali rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore a **Euro =75.000,00= (settantacinquemila/00)**.

Ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.

**Entro 45 (quarantacinque) giorni** dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:

- il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del D.P.R. n. 207 del 2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il .....» con l'indicazione della data di chiusura;

L'emissione di ogni certificato di pagamento da parte del responsabile unico del procedimento, è

subordinata all'acquisizione del DURC.

- il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del D.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.

La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

Ai sensi dell'articolo 141, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a **30 (trenta)** giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

In deroga alla previsione del comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. 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 %** (cinque per cento) 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.

L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata: a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;

- 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;

- all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;

- 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.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, 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

Il conto finale dei lavori è redatto entro **60** (SESSANTA) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di **15** (QUINDICI) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 (novanta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 124, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:

- un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
- efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione;
- 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.

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.

L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.

Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 27, commi 7 e 8.

Il pagamento della rata di saldo è altresì subordinato alla condizione che l'appaltatore presenti la polizza indennitaria decennale di cui all'articolo 129, comma 2, del Codice dei contratti e all'articolo 37, comma 8 del presente Capitolato speciale.

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

Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 31 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

Non sono dovuti interessi per i primi **30** (trenta) giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi **60** (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

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.

E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso 24 in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi **60** (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 144 del D.P.R. n. 207 del 2010.

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

Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 28, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.

Se il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protrae per ulteriori **60 (sessanta) giorni**, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

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

Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del 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 **10%** (dieci per cento) rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10% (dieci per cento), alle seguenti condizioni:

- le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:

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;

2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;

3) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non è stata prevista una diversa destinazione;

4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;

- 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;

- 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 decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;

- 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 direzione lavori se non è ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione (27), a cura del R.U.P. in ogni altro caso;

- l'utilizzo delle somme di cui alla lettera a) deve essere autorizzato dal CIPE.

Fermo restando quanto previsto al comma 2, 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 prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al **2%** (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.

La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro **60** (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

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

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

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

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

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del D.Lgs. 50/2016 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.

2. Il contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, deve essere notificato alla Stazione Appaltante in originale o in copia autenticata, prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal responsabile unico del procedimento.



## 6. CAUZIONI E GARANZIE

### Art. 34 Cauzione provvisoria

Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria con le modalità e alle condizioni cui al bando di gara e al disciplinare di gara / alla lettera di invito.

### Art. 35 Cauzione definitiva

Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 123 del D.P.R. n. 207 del 2010, è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se l'aggiudicazione è fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al D.M. n. 123 del 2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.

La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% (settantacinque 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.

La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25% (venticinque per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

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.

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.

Ai sensi dell'articolo 146, comma 1, del D.P.R. n. 207 del 2010, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti.

Ai sensi dell'articolo 113, comma 4, del Codice dei contratti, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 34 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

### Art. 36 Riduzione delle garanzie

Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo 28 della cauzione



provvisoria di cui all'articolo 34 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 35 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9001:2008, di cui agli articoli 3, comma 1, lettera mm) e 63, del D.P.R. n. 207 del 2010. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.

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.

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.

In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010.

Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010.

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

Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 125, del D.P.R. n. 207 del 2010, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione (35) per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la 29 destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al D.M. n. 123 del 2004.

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

- prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto;
- essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per

una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad **euro =3.000.000=(tremilioni/00)**.

Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

- in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;
- in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 128, comma 1, del D.P.R. n. 207 del 2010, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

Ai sensi dell'articolo 125, comma 3, secondo periodo, del D.P.R. n. 207 del 2010 le garanzie di cui al comma 3, limitatamente alla lettera a), partita 1), e al comma 4, sono estese fino a 12 (DODICI) (40) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione (41); a tale scopo:

- l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa in conformità alla scheda tecnica 2.3 allegata al D.M. n. 123 del 2004;
- l'assicurazione copre i danni dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto;
- restano ferme le condizioni di cui ai commi 5 e 6.

## 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

### Art. 38 Variazione dei lavori

Fermi restando i limiti e le condizioni di cui al presente articolo, la Stazione appaltante 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 congruaggio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti di un quinto in più o in meno dell'importo contrattuale, ai sensi dell'articolo 106, comma 12, del Codice dei contratti. Oltre tale limite l'appaltatore può richiedere la risoluzione del contratto.

2. Qualunque variazione o modifica deve essere preventivamente approvata dal RUP, pertanto:

a) non sono riconosciute variazioni o modifiche di alcun genere, né prestazioni o forniture extra contrattuali di qualsiasi tipo e quantità, senza il preventivo ordine scritto della DL, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte del RUP;

b) 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 o della prestazione oggetto della contestazione;

c) 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.

3. Ferma restando la preventiva autorizzazione del RUP, in applicazione dell'articolo 106 del Codice dei contratti:

a) ai sensi del comma 1, lettera e), della norma citata, non sono considerati varianti gli interventi disposti dalla DL per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al **20% (venti per cento)** dell'importo del contratto stipulato, purché non sostanziali ai sensi del comma 4 dello stesso articolo;

b) ai sensi del comma 2 della norma citata, possono essere introdotte modifiche, adeguatamente motivate, che siano contenute entro un importo non superiore al **20% (venti per cento)** dell'importo del contratto stipulato.

4. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), 2 e 4, del Codice dei contratti, 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 impreviste e imprevedibili, 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 Codice dei contratti;

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 od omissioni progettuali di cui all'articolo 39.

5. Nel caso di cui al comma 4 è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattualizzazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante o aggiuntive.

6. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC 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 POS di cui all'articolo 45.

7. In caso di modifiche eccedenti le condizioni di cui ai commi 3 e 4, trova applicazione l'articolo 54, comma 1.

8. L'atto di ordinazione delle modifiche e delle varianti, oppure il relativo provvedimento di approvazione, se necessario, riporta il differimento dei termini per l'ultimazione di cui all'articolo 14, nella misura strettamente indispensabile.

9. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative, nell'ambito del limite di cui al comma 3, se non comportano rallentamento o sospensione dei lavori e non riducono o compromettono le caratteristiche e le prestazioni previste dal progetto. Tali variazioni, previo accoglimento motivato da parte della DL 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 per metà economia a favore della Stazione appaltante e per metà è riconosciuto all'appaltatore.

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

Se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, 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 quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.

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

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.

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

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.

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, sulla base del Bollettino dei Prezzi Informativi delle Opere Edili della C.C.I.A.A. di Bergamo n. UNICO 2018.

## 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

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

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:

- 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;
- una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- 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; - indicare gli accorgimenti necessari che devono essere adottati per contrastare la diffusione del virus COVID-19 in cantiere.

- il DURC, in originale / i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
- 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. Ai sensi dell'articolo 29, comma 5, secondo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, la valutazione dei rischi, fino alla scadenza del diciottesimo mese successivo alla data di entrata in vigore del decreto interministeriale di cui all'articolo 6, comma 8, lettera f), del predetto Decreto n. 81 del 2008 e, comunque, non oltre il 30 giugno 2012, la valutazione dei rischi può essere autocertificata;
- una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

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 di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008.
- del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
- l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
- il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 45.

Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

- dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
- dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), del Codice dei contratti, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; 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;
- da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 34, comma 1, lettera d), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
- 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 33 l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 34, commi 1, lettera e), del Codice dei contratti; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;

- dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

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.

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

Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:

- 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;
- 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;
- a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
- 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.

L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

**Indicare gli accorgimenti necessari che devono essere adottati per contrastare la diffusione del virus COVID-19 in cantiere.**

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

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 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti 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.

L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 44.

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

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:

- 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;
- 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.

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.

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:

- nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;
- nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

Nei casi di cui al comma 1, lettera b), se l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporta maggiori oneri a carico dell'appaltatore, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

#### Art. 45 Piano operativo di sicurezza

L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del 35 citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 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. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

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

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.

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.

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.

Il piano di sicurezza e di coordinamento / sostitutivo ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

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



## 9. DISCIPLINA DEL SUB-APPALTO

### Art. 47 Subappalto

1. Il subappalto o il subaffidamento in cottimo, fermo restando le condizioni di cui al combinato disposto dell'articolo 49 del DL 77/2021 e dell'articolo 105 del Codice dei contratti, è ammesso nel limite del 50% (cinquanta per cento) in termini economici, dell'importo totale dei lavori. In ogni caso la lavorazione principale non può essere affidata in via prevalente in subappalto o subaffidamento.

2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 55 alle seguenti condizioni:

a. che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo, nell'ambito delle lavorazioni indicate come subappaltabili dalla documentazione di gara; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;

b. che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante, di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno **20** (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, ai sensi dell'articolo 105, comma 6, del Codice; il contratto di subappalto deve essere corredato dalla documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, che indichi puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici; in particolare dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:

1. l'individuazione inequivocabile delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL e al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lettere a) e b);

2. l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dagli atti di gara con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;

3. l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti;

4. l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;

5. se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV del Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i Costi di sicurezza (CSC) previsti dal PSC, ai sensi del comma 4, lettera b);

Che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:

1. una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo;

in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;

2. la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

3. una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti; d. che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011;

a tale scopo:

1. se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000, la condizione è accertata

mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita con le modalità di cui al successivo articolo 69, comma 2;

2. il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.

Non possono essere affidati lavori in subappalto a operatori economici che hanno partecipato, quali offerenti, alla procedura di affidamento dell'appalto.

In ogni caso il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante su richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini

che seguono:

a. l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;

b. trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;

c. per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.

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

a. ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento), deve altresì garantire che il costo del lavoro sostenuto dal subappaltatore non sia soggetto a ribasso;

b. se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV del Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi Costi per la sicurezza (CSC) sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della DL e sentito il CSE, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;

c. nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;

d. le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

e. le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:

1. la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;

2. copia del proprio POS in coerenza con il PSC di cui all'articolo 44.

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

I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

È vietato l'affidamento di prestazioni mediante il distacco di manodopera di cui all'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003, anche qualora ammesso dal contratto collettivo nazionale di lavoro applicato dall'appaltatore.

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

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.

Il direttore dei lavori e il R.U.P., 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.

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).

#### Art. 49 Pagamento dei subappaltatori

Ai sensi dell'art. 105 comma 13 del D.Lgs. 50/2016 la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

- a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
- b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c) su richiesta del subappaltatore.

2. I pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore e all'accertamento che lo stesso subappaltatore abbia effettuato il versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e il versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

3. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, la Stazione appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione degli atti entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda a quanto richiesto.

4. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del D.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, del decreto-legge n. 223 del 4/7/2006, convertito con modificazioni dalla legge n. 248 del 4/8/2006, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1 devono essere assolti dall'appaltatore principale.

5. L'aggiudicatario è comunque tenuto al rispetto degli adempimenti previsti all'art. 35, comma 28 e seguenti del decreto-legge n. 223 del 4/7/2006, convertito con modificazioni dalla legge n. 248.

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

#### Art. 50 Accordo bonario

Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al **10%** (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il R.U.P. rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 112 del Codice dei contratti.

Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 9-bis, 10, 11, 12, 14 e 15, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, se ritiene che le riserve non siano manifestamente infondate o palesemente inammissibili, formula una proposta motivata di accordo bonario.

La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro **90** (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro **30** (trenta) giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.

La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

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

Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie 41 relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di =100.000,00= euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.

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

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.

Resta fermo quanto previsto dall'articolo 240-bis del Codice dei contratti.

#### Art. 51 Definizione delle controversie

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 all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di BERGAMO ed è esclusa la competenza arbitrale.

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

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:

- 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;
- 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;
- 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;
- è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia 42 previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

Ai sensi dell'articolo 5 del D.P.R. n. 207 del 2010, in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 9 e 28, comma 8, del presente Capitolato Speciale.

In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la

effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato. 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.

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.

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)

La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, sono subordinate all'acquisizione del DURC.

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.

Ai sensi dell'articolo 4 del D.P.R. n. 207 del 2010, in caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale.

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.

Ai sensi dell'articolo 6, comma 4, del D.P.R. n. 207 del 2010, fermo restando quanto previsto per l'acquisizione del DURC in sede di erogazione dei pagamenti, se tra la stipula del contratto e il primo stato di avanzamento dei lavori o tra due successivi stati di avanzamento dei lavori, intercorre un periodo superiore a 180 (centottanta) giorni, è necessaria l'acquisizione del DURC con le modalità di cui al comma 2.

In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione appaltante:

a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non è già noto; chiede altresì all'appaltatore la regolarizzazione delle posizioni contributive irregolari nonché la documentazione che egli ritenga idonea a



motivare la condizione di irregolarità del DURC;

b) verificatasi ogni altra condizione, provvede alla liquidazione del certificato di pagamento, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dagli Istituti e dalla Cassa Edile come quantificati alla precedente lettera a), ai fini di cui al comma 3.

c) se la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipende esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, che non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli 44 adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della legge n. 335 del 1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute ai sensi della lettera b).

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

Costituiscono causa di risoluzione del contratto, e la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante lettera raccomandata, anche mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, i seguenti casi:

a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui agli articoli 6 o 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del Codice dei contratti;

b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi Provvedimenti;

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

d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;

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

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

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

h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera; i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 43 e 45, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza;

l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;

m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo 66, comma 5, del presente Capitolato speciale;

n) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;

o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, alle condizioni di cui all'articolo 6, comma 8, del D.P.R. n. 207 del 2010; in tal caso il R.U.P., acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal direttore dei lavori, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti.

Il contratto è altresì risolto di diritto nei seguenti casi:

a) perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica



amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti;

b) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;

c) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.

Il contratto è altresì risolto se, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendono necessari lavori suppletivi che eccedono il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

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

a) affidando ad altra impresa, ai sensi dell'articolo 140 del Codice dei contratti o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;

b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:

1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;

2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;

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

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 all'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, e quelle di divieto di cui all'articolo 4, comma 6, del decreto legislativo n. 490 del 1994, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

## 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

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

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

In sede di accertamento sommario, 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 dal direttore dei lavori, 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.

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

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente Capitolato speciale.

Non può ritenersi verificata l'ultimazione dei lavori se l'appaltatore non ha consegnato al direttore di lavori le certificazioni e i collaudi tecnici di cui all'articolo 22, comma 6; in tal caso il direttore dei lavori non può redigere il certificato di ultimazione e, se redatto, questo non è efficace e non decorrono i termini di cui all'articolo 56, né i termini per il pagamento della rata di saldo di cui all'articolo 28.

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

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.

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.

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

La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

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.

L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

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 dal presente Capitolato speciale.

**12. NORME FINALI****Art. 58 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al D.P.R. n. 207 del 2010 e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

- la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei

lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;

- 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;

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

- l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;

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

- il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;

- il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;

- la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;

- 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;

- 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;

- l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;

- 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;

- la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;
- la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- p) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- 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.
- 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;
- la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.
- provvedere agli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;
- il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie e disegni delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta della Stazione appaltante;
- ottemperare alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;
- il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
- richiedere tempestivamente i permessi e sostenere i relativi oneri per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;
- installare e mantenere funzionante per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;
- installare idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.

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.

L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, se tale verifica non è stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nella

misura prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c), del D.P.R. n. 207 del 2010.

Se i lavori di ripristino o di rifacimento di cui al comma 4, sono di importo superiore a 1/5 (un quinto) dell'importo contrattuale, trova applicazione l'articolo 161, comma 13, del D.P.R. n. 207 del 2010. Per ogni altra condizione trova applicazione l'articolo 166 del D.P.R. n. 207 del 2010.

### Art. 59 Conformità agli standard sociali

L'appaltatore deve sottoscrivere, prima della stipula del contratto, la «Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi», in conformità all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che, allegato al presente Capitolato sotto la lettera «B» costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto.

2. 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.
3. 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;
  - f) alla fine dei lavori, prima del collaudo finale, dovranno essere consegnati a cura della Ditta realizzatrice dei lavori tutti i disegni planimetrici di progetto con riportate le varianti eseguite durante i lavori, unitamente a tutti gli schemi con riportate in evidenza le varianti eseguite (as built). L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione lavori. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese;
  - g) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
    - a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal



direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;

- a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;

- a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.

4. 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 III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.

5. 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

I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.

In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in cantiere e smaltiti, 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.

In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in discarica autorizzata, 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.

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.

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

Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

### Art. 62 Terre e rocce da scavo

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.

E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, ivi compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:

- siano considerate rifiuti speciali ai sensi dell'articolo 184 del decreto legislativo n. 186 del 2006;

- siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 186 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 19 gennaio 2009, n. 2.

Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

### Art. 63 Custodia del cantiere

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

#### Art. 64 Cartello di cantiere

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero UNO esemplari del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, nonché, se del caso, le indicazioni di cui all'articolo 12 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Il cartello di cantiere, da aggiornare periodicamente in relazione all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate; è fornito in conformità al modello all'allegato.

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

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), come richiamato dall'articolo 245-bis, comma 1, del Codice dei contratti.

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, come richiamato dall'articolo 245-ter, comma 1, del Codice dei contratti.

Trovano in ogni caso applicazione, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al decreto legislativo n. 104 del 2010, come richiamati dagli articoli 245-quater e 245-quinquies, del Codice dei contratti.

#### Art. 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.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:

- 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;
- i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
- 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.

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.

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:

- 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;
- 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.

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.

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. Disciplina antimafia

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
2. Prima della stipula del contratto deve essere acquisita la comunicazione antimafia di cui all'articolo 87 del decreto legislativo n. 159 del 2011, mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato decreto legislativo.
3. Qualora in luogo della documentazione di cui al comma 2, in forza di specifiche disposizioni dell'ordinamento giuridico, possa essere sufficiente l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, la stessa documentazione è sostituita dall'accertamento della predetta iscrizione.

#### Art. 68 Patto di integrità, protocolli multilaterali, doveri comportamentali

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato ad accettare e a rispettare i seguenti accordi multilaterali ai quali la Stazione appaltante ha formulato la propria adesione, che l'appaltatore medesimo ha dichiarato di conoscere:
  - patto di integrità, adottato dalla Stazione appaltante.
2. Gli atti di cui al comma 1 costituiscono parte integrante del presente Capitolato; costituiscono altresì, per le parti che riguardano le fasi esecutive posteriori alla scelta del contraente, parte integrante del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegati.
3. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare i divieti imposti dall'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo n. 165 del 2001 e dall'articolo 21 del decreto legislativo n. 39 del 2013.
4. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato infine, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare il codice di comportamento approvato con D.P.R. 16 aprile 2013, n. 62, per quanto di propria competenza, in applicazione dell'articolo 2, comma 3 dello stesso D.P.R.

#### Art. 69 Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Ai sensi dell'articolo 139 del D.P.R. n. 207 del 2010 sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
  - le spese contrattuali;
  - le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
  - le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o

indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;

- le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.

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.

Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o congruagli 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.

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.

2. 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.

### 13. ALLEGATI ALLA PARTE PRIMA

Allegato «A» ELENCO DEGLI ELABORATI INTEGRANTI IL PROGETTO (articolo 7, comma 1, lettera c))

tavola	denominazione	note
TAV_25 Aprile		
TAV_via Benzoni		
TAV_via Bolgare		
TAV_via Butonia		
TAV_via don Caldara		
TAV_via Crocifisso		
TAV_via del Molino		
TAV_via Gavazzoli		
TAV_via F.lli Kennedy		
TAV_via Madonna dei Portici		
TAV_via Manzoni		
TAV_via dei Mortini		
TAV_via Papa Giovanni		
TAV_via Roma		
TAV_via Verdi		
TAV_vicolo Gilberti		

<b>Allegato «B»</b>	<b>DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' A STANDARD SOCIALI MINIMI di cui all'Allegato I al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012</b>  <b>(articolo 59, comma 1)</b>
---------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Dichiarazione di conformità a standard sociali minimi

Il sottoscritto .....

in qualità di rappresentante legale dell'impresa i.....

#### **dichiara:**

*che i beni oggetto del presente appalto sono prodotti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura (da ora in poi "standard") definiti da:*

- *le otto Convenzioni fondamentali dell'Organizzazione Internazionale del Lavoro (OIL, International Labour Organization – ILO), ossia, le Convenzioni n. 29, 87, 98, 100, 105, 111 e 182;*
- *la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;*
- *la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione di salario minimo;*
- *la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);*
- *la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);*
- *la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 dicembre 1948;*
- *art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo" Approvata dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 20 novembre 1989, ratificata in Italia con Legge del 27 maggio 1991, n. 176 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sui Diritti del Fanciullo", fatta a New York il 20 novembre 1989;*
- *la legislazione nazionale, vigente nei Paesi ove si svolgono le fasi della catena di fornitura, riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro, nonché le legislazione relativa al lavoro, inclusa quella relativa al salario, all'orario di lavoro e alla sicurezza sociale (previdenza e assistenza).*

*Quando le leggi nazionali e gli standard sopra richiamati fanno riferimento alla stessa materia, sarà garantita la conformità allo standard più elevato.*

#### **Convenzioni fondamentali dell'ILO:**

**Lavoro minorile (art. 32 della Convenzione ONU sui Diritti del Fanciullo; Convenzione ILO sull'età minima n. 138; Convenzione ILO sulle forme peggiori di lavoro minorile n. 182)**

- *I bambini hanno il diritto di essere protetti contro lo sfruttamento economico nel lavoro e contro l'esecuzione di lavori che possono compromettere le loro opportunità di sviluppo ed educazione.*
- *L'età minima di assunzione all'impiego o al lavoro deve essere in ogni caso non inferiore ai 15 anni.*
- *I minori di 18 anni non possono assumere alcun tipo di impiego o lavoro che possa comprometterne la salute, la sicurezza o la moralità.*
- *Nei casi di pratica di lavoro minorile, opportuni rimedi devono essere adottati rapidamente. Contemporaneamente, deve essere messo in atto un sistema che consenta ai bambini di perseguire il loro percorso scolastico fino al termine della scuola dell'obbligo.*

**Lavoro forzato/schiavitù (Convenzione ILO sul lavoro forzato n. 29 e Convenzione ILO sull'abolizione del lavoro forzato n. 105)**

- *E' proibito qualunque tipo di lavoro forzato, ottenuto sotto minaccia di una punizione e non offerto dalla persona spontaneamente.*
- *Ai lavoratori non può essere richiesto, ad esempio, di pagare un deposito o di cedere i propri documenti di identità al datore di lavoro. I lavoratori devono inoltre essere liberi di cessare il proprio rapporto di lavoro con ragionevole preavviso.*

**Discriminazione (Convenzione ILO sull'uguaglianza di retribuzione n° 100 e Convenzione ILO sulla discriminazione (impiego e professione) n. 111)**

- *Nessuna forma di discriminazione in materia di impiego e professione è consentita sulla base della razza, del colore, della discendenza nazionale, del sesso, della religione, dell'opinione politica, dell'origine sociale, dell'età, della disabilità, dello stato di salute, dell'orientamento sessuale e dell'appartenenza sindacale.*



**Libertà sindacale e diritto di negoziazione collettiva (Convenzione ILO sulla libertà sindacale e la protezione del diritto sindacale n. 87 e Convenzione ILO sul diritto di organizzazione e di negoziazione collettiva n. 98)**

*- I lavoratori hanno il diritto, senza alcuna distinzione e senza autorizzazione preventiva, di costituire delle organizzazioni di loro scelta, nonché di divenirne membri e di ricorrere alla negoziazione collettiva.*

*Firma, .....*

*Data:.....*

*Timbro*

**Allegato «C» CARTELLO DI CANTIERE (articolo 64)**

Ente appaltante: \_\_\_\_\_ COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI \_\_\_\_\_

Ufficio competente:

ASSESSORATO A \_\_\_\_\_

UFFICIO TECNICO

Dipartimento/Settore/Unità operativa \_\_\_\_\_

**LAVORI DI**

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

**Progetto esecutivo:****DL:**

Progetto esecutivo opere in c.a.

DL opere in c.a.

Progettista dell'impianto \_\_\_\_\_

Progettista dell'impianto \_\_\_\_\_

Progettista dell'impianto \_\_\_\_\_

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: \_\_\_\_\_

**IMPORTO DEL PROGETTO: euro** \_\_\_\_\_**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: euro** \_\_\_\_\_**ONERI PER LA SICUREZZA: euro** \_\_\_\_\_**IMPORTO DEL CONTRATTO: euro** \_\_\_\_\_

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

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

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

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

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

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

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

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

Intervento finanziato con fondi propri (oppure)

Intervento finanziato con mutuo della Cassa depositi e prestiti con i fondi del risparmio postale

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

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

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

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

**Allegato «D» RIEPILOGO DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI DEL CONTRATTO**

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 + 2)		
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 T)	_____ 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	_____	‰
12.b	Premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo	_____	‰
.....	.....		

**PARTE SECONDA**

Specificazione delle prescrizioni tecniche

**14. NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**a) Generalità

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente Capitolato tecnico e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto.

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

All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore procederà in contraddittorio con la Direzione Lavori al tracciamento con metodi topografici di sezioni trasversali e/o profili longitudinali, dei limiti degli scavi e dei rilevati e di tutte le opere d'arte previste in base ai disegni di progetto ed ai capisaldi e riferimenti che verranno indicati dalla direzione lavori.

b) Ordine da tenersi nell'avanzamento lavori

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

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

L'Impresa dovrà provvedere, durante l'esecuzione dei lavori, a mantenere pulite le aree di lavoro, di manovra, di passaggio, o di deposito temporaneo; è altresì obbligata, al termine dei lavori, a riportarle nelle condizioni che le caratterizzavano prima dell'inizio dei lavori. Tali oneri sono inglobati nei prezzi di elenco.

c) Lavori eseguiti ad iniziativa dell'Impresa

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

d) Preparazione dell'area di cantiere e dei lavori

Prima che abbia luogo la consegna dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere a sgombrare la zona, dove essi dovranno svolgersi.

**15. QUALITÀ, REQUISITI E PROVENIENZA MATERIALI**Prescrizioni generiche

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno presentare i requisiti prescritti per ognuno dal Capitolato salvo il caso che nel Capitolato stesso siano determinati i luoghi da cui debbano prendersi alcuni dei materiali medesimi. Essi dovranno essere lavorati secondo le migliori regole dell'arte e forniti, per quanto possa essere di competenza dell'Impresa, in tempo debito per assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato. A ben precisare la natura delle provviste di materiali occorrenti alla

esecuzione delle opere la Direzione dei Lavori potrà richiedere che l'Impresa presenti, per le principali provviste, un certo numero di campioni da sottoporre alla scelta ed all'approvazione della Direzione stessa, la quale, dopo averli sottoposti alle prove prescritte, giudicherà sulla loro forma, qualità e lavorazione e determinerà in conseguenza il modello su cui dovrà esattamente uniformarsi l'Impresa per l'intera provvista. La Direzione lavori ha facoltà di prescrivere le qualità di materiali che si devono impiegare in ogni singolo lavoro, quando trattasi di materiali non contemplati nel presente Capitolato. I campioni rifiutati dovranno immediatamente ed a spesa esclusiva dell'Impresa asportarsi dal Cantiere e l'Impresa sarà tenuta a surrogarli senza che ciò possa darle pretesto alcuno a prolungo del tempo fissato per la ultimazione dei lavori.

Anche i materiali ammessi al Cantiere non si intendono perciò solo accettati e la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo la loro collocazione in opera qualora non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato.

L'appaltatore dovrà demolire e rifare a sue spese e rischio i lavori eseguiti senza la necessaria diligenza e con materiali per qualità, misura e peso diversi dai prescritti, anche in caso di sua opposizione o protesta.

In merito alla eventuale opposizione o protesta, da esprimersi nelle forme prescritte dal Capitolato, verrà deciso secondo la procedura stabilita dal Capitolato medesimo. Allorché il Direttore dei Lavori presuma che esistano difetti di costruzione, esso potrà ordinare le necessarie verifiche. Le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore quando siano constatati vizi di costruzione.

Riconosciuto che non vi siano difetti di costruzione, l'Appaltatore avrà diritto al solo rimborso delle spese effettive sostenute per le verifiche, escluso qualsiasi indennizzo o compenso.

#### Pietrisco e pietrischetto per calcestruzzo

Il pietrisco e il pietrischetto per la confezione di calcestruzzi dovranno essere esclusivamente di natura calcarea dura ed accuratamente vagliati e lavati prima del loro impiego.

Per la loro dimensione resta stabilito:

a) - che il pietrisco passi attraverso le maglie di una griglia da cm.5 e sia trattenuto da una griglia a maglie di cm. 2;

b) - che per il pietrischetto le griglie abbiano maglie rispettivamente di cm.2 e mm.6.

Anche questi materiali dovranno essere assolutamente scevri di materie terrose ed eterogenee e qualora a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, sia ritenuto necessario lavarli prima del loro impiego l'Impresa dovrà provvedere a tutte sue spese e cure, fino ad ottenere il richiesto grado di pulizia.

#### Sabbia

La sabbia da impiegarsi nella muratura deve essere aspra al tatto ad elementi duri di forma angolosa e grossezze assortite. Deve essere esente da salsedine e scevra di sostanze terrose, argillose, melmose, pulverulenti e, quando non lo sia, deve essere lavata ripetutamente con acqua dolce e limpida fino a che presenti i requisiti richiesti.

Deve inoltre essere costituita da grani di dimensioni tali da passare, senza lasciare residui apprezzabili, per uno staccio normale a fori circolari del diametro, rispettivamente di mm. 5, mm. 3 e mm.1 a seconda che la sabbia debba servire per calcestruzzi in genere e malte per murature in pietrame, oppure per malte di muratura in mattoni, oppure per intonaci o murature di paramento od in pietra da taglio.

#### Leganti

a) Calci idrauliche - Le calci idrauliche da impiegarsi nelle murature in genere, quando non sia diversamente disposto o specificato nel contratto, si intendono della qualità così detta eminentemente idraulica.

b) Cementi - I cementi devono essere esclusivamente del tipo 325 o 425 R.

Tanto le calci idrauliche quanto i cementi, devono provenire da fabbriche a lavorazione continua e su grande scala, tali che possano dare garanzia di tipo costante, di eccellente qualità e di pieno vigore.

Le calci idrauliche in polvere ed i cementi devono essere portati e conservati in cantiere entro sacchi o barili, e questi a loro volta essere custoditi in magazzini a riparo delle intemperie e dell'umidità.

I sacchi o barili, si devono trasportare sul luogo di impiego al momento del bisogno, ancora chiusi con legatura piombata portante il bollo della Ditta fornitrice o quello che fosse stato posto all'atto della verifica dei materiali da parte della Direzione Lavori.



Almeno quindici giorni prima del loro impiego, l'Impresa deve presentare alla Direzione Lavori i campioni delle calce e dei cementi che intende usare, indicandone la provenienza onde ottenere la preventiva approvazione. Altri campioni sono prelevati a giudizio della Direzione Lavori dalle partite effettivamente approvvigionate a piè d'opera onde constatare se corrispondono ai campioni accettati.

Le calce idrauliche in polvere ed i cementi devono corrispondere ai requisiti di cui alle norme per le prove d'accettazione per gli agglomerati idraulici e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio, contenuto nella legge 5 Novembre 1971, N.1086 e nel D.M. 30.5.1974.

Tutti i requisiti saranno accertati con metodi normali di prova descritti nelle citate prescrizioni.

La Direzione Lavori ha il diritto di accertarsi della buona qualità dei leganti idraulici con altre esperienze oltre quelle indicate (analisi chimiche, prove di indeformabilità a freddo e caldo, di permeabilità e di aderenza) e l'Impresa è obbligata all'osservanza degli ordini che le venissero dati in relazione alle risultanze di tali prove, sia per l'uso del materiale in esame sia per la sua sostituzione con altro migliore.

### Laterizi

I laterizi devono essere di pasta fine, compatta ed omogenea, scevra di strati di sabbia, di noccioli e calcinelli, dovranno essere di modello costante, ben formati, con facce regolari e spigoli vivi, esenti da sbavature e suscettibili di una sufficiente adesività alle malte, dovranno presentare un forte grado di cottura, così da riuscire sonori alla percussione, ma non vetrificati, né contorti, né screpolati. Inoltre dovranno essere resistenti alle azioni del gelo.

I mattoni debbono presentare, sia allo stato asciutto che dopo completa imbibizione d'acqua, una resistenza allo schiacciamento di almeno kg. 150 per cmq. quando si tratti di mattoni destinati alla fabbricazione di fabbricati o di opere d'arte di secondaria importanza, e di almeno kg. 200 per cmq. quando siano destinati alla costruzione di volti o di opere d'arte principali o di paramenti.

### Metalli

I metalli e le leghe metalliche da impiegarsi nei lavori devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura o simili.

a) Ferro - Il ferro dovrà soddisfare alle condizioni contenute nelle "Norme e condizioni per le prove di accettazione dei materiali ferrosi" vigenti all'atto dell'appalto.

Il ferro in tondini, barre o lamiere da impiegarsi per le armature delle opere in calcestruzzo armato, dovrà per qualità e resistenza soddisfare alle particolari norme contenute nelle "Prescrizioni per l'accettazione degli agglomerati idraulici e la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato" esse pure vigenti all'atto dell'appalto.

Il filo d'acciaio dovrà essere del tipo crudo, anche lucido, con carico di rottura non inferiore ai 60 kg/mm<sup>2</sup>.

b) Ghisa - La ghisa dovrà essere di seconda fusione a grana fine, grigia compatta, omogenea, esente da bolle, gocce fredde ed altri difetti di fusione. Dovrà essere facile a lavorarsi con la lima e con lo scalpello e ricalcabile in modo che sotto il peso del martello si ammacchi senza scheggiarsi.

Dovrà pure avere peso specifico non inferiore a 7.200 kg/mc. e tutti i requisiti di resistenza stabiliti dalle norme vigenti all'atto dell'appalto.

La fusione dovrà essere fatta in modo che i singoli pezzi non presentino sbavature e soffiature, sporgenze e scheggiature.

Le pareti interne dovranno essere lisce e perfettamente ripulite.

c) Piombo - Il piombo sarà di prima qualità e di prima fusione. Le singole impurità saranno tollerate soltanto allo stato di traccia e complessivamente non dovranno superare l'uno per cento.

### Acciaio per strutture metalliche

#### Generalità

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997. Per gli acciai di cui alle norme

armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$ , riportati nelle relative norme di prodotto. Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria. Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-1 e UNI EN 10045-1. Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, sono riportati nelle tabelle 18.1 e 18.2.

**Tabella 18.1 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$
<b>UNI EN 10025-2</b>				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
<b>UNI EN 10025-3</b>				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
<b>UNI EN 10025-4</b>				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
<b>UNI EN 10025-5</b>				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$
<b>UNI EN 10210-1</b>				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
<b>UNI EN 10219-1</b>				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S 460 MH/MLH	460	530	-	-

#### L'acciaio per strutture saldate

La composizione chimica degli acciai Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa. Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30. Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma. Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base. Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011 (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011 (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1. Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella 18.3. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

**Tabella 18.3 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo**

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	
Riferimento				D
Materiale base: spessore minimo delle membrane	S235, $s \leq 30$ mm S275, $s \leq 30$ mm	S355, $s \leq 30$ mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, $s \leq 30$ mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati <sup>1</sup>
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio UNI EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo

<sup>1</sup> Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.

### I bulloni e i chiodi

#### Bulloni

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti: - gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite); - dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite; - rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido. In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi. I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali

alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 –devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

**Tabella 18.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi**

-	Normali			Ad alta resistenza	
<b>Vite</b>	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
<b>Dado</b>	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella 18.4 sono riportate nella tabella 18.5.

**Tabella 18.5 - Tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti**

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
$f_{yb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	240	300	480	649	900
$f_{tb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	400	500	600	800	1000

I bulloni per giunzioni ad attrito I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 18.6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

**Tabella 18.6 - Bulloni per giunzioni ad attrito**

Elemento	Materiale	Riferimento
<b>Viti</b>	8.8-10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
<b>Dadi</b>	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
<b>Rosette</b>	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32-40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
<b>Piastrine</b>	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32-40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

### Chiodi

I chiodi Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356 UNI EN 10263:2017. Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non è escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.

### Connettori a piolo

I connettori a piolo Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche: - allungamento percentuale a rottura (valutato su base  $L_0 = 5,65 A_0$ , dove  $A_0$  è l'area della sezione trasversale del saggio)  $\geq 12$ ; - rapporto  $f_t / f_y \geq 1,2$ . Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti:  $C \leq 0,18\%$ ,  $Mn \leq 0,9\%$ ,  $S \leq 0,04\%$ ,  $P \leq 0,05\%$ .

### Acciai inossidabili

L'impiego di acciai inossidabili Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10088-4, UNI EN 10210 e UNI EN 1088-5, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$  riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture

metalliche. In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

#### Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni, deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio, secondo le ultime disposizioni in materia sismica.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole aggiuntive: - per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura  $f_{tk}$  (nominale) e la tensione di snervamento  $f_{yk}$  (nominale) deve essere maggiore di 1,10 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%; - la tensione di snervamento massima  $f_{y,max}$  deve risultare  $f_{y,max} \leq 1,20 f_{yk}$  per acciaio S235 e S275 oppure ad 1,10  $f_{yk}$  **per acciai S355** S420 E S460; - i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

*Le procedure di controllo su acciai da carpenteria*

*I controlli in stabilimento di produzione*

#### La suddivisione dei prodotti

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione. Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1. Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento. Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

#### Le prove di qualificazione

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare. La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque  $\geq 2000$  t oppure ad un numero di colate o di lotti  $\geq 25$ . Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.

#### Le prove di qualificazione

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati. La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

#### Il controllo continuo della qualità della produzione

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il servizio di controllo



interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo. Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi. Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce. Per quanto concerne  $f_y$  e  $f_t$ , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche. I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi. È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali. I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri. La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

#### La verifica periodica della qualità

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente. Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopradDETTO. Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche. Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente. Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%. Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%. Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

#### I controlli su singole colate

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi. Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

#### I controlli nei centri di trasformazione

*I centri di produzione di lamiera grecate e profilati formati a freddo. Le verifiche del direttore dei lavori .*

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiera grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme delle tabelle 18.1 e 18.2, anche alle norme UNI EN 10326 e UNI EN 10149 (parti 1, 2 e 3). Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto  $\bullet u.R_d$  della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma UNI EN 19941. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti. Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE, il centro di produzione deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili. I centri di produzione possono, in questo caso, derogare agli adempimenti previsti per tutti i tipi d'acciaio, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato), ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive. I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata. Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

*I centri di prelavorazione di componenti strutturali*

Le nuove norme tecniche definiscono centri di pre lavorazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli pre lavorati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni. I centri di pre lavorazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione valevoli per tutti i tipi d'acciaio.

*Le officine per la produzione di carpenterie metalliche.*

Le verifiche del direttore dei lavori I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina. Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale, e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate. Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo. I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, ovvero le prescrizioni delle tabelle 18.1 e 18.2 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche. Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari. Deve, inoltre, essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate, e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria. Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati. Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore. Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di

controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo. Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione: - dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione; - attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata. Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato. Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle nuove norme tecniche, ove applicabili.

#### Le officine per la produzione di bulloni e di chiodi.

Le verifiche del direttore dei lavori I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera. Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001, e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021. I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità. I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità. La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni. Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione. Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale. Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

#### I controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t. Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove. Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

#### Norme di riferimento

##### Esecuzione

UNI 552 – Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni; UNI 3158 – Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove; UNI ENV 1090-1 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici; UNI ENV 1090-2 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiere di spessore sottile formati

a freddo; UNI ENV 1090-3 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento; UNI ENV 1090-4 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi; UNI ENV 1090-6 – Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile;

UNI EN ISO 377 – Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche; UNI EN 10002-1 – Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente); UNI EN 10045-1 – Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.

#### Elementi di collegamento

UNI EN ISO 898-1 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere; UNI EN 20898-2 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso; UNI EN 20898-7 – Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm; UNI 5592 – Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C; UNI EN ISO 4016 – Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.

#### Prodotti laminati a caldo

UNI EN 10025-1 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura; UNI EN 10025-2 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali; UNI EN 10025-3 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato; UNI EN 10025-4 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica; UNI EN 10025-5 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica; UNI EN 10025-6 – Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle norme tecniche approvate dal D.M. 14 settembre 2005, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo.

#### Certificato d'accettazione

Il direttore dei lavori per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e in generale nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1. delle norme tecniche approvate dal D.M. 14 settembre 2005, dovrà redigere il relativo certificato d'accettazione.

#### Legnami

omissis .....

#### Materiali di gres

omissis .....

#### Certificato di collaudo

Le singole forniture, suddivise in lotti, dovranno essere accompagnate da un certificato di collaudo che deve essere richiesto al fabbricante dall'impresa esecutrice.

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

Se il capitolato d'appalto richiede l'esecuzione del collaudo in stabilimento, le prove previste dalle norme UNI EN 295 devono essere eseguite presso i laboratori dello stabilimento della Società del Gres alla presenza della Direzione Lavori, della Committenza o da persona da essi delegata.

Nel caso in cui il collaudo avvenga senza la presenza della Direzione Lavori o della Committenza, le prove devono avvenire sotto la responsabilità del fabbricante, il quale provvederà ad eseguire i test e a

compilare il certificato richiesto.

#### Tubazioni in polietilene alta densità (PEAD)

Le tubazioni ed i raccordi in polietilene alta densità per le rispettive classi di applicazione e di appartenenza dovranno essere in PEAD di tipo PE 100 conformi alla norma prEN 12201 (marchiato IIP), con superfici lisce, di colore nero, con marcatura riportata ogni metro, prodotti utilizzando materia vergine selezionata di prima scelta, caratteristiche meccaniche MRS=10 MPa. La tubazione dovrà essere prodotta da ditta con sistema produttivo conforme alla norma UNI EN ISO 9002.

#### Tubazioni in P.V.C. rigido

Le tubazioni in PVC-U (policloruro di vinile non plastificato) rigido a parete compatta per fognature e scarichi industriali interrati non in pressione, avente classe di rigidità anulare nominale SN (kN/m<sup>2</sup>), diametro nominale (mm), spessore e (mm), SDR conformi alla norma UNI EN 1401 e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati al di fuori della struttura dell'edificio) o "UD" (sia entro la struttura dell'edificio sia all'esterno dello stesso).

La materia prima utilizzata per l'estrusione delle tubazioni dovrà essere di prima scelta con la sola aggiunta degli additivi necessari per facilitare la produzione. Il contenuto di PVC-U dovrà comunque essere sempre di almeno l' 80% in massa per i tubi rispetto al totale della formulazione utilizzata. I tubi saranno forniti in barre della lunghezza utile di 6 metri, per lunghezza utile si intende la lunghezza della barra meno la lunghezza del bicchiere, i tubi dovranno essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore ed avere superficie interna ed esterna liscia e priva di cavità e/o impurità. Il colore di riferimento dovrà essere il mattone RAL 8023.

I tubi dovranno essere marcati in modo indelebile sulla superficie esterna e con un intervallo di massimo 2 metri, e riportare le seguenti informazioni:

1. Numero della presente norma UNI EN 1401;
2. Codice dell'area di applicazione U o UD;
3. Nome del fabbricante e/o marchio commerciale;
4. Dimensione nominale;
5. Spessore minimo di parete o SDR;
6. Materiale (PVC-U);
7. Rigidità anulare nominale SN;
8. Data e turno di produzione;
9. Il marchio di conformità.

La connessione tra i tubi si realizzerà tramite un sistema di giunzione del tipo bicchiere ad anello, garantito da una guarnizione elastomerica ( EPDM) rispondente alla norma UNI EN 681-1.

La lunghezza della barra dovrà essere considerata come lunghezza utile e dovrà essere dichiarata dal fabbricante. Per lunghezza utile s'intende la lunghezza della barra meno la lunghezza del bicchiere.

Le tubazioni dovranno essere poste in opera a regola d'arte attenendosi scrupolosamente ai requisiti della norma ENV 1046. I collaudi delle tubazioni saranno effettuati in cantiere alla presenza della Direzione Lavori, in osservanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 1610.

Alla consegna di ogni specifica partita di materiale dovranno seguire in allegato:

1. dichiarazioni di conformità rilasciata dal produttore per quella specifica partita.
2. copia dei certificati e delle registrazioni degli esiti dei test, relativi alle materie prime impiegate ed ai tubi oggetto della fornitura, che ne attestino la rispondenza alle prescrizioni sopra esposte.

La Direzione Lavori a suo insindacabile giudizio e senza che per questo l'impresa possa richiedere maggior onere, si riserva la facoltà di far eseguire presso i laboratori del fornitore del tubo, verifiche e rove sulle materie prime, sui cicli di lavorazione, sul prodotto finito, sulle guarnizioni, oltre che collaudi tecnici sulla partita oggetto di fornitura, il tutto secondo quanto previsto dalla norma di riferimento. L'esito positivo di tali prove sarà posto come requisito essenziale per l'accettazione dei materiali prima della fornitura in cantiere. I tubi dovranno essere inoltre prodotti da aziende operanti in regime di Assicurazione di Qualità conformi alle UNI EN ISO 9001:2000 e certificati da Enti Terzi riconosciuti a loro volta accreditati CISQ, ecc..

Detti condotti saranno rilevati in base al loro effettivo sviluppo.



## Disciplinare tecnico tubazioni in PVC per fognature e scarichi interrati non in pressione conformi alla norma UNI EN 1401.

La presente specifica stabilisce le norme generali e i requisiti per i tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) nel campo degli scarichi interrati e delle fognature non in pressione. I tubi possono essere utilizzati nelle seguenti aree di applicazione:

- a) Sia all' esterno della struttura dell' edificio (codice dell'area di applicazione "U");
- b) Sia interrati entro la struttura dell' edificio (codice dell' area di applicazione "D") sia all' esterno dell' edificio.

Ciò si riflette nella marcatura dei prodotti con "U" e "UD".

Il presente disciplinare stabilisce inoltre le prove di controllo e accertamento cui detti materiali dovranno essere asserviti.

### 1. Oggetto

Tubazioni in PVC-U (policloruro di vinile non plastificato) rigido non plastificato a parete compatta per scarichi interrati e fognature non in pressione conformi alla norma UNI EN 1401.

I tubi dovranno essere estrusi utilizzando unicamente materiali vergini di prima qualità e con la sola aggiunta degli ingredienti necessari per facilitarne una corretta estrusione.

I tubi dovranno essere uniformemente colorati lungo l'intero spessore della parete e saranno preferibilmente di colore marrone arancio: RAL 8023. La superficie interna ed esterna dei tubi dovrà risultare ad un esame visivo liscia e pulita, priva di impurità, cavità, rugosità e qualsiasi altra irregolarità superficiale.

### 2. Materiale

La materia prima con cui verranno prodotti i tubi sarà costituita da PVC-U con la sola aggiunta degli additivi necessari ad ottimizzare la produzione. Il contenuto di PVC se determinato secondo il prEN 1905 non dovrà comunque essere inferiore all' 80% in massa per i tubi rispetto al totale della formulazione utilizzata.

Se sottoposto a specifica prova utilizzando i parametri indicati nella tabella che segue il materiale dei tubi testati dovrà avere i requisiti da normativa specifica (metodo di prova EN 921).

### 3. Tubi

I tubi dovranno essere prodotti utilizzando materiale vergine in forma di granulato o polvere che non è stato sottoposto all'uso od a lavorazione diversa da quelle richieste per la sua produzione e a cui non stato aggiunto materiale rilavorabile o riciclabile.

La superficie interna ed esterna delle tubazioni dovrà essere liscia, pulita e priva di cavità, bolle, impurità e porosità, e da qualsiasi altra irregolarità o difetto superficiale che ne impedisca la conformità alla norma.

I tubi saranno forniti in barre della lunghezza utile di 6 metri, per lunghezza utile si intende la lunghezza della barra meno la lunghezza del bicchiere.

Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate nettamente in modo tale da risultare perpendicolari ai loro assi e smussate in maniera corretta per consentire poi un regolare innesto. L'angolo di smusso dovrà essere compreso tra i 15° e i 45° rispetto all'asse del tubo.

I tubi dovranno essere uniformemente colorati lungo l'intero spessore di parete, il colore di riferimento sarà preferibilmente il marrone arancio RAL 8023.

#### 3.1. Caratteristiche geometriche

Le caratteristiche geometriche saranno quelle indicate al punto 6 della UNI EN 1401.

#### 3.2. Caratteristiche meccaniche

Se sottoposto a specifica prova utilizzando i parametri indicati nella tabella che segue le tubazioni dovranno rispondere ai requisiti meccanici di cui al metodo di prova EN 744.

#### 3.3. Caratteristiche fisiche

Se sottoposto a specifica prova utilizzando i parametri indicati nella tabella che segue le tubazioni dovranno rispondere alle caratteristiche fisiche di cui ai metodi di prova EN 727-743 metodo A e metodo B.

#### 3.4. Requisiti prestazionali

Se sottoposto a specifica prova utilizzando i parametri indicati nella tabella che segue, le giunzioni e il sistema dovranno avere le caratteristiche di idoneità all'impiego secondo le normative specifiche di settore. (EN 1277 Metodo 4 Condizione B - EN 1277 Metodo 4 Condizione C - Conformi alla EN 1055 ).ù

### 3.5 Caratteristiche generali dei tubi di PVC-U

I componenti usati per la fabbricazione delle tubazioni di scarico, drenaggio e fognatura a gravità dovranno essere in accordo con i requisiti specificati nella norma EN 476 .

I sistemi di tubazioni di PVC-U conformi alla UNI EN 1401 sono resistenti alla corrosione da parte di acqua con ampio intervallo di valori di pH, come l'acqua degli scarichi domestici, l'acqua piovana, l'acqua di superficie e di suolo. Nel caso in cui i sistemi di tubazioni debbano essere usati per acque di scarico contaminate chimicamente, come gli scarichi industriali, la resistenza chimica e alla temperatura dovranno essere tenuti in debita considerazione come da istruzioni date dalla ISO/TR 10358 per i materiali a base di PVC e dalla ISO/TR 7620 per i materiali a base di gomma.

I sistemi di tubazioni conformi alla presente norma saranno resistenti all'abrasione. Per circostanze speciali, la resistenza all'abrasione potrà essere determinata con il metodo di prova dato nella EN 295-3.

La superficie interna delle tubazioni di PVC-U saranno idraulicamente lisce e la configurazione del sistema di giunzione sarà tale da assicurare buone prestazioni idrauliche.

I sistemi di tubazioni conformi alla norma UNI EN 1401 dovranno garantire in condizioni di normale installazione una deformazione del proprio diametro esterno inferiore all'8%. In caso di assestamenti e o movimenti del suolo deformazioni fino al 15% non comprometteranno il corretto funzionamento del sistema di tubazioni.

### 4. Guarnizioni

La guarnizione è labbriforme e sarà preinserita a caldo durante la fase di costruzione del bicchiere, divenendo anch'essa unitamente al mandrino parte integrante del processo di formazione del giunto che porterà alla definizione della sede in cui troverà naturale alloggio. Il sistema di giunzione integrato dovrà consentire la perfetta tenuta idraulica. La guarnizione perfettamente bloccata e solidale al bicchiere dovrà garantire la massima velocità di posa nella massima sicurezza, durante l'accoppiamento tra tubo e tubo, riducendo sensibilmente i tempi di assemblaggio ed evitando erniature accidentali durante la fase di compenetrazione dei giunti. La guarnizione sarà composta da un elemento di tenuta in elastomero EPDM rispondente alla norma UNI EN 681-1 accoppiato mediante costampaggio ad un anello di rinforzo in polipropilene fibrorinforzato che ne garantirà la perfetta stabilità nella sede di tenuta. Ogni guarnizione dovrà essere stata precedentemente testata in laboratorio e poter permettere una deviazione angolare pari a 3°.La guarnizione non deve alterare in nessun modo le proprietà del tubo e non deve provocare la non rispondenza ai requisiti prestazionali previsti dalla norma. Gli elastomeri termoplastici utilizzati per la costruzione delle guarnizioni di tenuta dovranno essere conformi alla EN 681-1.

### 5. Marcatura minima richiesta

I tubi dovranno essere marcati in modo indelebile sulla superficie esterna e con un intervallo di al massimo 2 metri, e riportare le seguenti informazioni:

1. Numero della presente norma UNI EN 1401;
2. Codice dell'area di applicazione U o UD;
3. Nome della fabbricante e/o marchio commerciale;
4. Dimensione nominale;
5. Spessore minimo di parete o SDR;
6. Materiale (PVC-U);
7. Rigidità anulare nominale SN;
8. Data e turno di produzione;
9. Il marchio di conformità.

### 6. Certificazioni di qualità

I tubi dovranno essere inoltre prodotti da aziende operanti in regime di Assicurazione di Qualità conformi alle UNI EN ISO 9001:2000 e certificati da Enti Terzi riconosciuti a loro volta accreditati SINCERT secondo UNI CEI EN 45012 ed inseriti nella rete internazionale IQNet: IIP, BVQI e KIWA ecc.

Il produttore dei tubi deve essere in possesso di certificazione rilasciata da organismo indipendente secondo UNI CEI EN 45011, relativa alla conformità del prodotto alla norma di riferimento UNI EN 1452 sull'intera gamma da fornire.

La certificazione del suddetto istituto dovrà essere prodotta in copia conforme per ogni diametro oggetto della fornitura, preventivamente alle operazioni di collaudo in stabilimento e dovrà risultare su ogni tubo mediante marchio impresso in modo indelebile.

La mancanza del requisito di certificazione di conformità alla norma da parte di uno dei suddetti istituti di certificazione indipendenti costituisce motivo di non accettazione della fornitura.

All'atto della fornitura deve essere documentato attraverso i relativi report di prova l'avvenuto controllo/collaudo dei requisiti richiesti ai punti precedenti della presente specifica.

#### 7. Diritti ispettivi dell'appaltante

L'Amministrazione Appaltante per il tramite della Direzione Lavori avrà la facoltà di esercitare nei confronti del produttore dei tubi, a sua esclusiva discrezione, le seguenti azioni ispettive ed i seguenti controlli:

- a) Accesso in qualsiasi momento della produzione agli stabilimenti del produttore;
- b) Analisi chimico-fisiche, da effettuarsi da parte di laboratorio terzo indipendente qualificato (istituti universitari o altro) su campioni di tubo e/o di materia prima prelevati in qualsiasi momento della produzione, sia da tramoggia di estrusione, sia da sacchi, sia da silos o altri luoghi di stoccaggio del compound;
- c) Esecuzione, in presenza di due delegati dell'Amministrazione Appaltante, delle prove previste per ogni diametro nella quantità e con le frequenze secondo la norma tecnica di riferimento UNI EN 1401-2;
- d) Esecuzione, a discrezione della Direzione Lavori, delle prove previste dalla UNI EN 1401-2, con tutti gli oneri a carico dell'Impresa appaltatrice, da parte dell'Istituto Italiano dei Plastici o di altro istituto di certificazione indipendente su due tubi scelti dalla Direzione dei Lavori tra quelli sfilati a piè d'opera lungo i tracciati delle condotte.

Qualora sui due tubi suddetti, le prove eseguite dall'Istituto predetto dovessero dare esito negativo, le prove di cui al punto precedente verranno ripetute sempre da parte dell'Istituto Italiano dei Plastici o da altro istituto di certificazione indipendente riconosciuto, su cinque tubi scelti dalla Direzione dei Lavori tra quelli sfilati a piè d'opera lungo i tracciati delle condotte. Qualora le prove risultassero ancora negative, l'intera fornitura delle tubazioni verrà irrevocabilmente rifiutata.

Le spese relative ai controlli di cui ai punti precedenti (analisi chimico-fisiche, viaggi e soggiorni della dei delegati della Amministrazione appaltante in occasione delle verifiche in stabilimento) sono ad esclusivo carico dell'Impresa aggiudicataria.

Sono a carico dell'Impresa aggiudicataria pure le spesa e gli oneri di trasporto e di esecuzione delle prove e di produzione dei certificati di laboratorio delle prove di cui al punto d) precedente.

In caso di comprovata incapacità o inadeguatezza ad eseguire all'interno dello stabilimento di produzione le prove previste, sarà cura e onere dell'Impresa aggiudicataria provvedere alla esecuzione di dette prove presso idonei laboratori o istituti competenti.

Saranno inoltre a carico dell'Impresa aggiudicataria gli oneri derivanti dal ritiro di tutti i tubi già consegnati all'Amministrazione appaltante ma risultati non conformi a seguito degli esiti negativi delle prove previste.

In caso di non rispondenza delle forniture alle specifiche del presente disciplinare e a quanto dichiarato sulla marcatura del tubo, l'Amministrazione appaltante ha la facoltà di ricorrere alla risoluzione del contratto e di richiedere l'eventuale rifusione del danno come previsto dall'art. 1497 del Codice Civile.

#### Tubazioni in P.V.C. a parete strutturata

omissis .....

#### Tubazioni in Polietilene tipo TS

omissis .....

#### Sistema qualità e certificazioni

a) La ditta produttrice deve allegare all'offerta valida certificazione relativa al versamento del contributo al consorzio obbligatorio POLIECO (legge Ronchi DLgs 22/97 art. 48).

b) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità alla norma UNI EN ISO 9001 del

proprio Sistema di Gestione Qualità rilasciato secondo EN 45012 da enti terzi o società riconosciuti.

c) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità alla norma UNI EN ISO 14001 del proprio Sistema di Gestione Ambientale.

d) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità del prodotto alla norma di riferimento e la loro rispondenza ai requisiti organolettici stabiliti dal DLgs 02/02/2001 n. 31, verificati secondo UNI EN 1622, rilasciati secondo UNI CEI EN 45011 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert, sulla intera gamma fornita.

e) I tubi forniti devono essere accompagnati da documentazione della materia prima relativa alle caratteristiche specifiche del PE100 usato e dai certificati di collaudo con esito positivo delle prove NPT e FNCT (valori riportati nel presente documento) di resistenza allo SCG e FNC su propri campioni di tubo presso laboratori terzi accreditati.

#### Tubi in calcestruzzo di cemento armato centrifugato tipo normale

omissis .....

#### Tubazioni circolari in calcestruzzo turbocentrifugato armato su sella continua con guarnizione incorporata a tenuta garantita

omissis .....

#### Tubi circolari in calcestruzzo turbocentrifugato armato con rivestimento interno in resina epossidica pura 74

omissis .....

#### Tubazioni in P.R.F.V.

omissis .....

#### Realizzazione allacciamenti utenze

Realizzazione di allacciamenti in opera su tubazioni o pozzetti prefabbricati in calcestruzzo vibrato ad alta resistenza, per il collegamento a tenuta di tubazioni in gres o PVC con l'utilizzo di idonee carotatrici. Tali apparecchiature sono composte da uno zoccolo per il fissaggio della macchina, dalla colonna a cremagliera dove scorre il carrello per lo spostamento della perforatrice che viene a sua volta azionata dal gruppo motore elettrico (oppure pneumatico o idraulico).

Queste attrezzature dovranno garantire la realizzazione di fori su pareti in calcestruzzo da 15/20 cm, di diametro predeterminato in funzione della dimensione e del tipo di tubo da allacciare, e dovranno essere utilizzate nel rispetto di tutte le norme antinfortunistiche vigenti.

Dopo aver realizzato il foro dovrà essere inserita una guarnizione a più labbra in gomma sintetica per una perfetta tenuta con la tubazione da allacciare anche in presenza di deviazioni angolari di 5°/6° senza utilizzare nessun tipo di sigillante. La qualità della gomma dovrà rispondere alle norme UNI EN 681-1.

Prima di inserire la tubazione nella guarnizione è buona norma applicare del lubrificante (compatibile con la gomma stessa) sulla punta del tubo.

#### Guarnizioni incorporate con protezione a tenuta garantita (tubazioni e pozzetto MONOCOPREM)

omissis .....

#### Guarnizioni a scorrimento (elementi scatolari in cav)

omissis .....

#### Guarnizioni a più labbra (per allacciamenti flessibili a pareti in cls tubazioni pozzetti)

omissis .....

#### Pozzetto di ispezione prefabbricato

Il pozzetto d'ispezione dovrà essere in calcestruzzo vibrato realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati. Il pozzetto con camera di dimensioni varie, avrà spessore minimo della parete di 150

mm. Il pozzetto, per altezze fino a tre metri, dovrà essere realizzato in due soli elementi: la base completa con fori d'innesto e l'elemento monolitico di rialzo ad altezza come da progetto completo di riduzione fino a dimensioni di circa 600x600 mm necessario per la posa del chiusino. Il giunto tra la base e l'elemento monolitico di rialzo dovrà essere sagomato sia nel maschio che nella femmina, in modo da garantire le tolleranze ottimali per la compressione della gomma costituente la guarnizione. Per facilitare il montaggio, il giunto dovrà presentare l'elemento femmina nella base. L'anello di tenuta in gomma sintetica, dovrà essere incorporato durante il getto e sarà protetto da un idoneo elemento in polistirolo. Quest'ultimo e le guarnizioni per gli innesti delle tubazioni principali e secondarie dovranno avere una durezza della gomma di 40+/-5 IRHD conforme alle norme UNI 4920, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1. Le tolleranze dimensionali, controllate e registrate in stabilimento di produzione, riferite alla dimensione dell'elemento maschio e femmina del pozzetto e dei fori per gli innesti delle tubazioni principali, dovranno essere comprese tra 1-2 % delle dimensioni nominali. La produzione dei pozzetti dovrà essere controllata nelle varie fasi in analogia a quanto previsto nelle tabelle, dalla prima alla quinta, della guida applicativa I.C.M.Q. per la certificazione del sistema di qualità aziendale per le tubazioni prefabbricate in calcestruzzo. I pozzetti, i collegamenti tra le basi e gli elementi monolitici di rialzo e gli innesti con le condotte dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato n° 4 dei "Criteri metodologie e norme generali" di cui all'articolo 2 lettere b,d,e, della legge 10 maggio 1976 n° 319. la posa sarà preceduta dalla rimozione della protezione in polistirolo della cavità di espansione della gomma e della lubrificazione dell'elemento maschio da effettuarsi con apposito lubrificante.

#### NORME DI RIFERIMENTO

UNI 4920 Prodotti finiti di elastomeri. Guarnizioni di tenuta ad anello per tubazioni di acquedotti e di carico requisiti e prove.

DIN 4060 Prodotti di tenuta a base elastomerica per giunti di tubazioni in canalizzazioni e fognature.

ISO 4633 Rubber seals - Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipeline. Specification for materials.

prEN 681.1 Elastomeric seals. Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage application part 1: vulcanized rubber.

DIN 4034 Pozzetti d'ispezione in calcestruzzo.

Misure, capitolato tecnico.

UNI 9534 Tubi in calcestruzzo non armato per fognature, a sezione interna circolare, senza piede d'appoggio.

UNI 8981 Durabilità delle opere e manufatti in calcestruzzo.

DM 12.12.85 Norme tecniche relative alle tubazioni. Circ. LL.PP. 27291 "Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni".

ATV A127 Guideline for the statical analysis of sewage channels and pipelines.

prEN N509E Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced.

#### Caditoie pluviali su strada, sigilli in ghisa e grigliati

Le caditoie pluviali da posarsi sulle strade di pubblico passaggio sono gettate in opera in cls a q.li 250 di cemento di dimensioni 45x45x90, spessore pareti 15 cm e altezza fondo 25 cm, completi di sifone in PVC diametro 12,5 cm. e dotati di griglie in ghisa sferoidale, classe C 250 di dimensioni interne 44x44 cm, con telaio quadrato, area aperta al deflusso pari a 11 dmq circa, posata su pozzetto con guarnizioni antirumore. Il posizionamento delle caditoie e l'eventuale recupero di quelle esistenti sarà concordato con la Direzione Lavori.

I chiusini tondi saranno in ghisa sferoidale, classe C 250 o D 400 a seconda di come indicato nelle tavole progettuali, con guarnizione antirumore e antiodore e telaio quadrato, luce netta 600-610 mm, conformi alla normativa vigente UNI-EN 124 con resistenza a rottura maggiore di 25 ton. (classe C 250) e 40 ton. (classe D 400), con luce di passaggio passo d'uomo minimo di 600 mm., rivestito in vernice bituminosa, con telaio a sagoma quadrata di lato di 850 mm., altezza 100 mm. munito di guarnizione in gomma tra la superficie di contatto coperchio/telaio, inoltre sarà provvisto di sistema basculante a cerniera tra coperchio e telaio al fine di garantire un più pratico utilizzo.

Coperchio autobloccante senza chiave di bloccaggio. Sganciamento coperchio a 90°. Chiusura automatica a scatto mediante barra elastica solidale con il coperchio.

I chiusini quadrati o rettangolari saranno in ghisa sferoidale, classe C 250 o D 400 a seconda di come indicato nelle tavole progettuali, con guarnizione antirumore e antiodore e telaio quadrato, luce netta 600-610 mm, conformi alla normativa vigente UNI-EN 124 con resistenza a rottura maggiore di 25 ton. (classe C 250) e 40 ton. (classe D 400) munito di guarnizione in gomma tra la superficie di contatto coperchio/telaio.

## **16. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE OPERE**

Norme per la esecuzione dei lavori nei riguardi della viabilità e della conservazione delle piante e del verde

I lavori dovranno condursi in modo che non sia impedito il transito dei pedoni, delle tranvie e degli altri veicoli.

Solamente in casi eccezionali e ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori potrà concedersi di precludere o limitare temporaneamente ai veicoli il transito di una strada o di tratto di essa.

I recinti degli scavi dovranno occupare il minore spazio possibile ed offrire sicura difesa e decorosa apparenza.

Per tutto quanto riguarda la migliore conservazione delle piante, dei prati, delle aiuole che si trovassero nella sede dei lavori, l'appaltatore dovrà attenersi tassativamente alle disposizioni che darà la Direzione dei Lavori.

### Scavi e movimento di materie

Gli scavi dovranno essere eseguiti a regola d'arte, provvedendosi da parte dell'Impresa a tutti quegli sbadacchiamenti e puntellature che risulteranno necessari onde impedire franamenti e per il rispetto della normativa di sicurezza e ad adottare tutti quegli accorgimenti atti a facilitare lo smaltimento delle eventuali acque di infiltrazione e sorgive raccogliendole in appositi drenaggi, piccoli canali o tubi e guidandole al punto di scarico e di loro esaurimento.

L'obbligo delle puntellature si intende, se necessario, anche ai fabbricati. Il fondo degli scavi non dovrà presentare infossature o sporgenze rispetto al piano delle livellette che sono indicate nel profilo longitudinale.

Le sezioni normali dovranno essere conformi a quelle prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Gli scavi dovranno contornarsi da resistenti sbarre di difesa per la sicurezza dei pedoni e dei vincoli. Le tavole di tali parapetti dovranno mantenersi imbiancate ed essere prive di chiodi sporgenti e scheggiature.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli e dei pedoni, al di sopra degli scavi, si costruiranno adeguati ponti provvisori in legno muniti di opportuni parapetti.

I materiali provenienti dagli scavi o della demolizione e che non devono essere riutilizzati per i rinterri e per ulteriori lavori saranno portati a rifiuto nelle località indicate dalla Direzione dei Lavori.

I materiali invece che debbono essere reimpiegati saranno depositati in cumuli lateralmente agli scavi o in località adiacenti ai lavori, disponendoli in modo da recare il minimo disturbo al traffico.

Riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare l'Impresa dovrà uniformarsi alle prescrizioni della Direzione senza che ciò possa costituire titolo a speciale compenso.

Gli attacchi per eventuali gallerie saranno fatti nei punti indicati dalla Direzione nè l'Appaltatore potrà fare eccezione o pretendere speciali compensi qualunque sia la distanza fra i punti di attacco.

Lungo le strade pubbliche di ogni genere e categoria, sia durante la esecuzione dei lavori per l'apertura degli scavi, sia per tutto il tempo in cui questi restano aperti, l'Impresa dovrà adottare tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni, agli animali e ai vincoli a giudizio e dietro indicazioni della Direzione Lavori.

### Rinterri e rilevati

Eseguito il manufatto, il vano residuo verrà riempito diligentemente con ghiaia, sabbia o terra minuta, a secondo delle prescrizioni; i riempimenti dovranno attuarsi caricando uniformemente le strutture così da evitare danneggiamenti.

Nelle formazioni dei rilevati o nel riempimento degli scavi la terra verrà disposta a strati regolari dell'altezza di 20 o 30 centimetri, battuti ed innaffiati.

Non si procederà al rinterro di un condotto o manufatti senza preventivo assenso della Direzione dei Lavori.



### Composizione delle malte

Le dosi dei componenti le malte dovranno corrispondere a quanto è stabilito nell'elenco dei prezzi; è riservata facoltà alla Direzione dei Lavori di variare tali proporzioni, nel qual caso si varieranno i corrispettivi prezzi.

I componenti le malte saranno ad ogni impasto separatamente misurati con casse di determinate capacità fornite dall'Assuntore; esse verranno intimamente mescolate con mezzi ordinari e meccanici.

Nella manipolazione delle malte con mezzi ordinari, la miscela della calce o del cemento in polvere con la sabbia si farà all'asciutto ed a miscela compiuta, si inaffierà con acqua mescolandone i componenti sino ad ottenere l'impasto perfetto. La manipolazione dovrà farsi sopra aree pavimentate in legno o muratura al riparo dal sole e dalla pioggia.

Il volume degli impasti verrà limitato alla quantità necessaria all'immediato impiego; gli eventuali residui saranno portati a rifiuto.

Per lavori nella stagione rigida, la Direzione potrà chiedere di unire alla malta un solvente; per tale impiego l'Impresa non potrà sollevare eccezioni; il solvente sarà fornito dall'Amministrazione o ne sarà rimborsato l'importo all'Impresa.

### Murature in getto di calcestruzzo

Per l'esecuzione di opere in calcestruzzo l'Impresa dovrà attenersi alle prescrizioni stabilite dalle vigenti "norme per le prove di accettazione degli agglomerati idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio" ed in particolare alle prescrizioni contenute nella Legge 5.11.1971 N.1086 e D.M. 30.5.1974.

La confezione del calcestruzzo avverrà per impasti risultanti dalla mescolanza di circa mezzo metro, cubo per volta, usando i prescritti materiali nelle proporzioni previste nell'elenco prezzi, salvo diverse disposizioni, scritte dalla Direzione Lavori.

Il volume della sabbia e della ghiaia sarà misurato con la più grande esattezza mediante apposite casse di forma geometrica fornite dall'Impresa. La formazione degli impasti dovrà essere eseguita su aree pavimentate in legno o muratura, non mai su terreno nudo.

Si farà dapprima la mescolanza a secco della sabbia col cemento o la calce, si aggiungerà poi la ghiaia od il ghiaietto mescolando nuovamente ed intimamente la massa col badile o col tridente versando in seguito per asperione il minimo quantitativo di acqua possibile che sarà determinato volta per volta secondo il grado di umidità, la stagione e la natura dell'opera da eseguirsi.

Si eseguirà infine l'impasto colla massima diligenza e celerità possibile finché ogni grano sia interamente avviluppato di malta e ne risulti di una regolare pastosità.

L'Impresa potrà di preferenza impiegare impastatrici meccaniche nella preparazione del calcestruzzo.

L'impasto appena preparato e pronto dovrà essere versato in opera, non ammettendo in modo assoluto l'impiego del calcestruzzo che avesse già cominciato a far presa.

E' assolutamente vietato di gettare i calcestruzzi contro terra, salvo che per i sottofondi e fondazioni e per il riempimento degli eventuali vani residuati fra il terreno e il manufatto, dopo l'esecuzione di questi.

Anche in questi casi ciò potrà avvenire soltanto dietro espresso ordine scritto e nelle forme e limiti stabiliti dalla Direzione Lavori.

Le forme e i casseri di legno, le armature e centinature di volte, solette e simili dovranno avere la necessaria robustezza e uniformità per poter resistere alla pressione della massa plastica del calcestruzzo durante la pistonatura.

Negli scavi da riempire e nelle forme all'uopo preparate il calcestruzzo sarà versato per strati successivi di altezza non maggiore di cm.15 ed ivi accuratamente compreso con pestelli di peso e di diametro opportuno conforme a prescrizioni della Direzione Lavori, e sino ad ottenere il rifiuto della massa verso le pareti e gli spigoli che dovranno, ad opera finita, risultare perfettamente regolari. La cavità che dopo i disarmo delle forme restassero eccezionalmente nel getto dovranno essere riempite con malta di cemento per intonaci.

Allorché l'intera gettata del calcestruzzo per l'esecuzione di una data opera non si potesse compiere in una stessa giornata si dovrà, prima di procedere alla ripresa del lavoro, pulire accuratamente la superficie della gettata precedentemente eseguita, eventualmente scalpellarla, a giudizio e dietro prescrizione della D.L.; e poi bagnarla con malta liquida di puro cemento.

Il disarmo delle armature di legname, forme, centine, non potrà essere fatto in genere, prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione.

Dopo il disarmo delle opere si debbono regolarizzare le facciate viste in modo da togliere gli eventuali risalti e sbavature e riempire le eventuali cavità rimaste nei getti.

Prima del disarmo e anche dopo, per qualche tempo, si bagnerà giornalmente la muratura, specialmente nei mesi estivi.

#### Opere in cemento armato

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella Legge 5.11.1971 N.1086 e D.M. 30.5.1974 per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice od armato.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, il tutto redatto e firmato da un ingegnere specialista, e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

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

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

#### Formazione dei condotti

I condotti e i manufatti si costruiranno mantenendo il piano di fondazione costantemente all'asciutto, ove sia espressamente ordinato dalla Direzione dei Lavori. Allora per lo scolo delle acque di sottosuolo si collocherà sotto il piano della fondazione un canaletto o un tubo di drenaggio o più d'uno, occorrendo, e una platea di conci in calcestruzzo così da ottenere con l'esercizio delle pompe (naturalmente ove si abbia uno scarico opportuno) l'abbassamento della falda acquifera sotto il piano di fondazione.

Sopra i tubi di drenaggio si stenderà uno strato di ghiaia; sopra i conci si collocheranno le lastre di copertura dei relativi canaletti e su queste uno strato di ghiaia; dopo di che si incomincerà la gettata di fondazione del condotto e del manufatto.

Sul piano superiore della gettata di fondazione si collocheranno in giusto allineamento e livelletta i pezzi speciali di fondo e, dopo verificata l'esattezza della loro posa in opera, si rinalzeranno con fina malta di cemento colandone poi altra di puro cemento nei giunti fra due pezzi successivi.

In seguito si inizierà il getto dalla parte inferiore dei piedritti lasciando in essi, con apposita dima la rientranza per il rivestimento e completamento con relativa stilatura, si appresteranno le dime superiori e si eseguirà la gettata dei rimanenti piedritti lasciando le incassature per i pezzi speciali di immissione degli scarichi laterali. Dopo sufficiente presa del calcestruzzo si toglieranno le dime dei piedritti per fare posto a quelle delle volte, ma prima di collocare queste ultime dime si provvederà alla messa in opera dei pezzi speciali di immissione riempiendo il vano rimasto nell'incastatura con malta di cemento.

Compiute queste operazioni si procederà all'armatura della volta, alla sua formazione in getto di calcestruzzo od in mattoni secondo le prescrizioni, e sopra la volta si stenderà la cappa lisciandola a ferro con spolveratura di cemento puro.

Quando il calcestruzzo di volta abbia fatto sufficiente presa, si toglieranno le armature e si procederà all'intonacatura interna del condotto.

La posa dei pezzi speciali d'immissione nei piedritti del condotto dovrà farsi durante la costruzione dei medesimi.

Se mentre si costruisce il condotto avvenisse qualche infiltrazione d'acqua dalle pareti dello scavo o dai muretti di sostegno della terra, si dovrà provvedere a condurre tale acqua fino al drenaggio centrale; se

poi qualche filo d'acqua penetrasse nella fognatura finita attraverso le pareti si otterrà il foro o la screpolatura con cemento ordinario o con cemento a rapida presa, previamente attenuando la forma con stoppa catramata o spalmata di sego.

E' lecito usare casseforme pneumatiche interne e si potrà prescindere, a giudizio della D.L. dall'impiego delle casseforme esterne qualora la natura del terreno lo consenta.

#### Intonaci

L'intonaco civile si comporrà di due strati, il primo strato a rinzaffo dello spessore di mm.10 ed il secondo strato dello spessore di mm.5 di cemento puro perfettamente liscio col ferro.

Gli intonaci si applicheranno sopra superfici previamente pulite e lavate come detto al precedente articolo. Si bagneranno quindi abbondantemente e frequentemente le superfici medesime affinché l'intonaco non essicchi troppo rapidamente dando luogo a fenditure e ciò fino alla completa presa.

#### **Posa in opera di tubi in PEAD e P.V.C. (anche multistrato)**

I tubi di P.V.C. dovranno essere posti in opera sul fondo in calcestruzzo secondo le prescrizioni; il fondo del tubo dovrà seguire le livellette prescritte. La giunzione dei tubi a maschio e femmina (bicchiere) verrà effettuata mettendo un anello di gomma nell'apposita scanalatura prevista sull'estremità a bicchiere del tubo e infilando l'altra estremità (maschio) del tubo da congiungere.

Gli anelli di gomma dovranno essere forniti dal fabbricante dei tubi e dovranno avere qualità e dimensioni tali da assicurarne la permanente tenuta del giunto stesso.

Il tubo sarà poi rivestito di calcestruzzo o di sabbia secondo le modalità di progetto e le istruzioni impartite dal Direttore dei Lavori.

I tubi di PEAD dovranno essere posti in opera sul fondo in sabbia di cava o calcestruzzo secondo le prescrizioni; il fondo del tubo dovrà seguire le livellette prescritte. La giunzione dei tubi verrà tramite saldatura a caldo rispettando la vigente normativa.

Il tubo sarà poi rivestito di calcestruzzo, di sabbione o di terra vagliata secondo le modalità di progetto e le istruzioni impartite dal Direttore dei Lavori.

#### **Posa in opera e collaudo tubazioni in polietilene tipo TS**

L'impresa appaltatrice deve installare le tubazioni di questo capitolato attenendosi ai requisiti della norma ENV 1046, della norma UNI 11149 e operando con la migliore "regola d'arte"; data la specifica alta prestazione del prodotto è consentito il rinterro senza sabbia con materiale di risulta anche non vagliato.

L'impresa appaltatrice deve collaudare la condotta in cantiere, sotto la supervisione della Direzione Lavori, in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI 11149.

#### Posa in opera di tubi di cemento normale

omissis .....

## **17. RIFACIMENTO PAVIMENTAZIONI STRADALI**

Il rifacimento delle pavimentazioni stradali verrà effettuato secondo le norme e le prescrizioni seguenti:

a) - rifacimento massicciate stradali in Macadam.

Quando il materiale di ricoprimento degli scavi sia assestato si procederà alla ricostruzione della massicciata stradale demolita per la esecuzione della condotta, impiegando bloccame calcareo con successiva ricarica di assestamento. Le massicciate avranno spessore non inferiore ai cm.25 ed a lavori ultimati le strade dovranno avere il medesimo profilo ed andamento che avevano in precedenza.

L'Impresa dovrà a tutta sua cura e spese eseguire i ricarichi di pietrisco che per causa di pioggia o ulteriore assestamento della terra fossero necessari per rimettere al ripristino il piano stradale.

Qualora venisse richiesta la cilindratura della massicciata, essa verrà effettuata in due riprese mediante compressore stradale del peso di 16-20 ton. effettuando il carico del pietrisco in due strati, in modo da raggiungere a cilindratura ultimata il preesistente schema stradale.

Gli strati di pietrisco, man mano che verranno distesi e compressi, saranno innaffiati abbondantemente o

cosparsi di sabbione (circa il 10%), onde facilitare la saldatura dei singoli pezzi di pietrisco. La cilindratura verrà prolungata fino a consolidamento regolare e perfetto e in ogni caso non prima di aver eseguito almeno trenta passaggi su ogni strato.

b) - Rifacimento di acciottolati stradali.

Per il rifacimento di acciottolati si dovrà asportare il vecchio sottofondo di sabbia e sostituirlo con un nuovo dello spessore di almeno cinque cm. previo adattamento, inaffiatura e battitura del fondo. Si procederà quindi alla posa dei ciottoli ricavati dal precedente disfaccimento previa sostituzione di quelli dichiarati inutilizzabili, avendo cura di scartare tutti quelli rotti ed eccessivamente consumati per l'uso o mancanti delle dimensioni prescritte.

I ciottoli saranno collocati con l'asse maggiore verticale e la testa più grossa a fior di terra e predisposti bene uniti e serrati. Si dovrà avere ben cura di coordinare e di unire bene la parte di acciottolato ricostruita con quella esistente, specialmente per il piano della testa, ammettendosi al massimo, per la parte costruita a nuovo, una sopraelevazione di mezzo centimetro sull'acciottolato circostante.

c) - Ripristino di pavimentazione in cubetti.

Per il ripristino delle pavimentazioni in cubetti o masselli, si dovrà pure asportare il vecchio sottofondo di sabbia, e sostituirlo con un nuovo dello spessore di almeno 5 cm. Salvo particolari e diverse disposizioni della Direzione dei Lavori, il piano stradale dovrà essere rifatto secondo la stessa apparecchiatura di quello demolito, e con il reimpiego degli stessi cubetti, previa loro cernita e sostituzione di quelli dichiarati 90 inutilizzabili. I materiali mancanti dovranno essere dello stesso tipo, dimensione e qualità di quelli prima esistenti.

I rifacimenti dovranno essere eseguiti in modo da raccordarsi perfettamente con quelli preesistenti e da assecondare la forma stabilita per il piano stradale.

d) Ripristino di pavimentazioni in conglomerato bituminoso.

Per il ripristino della pavimentazione in conglomerato bituminoso, dovrà essere ricostruito il sottofondo che verrà opportunamente ripulito e compresso prima della applicazione dello strato superiore di conglomerato bituminoso.

In ogni caso l'applicazione dovrà essere effettuata su sottofondo asciutto in tempo asciutto e sereno.

L'applicazione del conglomerato bituminoso verrà eseguita con le stesse norme prescritte per la esecuzione del trattamento di primo impianto, impiegando gli stessi materiali sia nei riguardi qualitativi, come nei riguardi quantitativi, anche in rapporto alle rispettive proporzioni tra pietrisco e bitume, sia infine nei riguardi dello stato di consistenza ad opera finita; i rifacimenti dovranno raccordarsi perfettamente alla sagoma del piano stradale.

### Lavori in ferro

Tutti i lavori in ferro dovranno essere eseguiti con le buone regole d'arte, seguendo esattamente le modalità dei disegni e le prescrizioni che verranno date dalla Direzione dei Lavori, oltre alle normative applicabili.

### Verniciature

Le verniciature verranno eseguite a regola d'arte; in particolare quelle sul metallo saranno eseguite a due riprese, previa applicazione di due mani di minio di piombo.

### Norme generali

Le opere e le provviste sono applicate a corpo secondo le indicazioni dell'Elenco prezzi e delle presenti norme.

L'Impresa dovrà tempestivamente richiedere alla Direzione Lavori di misurare in contraddittorio quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, come pure di procedere alla misura ed al peso di tutto ciò che deve essere pesato e misurato prima di essere posto in opera. Inoltre rimane convenuto che se talune quantità non fossero esattamente accertate per difetto di ricognizioni fatte a tempo debito, l'Impresa dovrà accertare la valutazione della Direzione dei Lavori e sottostare a tutte le spese e danni derivanti dalla tardiva ricognizione.

Nei prezzi unitari indicati nell'elenco per le opere a misura, si intende sempre compresa ogni spesa occorrente per qualunque provvista, opera provvisoria e mano d'opera necessaria.

La misura di ogni opera deve corrispondere nelle sue dimensioni come quelle descritte ed ordinate.

Nel caso di eccesso su tali dimensioni si terrà come misura quella prescritta, ed in caso di difetto, se l'opera è accertata si terrà come misura quella effettivamente rilevata.

### Prestazioni ad economia

I prezzi esposti nell'elenco per le mercedi, diminuiti, beninteso del ribasso contrattuale, comprendono, oltre l'utile dell'Impresa, ogni altro compenso per l'obbligo che questa ha di fornire e mantenere tutti gli attrezzi occorrenti, nonché ogni altro compenso per le assicurazioni degli operai contro gli infortuni, l'invalidità, la vecchiaia, la disoccupazione involontaria, la tubercolosi e l'onere di assunzione di invalidi di guerra ed ogni altro contributo di legge.

Così pure i prezzi per noleggi ed i materiali a piè d'opera s'intendono comprensivi di tutti gli oneri e le spese a carico dell'Impresa e degli utili ad essa spettanti. Nessuna eccezione l'Impresa potrà quindi avanzare se, in conseguenza del ribasso praticato, verranno a mancare parzialmente o totalmente i benefici suddetti.

I prezzi per le mercedi giornaliere si applicano solo per i lavori da eseguirsi in economia ordinati dalla Direzione dei Lavori e per le ore effettive di lavoro nelle ore normali.

Il lavoro da eseguirsi in ore straordinarie e notturne sarà compensato in base ai prezzi dell'elenco aumentati delle percentuali stabilite dalle vigenti tariffe sindacali.

L'idoneità degli operai è rimessa al giudizio insindacabile della Direzione Lavori e l'Impresa dovrà sostituirli con personale riconosciuto idoneo, qualora quelli impiegati non fossero ritenuti adatti.

Il noleggio dei mezzi di trasporto verrà compensato per le ore effettive di prestazione e soltanto per gli usi ordinati dalla Direzione dei Lavori.

Il noleggio di legname verrà computato in base alle misure effettive di prestazione e soltanto per gli usi ordinati dalla Direzione Lavori.

Il noleggio delle pompe si intende aver principio dal momento in cui esse sono pronte per il funzionamento. Per le motopompe il computo delle ore di lavoro sarà fatto in base alle effettive ore eseguite.

Tanto per le pompe a motore quanto per quelle a mano, i noleggi verranno riconosciuti soltanto per quelle installazioni per cui verranno ordinate dalla Direzione dei Lavori.

I prezzi dei materiali a piè d'opera indicati nell'Elenco prezzi, diminuito del ribasso praticato contrattualmente, dovranno servire per i seguenti casi;

- a) provviste occorrenti per i lavori in economia dalla Direzione e per i quali non esistono corrispondenti voci nelle opere a misura;
- b) valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nei casi di rescissione coattiva o scioglimento del contratto;
- c) valutazione dei materiali che l'Amministrazione Appaltante dovesse rilevare quando, a seguito di variazioni da essa ordinate, non potessero più trovare impiego nei lavori successivi;
- d) valutazione dei materiali per l'accreditamento del loro importo nelle situazioni provvisorie
- e) formazione di nuovi prezzi per opere a corpo non previsti nel presente Elenco prezzi. In questi casi nella compilazione delle analisi si adotteranno i prezzi indicati senza tenere conto del ribasso e questo si praticherà invece sui nuovi prezzi stabiliti. I prezzi unitari dei materiali si intendono per merce fornita anche in piccole quantità.

L'Amministrazione si riserva per altro di rivedere e modificare i prezzi di appalto alle condizioni e nei limiti di cui alle disposizioni legislative in materia, tenuto conto anche di quanto previsto dall'Art.8 della Legge 10.12.1981 N.741.

Ancora i prezzi medesimi sono stati determinati tenuto conto di quanto prescrive l'Art.14 della Legge 10.12.1981 N.741. 92 .

## **VALUTAZIONE DELLE OPERE**

### Scavi

Il volume degli scavi si valuterà moltiplicando la media aritmetica delle superfici di due sezioni trasversali consecutive fatte in senso normale all'asse dello scavo, per la loro distanza; in tale computo dovranno solo assumersi le sezioni tipo descritte in progetto. La Direzione dei Lavori si riserva però il diritto di adottare altri metodi di misura in casi speciali se il metodo esposto non riuscisse a suo giudizio di sufficiente approssimazione.

Non saranno misurati gli scavi in più delle sezioni tipo prescritte, né gli scoscendimenti di scarpate o franamenti di pareti dipendenti da insufficienza di provvedimenti nella esecuzione degli scavi; nel caso di

frane per cause straordinarie riconosciute di forza maggiore dalla Direzione Lavori, dovrà l'Impresa chiederne l'immediato rilievo e constatazione alla Direzione stessa, affinché si possa eventualmente tenerne conto nella contabilità dei lavori.

Dalla misura di altezza degli scavi verrà sempre dedotto lo spessore della pavimentazione stradale il cui disfacimento è computato a parte; tale spessore si riterrà di cm.10 per acciottolati, di cm.20 per pavimentazioni in pietra, mentre per le altre pavimentazioni si rileverà di volta in volta lo spessore reale.

Per ogni tratto in cui si incontrassero murature o massicciate per la demolizione delle quali sia stabilito separatamente un compenso verrà dedotto il volume corrispondente dal volume dello scavo.

Nel prezzo degli scavi in trincea si intendono compresi il nolo delle armature, mano d'opera per la loro formazione, manutenzione e ripresa delle medesime nonché il consumo dei materiali impiegati, sbadacchiature, puntellature. Saranno inoltre compresi il carico trasporto e deposito provvisorio delle materie scavate da riutilizzare per rinterri, per un percorso fino a ml.1000, nonché il carico, trasporto a qualsiasi distanza e deposito alle materie scavate eccedenti.

Qualora nella esecuzione degli scavi venga incontrata acqua in tale quantità da ostacolare le operazioni di posa della condotta o le opere murarie e l'altezza d'acqua sia superiore a 20 cm. nello scavo, questo verrà considerato in presenza d'acqua.

#### Rinterri

I rinterri si valuteranno deducendo dal volume degli scavi il volume occupato dai condotti e dai manufatti.

Nel prezzo dei reinterri s'intende inclusa la ripresa delle terre depositate provvisoriamente sino a m. 1000 di distanza, il loro carico, il trasporto, lo scarico e la disposizione a strati non maggiori a 30 cm., l'innaffiatura ed il costipamento, strato per strato.

I volumi dei reinterri subacquei verranno calcolati eguali come al volume utilizzato dalle cave di prestito o a quello di cumuli di materiali all'asciutto, che per essi si abbiano ad impiegare nel caso si abbiano ad usare materiali presi all'asciutto.

Essi verranno, invece misurati per sezioni ragguagliate, a mezzo di rilievi subacquei, nel caso che i materiali stessi siano cavati subacqueamente senza nessun loro accumulo fuori acqua.

#### Trasporti

I trasporti dei materiali provenienti da scavi si valuteranno in ragione del volume occupato, senza tenere conto dell'aumento delle terre smosse.

I trasporti, di altri materiali si computeranno a volume, a peso, ad altrimenti secondo quanto è indicato nell'Elenco dei prezzi.

Nei prezzi dei trasporti si intende compreso il carico, lo scarico, le sistemazioni in regolare deposito, se trattasi di materiale di rifiuto degli scavi o provenienti dalle demolizioni, e l'accatastamento se trattasi di lastre di pietra provenienti da disfacimenti.

#### Sabbia, ghiaia e pietrisco

La sabbia, la ghiaia ed il pietrisco verranno misurati tanto con apposite casse di dimensioni fisse, quanto in cumuli regolari di forma geometrica.

Le forme più usuali da farsi ai cumuli saranno quelle del tronco di prisma la cui sezione verticale sia un triangolo o un trapezio, ed il loro volume si determinerà con le regole geometriche relative.

#### Calcestruzzi

Qualunque sia la composizione del calcestruzzo esso verrà di regola misurato in opera con metodi geometrici. Ove si prevedessero particolari difficoltà d'accertare con tale mezzo la cubatura reale del calcestruzzo posto in opera, si cuberanno preventivamente i componenti a mezzo di casse di dimensioni prescritte dalla Direzione dei Lavori, e si riterrà che il volume del calcestruzzo in opera sia pari all'85% del volume ricavato dalle casse. La fornitura delle casse e le operazioni di misura sono a carico dell'Impresa.

Nei prezzi dei calcestruzzi sono da ritenersi compresi il nolo ed il consumo delle armature, casseri, casseforme, sbadacchi e quanto altro occorre per la completa e perfetta riuscita delle opere, a qualunque profondità.

Saranno soltanto ricompensati, ai prezzi dei semplici materiali a piè d'opera, quelle parti delle armature che, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, per il loro impiego subacquee o per la forma speciale delle



strutture risulti necessario o conveniente sotto ogni rapporto non recuperare.

Qualora la Direzione dei Lavori disponga l'aumento di dosaggio della calce e del cemento nelle malte e nei calcestruzzi, sarà dovuto all'Impresa, oltre che il prezzo stabilito per gli impasti previsti, l'importo dei maggiori quantitativi di calce e di cemento impiegati in più computati in base ai prezzi stabiliti in elenco per i materiali a piè d'opera, ferma sempre l'applicazione del ribasso d'asta sul nuovo prezzo della malta o del calcestruzzo così costituiti.

#### Murature rette, curve e volte

La misura di tutte le murature, comprese le volte, sarà desunta da misure prese sul vivo dei muri esclusi cioè gli intonaci, i rivestimenti e i materiali cui si applichi separatamente altro prezzo.

#### Cappe sulle volte

Le cappe sull'estradosso delle volte saranno valutate in base alla loro superficie sviluppata. Intonaci, stilature e profilature.

Tutti questi lavori saranno valutati a superficie in base alla loro misura effettiva.

#### Tubi

I tubi saranno misurati sulla loro effettiva lunghezza determinata sull'asse, senza tener conto cioè delle parti che si sovrappongono. I pezzi speciali verranno separatamente valutati a numero.

Nel numero si intendono compresi i collegamenti lungo i bordi o manicotti d'unione con cemento se trattasi di tubazioni in cemento e con treccia di canapa catramata per altre tubazioni.

#### Legname

Il legname tondo e squadrato si valuterà a volume in base alla sezione di ogni pezzo fatto a metà lunghezza.

Agli effetti della tolleranza lo smusso non dovrà superare un sesto del lato. Le tavole si valuteranno a superficie misurandone la larghezza a un terzo della loro lunghezza, a partire dalla testa minore.

#### Disfacimento e rifacimento di pavimentazioni stradali

I disfacimenti ed i rifacimenti delle pavimentazioni stradali verranno misurati sulla effettiva superficie sviluppata. Dalla misura verranno dedotte le superfici corrispondenti alle bocchette, chiusini, soglia e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata, che venga comunque altrimenti compensata per la sua demolizione o nel suo ripristino.

Nel prezzo fissato in elenco di disfacimento degli acciottolati, si intende compreso l'asporto del terriccio e della sabbia morta, la scelta dei ciottoli buoni, il carico, condotta, scarico, deposito, accumulamento e custodia di questi in località poste entro un raggio di mt. 1000 dal luogo dei lavori, raccolta dello scarto e suo trasporto nella località prescritte, sempre entro il raggio suindicato.

Nel prezzo fissato per il rifacimento degli acciottolati, si intende compreso la ripresa del materiale reimpiegabile, l'aggiunta dei ciottolati mancanti, fino alla proporzione del 50%, l'estradosso, il rassodamento del sottofondo e la formazione del letto di sabbia viva dello spessore di cm.10

Nei prezzi fissati per la rimozione di lastre e disfacimento di pavimenti in masselli o blocchetti di pietra si intende compreso l'asporto del terriccio e della sabbia morta, scelta dalle lastre, masselli o blocchetti utilizzabili, accumulamento e custodia in località entro un raggio di mt. 1000 dal luogo dei lavori.

Nei prezzi fissati per la riposa di lastre, masselli o blocchetti di pietra si intende compresa la ripresa e la formazione del piano di posa di sabbia viva nello spessore di cm.10 94

## **18. MODALITA' PARTICOLARI PER CONDOTTE IN PRESSIONE**

#### Costruzione delle condotte con funzionamento in pressione

Posa in opera delle tubazioni.

La posa in opera delle tubazioni verrà eseguita di conserva con le opere di scavo, di livellamento del fondo del cavo, della eventuale posa della sabbia e di conserva pure con le operazioni di rinfianco e reinterro delle tubazioni stesse.

I tubi, prima di essere calati nello scavo, saranno accuratamente puliti nell'interno, durante la posa e le successive operazioni si avrà cura di evitare che terra od altro entri nell'interno dei tubi; sarà evitata la loro posa in opera in presenza di acqua o di fango e nel lume del tubo non dovranno rimanere corpi estranei, sassi, sabbia, terra od impurità di sorta.

I tubi dovranno appoggiare per tutta la loro lunghezza sul fondo dei cavi e non soltanto in punti isolati, pertanto si dovrà provvedere ad asportare terra o sabbia in corrispondenza di ogni giunto in modo da fornire una piccola depressione del piano di posa capace di contenere il rilievo del giunto stesso.

Al fine di conseguire un regolare andamento altimetrico di ogni livelletta si dovrà costantemente controllare la pendenza di ogni tubo con l'ausilio di una livella. Ogni tubo verrà poi rinfiancato e ricoperto accuratamente fino ad una altezza di 30 cm. sulla generatrice superiore con terra sciolta proveniente dagli scavi oppure con sabbia a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, avendo cura di produrre un uniforme ed efficace costipamento senza alterare tuttavia la posizione del tubo.

Le materie provenienti dagli scavi e ritenute a giudizio della Direzione dei Lavori in eccesso al fine di ottenere col successivo compattamento, il cassonetto per ripristino stradale, dovranno essere portate a rifiuto a spese dell'Impresa.

In definitiva ogni tratto di condotta, tra curva e curva, dovrà essere disposto in modo che l'asse della tubazione risulti perfettamente rettilineo e di uniforme pendenza, corrispondendo esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico approvato dalla Direzione Lavori. Inoltre i giunti dovranno risultare a vista in asse con la tubazione.

Entro i limiti che saranno precisati dalla Direzione Lavori i piccoli cambiamenti di direzione e le curve a grande raggio potranno ottenersi anche mediante semplici deviazioni dei tubi o di spezzoni di tubo in corrispondenza ai giunti.

In corrispondenza di tutti i pezzi speciali soggetti a spinte dinamiche dovute a mutamenti di direzione del flusso delle condotte, dovranno essere costruiti appositi ancoraggi in calcestruzzo o conglomerato cementizio armato a seconda delle risultanze dei calcoli che dovranno essere eseguiti da un ingegnere iscritto all'Albo, e che dovranno essere sottoposti in veste esecutiva alla approvazione della Direzione dei Lavori, come qualsiasi altra opera in calcestruzzo.

Gli oneri per il dimensionamento e calcolo delle strutture in calcestruzzo sia semplice che armato sono a completo carico dell'Impresa che resterà l'unica e completa responsabile delle opere, pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Sopra il primo strato si procederà alla posa di un nastro segnalatore in materia plastica, atto a resistere all'azione aggressiva del sottosuolo; detto nastro dovrà essere di colore blu con una scritta di avvertimento e della larghezza minima di cm.10 e dovrà essere preventivamente accettato dalla Direzione Lavori.

#### Saldatura mediante elementi termici per contatto (testa a testa)

omissis .....

#### Sfiati per fognature

Gli sfiati per fognature consistenti in una tubazione di diametro opportuno con saracinesca o sfiato automatico saranno posti nei punti più elevati (cuspidi) di ogni condotta in pressione, da precisare alla consegna in apposito pozzetto.

Il recapito delle acque luride di sfiato avverrà in fognatura od altro luogo idoneo.

Le apparecchiature dovranno essere collocate a quote convenienti entro il pozzetto in modo che l'opera sia facilmente ispezionabile e la manovra si svolga senza difficoltà particolari.

Lo sfiato dovrà garantire il buon funzionamento delle reti fognarie in pressione permettendo il degasaggio in pressione dell'aria presente e il rientro o l'uscita di grandi volumi d'aria in occasione di svuotamento o riempimento delle condotte. Lo sfiato, costruito completamente in ghisa sferoidale GS 400.12, e prodotto da azienda certificata ISO 9002, sarà costituito da un corpo inferiore di grosse dimensioni e provvisto di nervature per la guida del galleggiante, un corpo superiore contenente un calice di protezione e un cappello completo di nipo e curva di evacuazione in polipropilene del tipo SCF 100 della Soc. CSA o similare.

L'automatismo di sfiato sarà composto da un galleggiante di grosse dimensioni in acciaio inox AISI 304, collocato nel corpo inferiore ed unito, tramite un'asta in acciaio inox, all'otturatore del foro maggiore ed al

boccaglio di degasaggio. L'apparecchiatura avrà la possibilità di essere mantenuta dall'alto senza smontarla dalla condotta e sarà munita di un rubinetto di spurgo per il controllo o eventualmente lo svuotamento della camera; L'otturatore sarà in polipropilene per evitare fenomeni di incollaggio e la guarnizione in silicone. La verniciatura sarà effettuata con polveri epossidiche applicate con metodo elettrostatico internamente ed esternamente e dovrà garantire il massimo grado di aderenza. L'attacco di alimentazione sarà del DN 80-100 con flangia forata PN 16 secondo le norme UNI ISO 2531 o UNI 2237 per una pressione di esercizio massima di 6bar. Marcatura Lo sfiato dovrà riportare in modo stabile ed indelebile i seguenti dati: - nome del costruttore; - modello; - diametro; - anno di costruzione e lotto di costruzione Prove di tenuta e resistenza Lo sfiato dovrà essere provato ad una pressione di 1,5PN per il corpo, 1,1PN per l'otturatore e boccaglio, le due prove non dovranno evidenziare alcuna perdita.

#### Waterstop o idrostop

La guarnizione espansiva da posare lungo i giunti di ripresa dei getti in calcestruzzo onde garantire la tenuta idraulica andrà posato secondo le prescrizioni qui riportate.

La guarnizione andrà posata la superficie del calcestruzzo secondo le modalità prescritte dalla casa produttrice. Comunque, la guarnizione andrà tagliata a misura con una lama affilata (non strappata) e incollata con mastice appropriato alla superficie del calcestruzzo, preventivamente pulita e lisciata, o inchiodata ogni 25 cm.

Le giunzioni tra guarnizione dovranno essere accurate ed eseguite accostando ben vicine, per almeno 5 cm, le due strisce. Per applicazioni su superfici verticali, si consiglia di incollare pezzi da 1 metro di lunghezza.

La guarnizione dovrà essere posata ad almeno 8 cm dal bordo esterno della parete di calcestruzzo.

Per battenti idrici superiori ai 5 metri, inserire doppia guarnizione, accostata per tutta la lunghezza.

#### Saracinesche ed accessori

omissis .....

#### Apparecchiature elettriche.

Le apparecchiature elettriche saranno alimentate da corrente alternata trifase 380 volt 50 Hz.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere rispondenti alle norme CEI e PMIP ultima edizione e dovranno resistere all'azione degli agenti atmosferici e all'ambiente umido.

Il funzionamento delle elettropompe dovrà avvenire manualmente ed automaticamente mediante galleggianti adatti per liquami di fogna e privi di apparecchiature meccaniche esterne ed ogni pompa dovrà avviarsi automaticamente anche nei casi di sospensione di corrente temporanea.

Dovrà inoltre essere fornito un conta ore per ciascuna elettropompa e vi dovrà essere la possibilità di un funzionamento ciclico automatico per tutto l'impianto.

I quadri dovranno essere predisposti con una presa per l'eventuale inserimento di un gruppo elettrogeno.

In definitiva le apparecchiature elettriche del quadro comando dovranno consentire le seguenti operazioni: a) manualmente:

- attacco e stacco delle elettropompe;
- presa di alimentazione da gruppo elettrogeno;

b) automaticamente per il sollevamento acque nere:

- attacco e stacco delle elettropompe in base ai livelli;
- rotazione ciclica delle stesse;
- riavviamento automatico delle elettropompe nei casi di sospensione di corrente.

Tutte le apparecchiature elettroniche dovranno essere contenute in casse assolutamente stagne a tenuta (a getto di manichetta) adatte all'aperto (classe IP 55).

La fornitura e dell'energia elettrica nonché la posa dei quadri potrà essere ubicata ad una distanza fino a 80 ml. dal punto dell'impianto.

#### Connessioni idrauliche

I collegamenti fra pompe e collettori saranno a diffusore e così pure i cambiamenti di diametro tra i nodi e gli innesti; le saldature interamente ed esternamente non dovranno presentare sbavature e bordi in risalto.

Le saracinesche dei gruppi elettropompa dovranno essere idonee a resistere alle sovrappressioni possibili.

Le valvole di ritegno dovranno essere di semplice costruzione al fine di evitare occlusioni o intoppi del flusso

d'acqua e tali da attenuare il più possibile il colpo d'ariete.

Le tubazioni dovranno essere in acciaio inossidabile. Tutti i bulloni dovranno essere in acciaio inossidabile.

## 19. MODALITA' DI ESECUZIONE PROVE DI TENUTA IDRAULICA

Tutte le prove di pressione dovranno essere registrate mediante apposito manometro registratore. Per le fognature, tale manometro dovrà avere una discretizzazione minima di 0.1 bar.

### Tubo fognatura a gravità

Andrà verificata la tenuta idraulica della tubazione fognaria prima dell'esecuzione degli allacci privati.

La prova verrà eseguita con acqua pulita, per tratte successive della tubazione, da pozzetto a pozzetto d'ispezione. La pressione di collaudo sarà di 0.5 bar. Tale pressione andrà mantenuta per un'ora. Ulteriori specifiche saranno fornite mediante ordine di servizio.

### Tubo fognatura in pressione

La tubazione della fognatura in pressione andrà verificata portandola alla pressione di 10 bar, utilizzando acqua. Tale pressione andrà mantenuta per un'ora. Sarà ammesso un calo massimo di 0.2 bar nell'arco dell'ora. Ulteriori specifiche saranno fornite mediante ordine di servizio.

## 20. REALIZZAZIONE DELL'INFRASTRUTTURA PER LA POSA DI CAVIDOTTI

### Generalità

Poiché i cavi in fibra ottica non risultano adatti ad essere posati interrati direttamente in trincea, risulta conveniente mettere in opera un'infrastruttura che consenta poi una agevole installazione del cavo e permetta inoltre interventi di manutenzione rapidi minimizzando od eliminando le opere di scavo.

L'infrastruttura è normalmente costituita da monotubi o tritubi (preformato costituito da 3 tubi allineati ed uniti tra loro) in polietilene ad alta densità, di diametro 50÷44 o 40÷34 mm attestati in punti particolari in manufatti di calcestruzzo prefabbricato (pozzetti) che consentono di realizzare le operazioni di posa dei cavi e permettono la successiva allocazione delle muffole di giunzione dei cavi; il tipo e la potenzialità dell'infrastruttura ed i punti di ubicazione dei pozzetti sono sempre definiti in fase di progetto in funzione delle diverse situazioni impiantistiche riscontrate.

I tritubi vengono posati direttamente interrati mentre i monotubi possono essere posati o direttamente interrati (di norma monotubi Ø 50 mm) o all'interno di tubi esistenti (di norma 2 monotubi Ø 40 mm in tubi Ø 100 mm e 3 monotubi Ø 40 mm in tubi Ø 125 mm).

In linea generale il numero di tubi da posare in ogni singola tratta (infrastruttura compresa tra 2 pozzetti) deve risultare omogenea e costituita da un numero di tubi superiore almeno di uno al numero di cavi preventivato.

Eventuali raccordi da realizzarsi tra un pozzetto ed un edificio possono essere realizzati anche con un unico tubo corrugato Ø 63 o 100 mm.

### Posa del tritubo

omissis .....

### Posa di monotubi

Nei tratti di trincea in cui eventualmente siano disponibili infrastrutture (tubi) esistenti le cui dimensioni siano ridondanti per la posa di un solo cavo, è preferibile sottoequipaggiare detti tubi con monotubi più piccoli (Ø 40÷34 mm) invece di posare più cavi direttamente nel tubo; ciò consente di posare ed eventualmente recuperare i cavi in fasi successive senza rischio di danneggiamenti.

Prima di procedere alla posa dei monotubi occorre accertarsi della completa disponibilità della tubazione e procedere, mediante uno scovolo alla sua pulizia; allo scopo dovranno essere realizzati dei punti di interruzione del tubo che possibilmente coincidano con i futuri punti di allocazione dei pozzetti.

La posa dei monotubi, di norma inseriti su bobina, viene effettuata normalmente predisponendo nel tubo

una fune di nylon da collegare alla loro estremità; le teste da collegare alla fune di tiro mediate un giunto antitorsione, devono essere affasciate tra loro o mediante calza metallica o con legatura con filo metallico. Il tiro dei monotubi può essere eseguito o con mezzo meccanico (argano) od a mano, prestando la massima attenzione affinché non subiscano torsioni, strozzature brusche piegature; durante la posa le estremità dei monotubi debbono essere chiuse onde evitare l'ingresso di corpi estranei.

Completata la posa i monotubi devono sporgere nella buca di tiro in modo tale da poter essere collegati con quelli della tratta successiva o attestati al pozzetto, tenendo conto che il pezzo utilizzato per il tiro deve essere eliminato e che per effetto della memoria elastica e delle diminuzioni di temperatura il monotubo è soggetto ad accorciamenti.

Ultimata la posa dei monotubi e quando questi hanno raggiunto il loro assestamento, è opportuno provvedere al loro bloccaggio all'interno del foro di tubazione per evitarne lo scorrimento all'atto della posa cavo e per impedire l'ingresso di corpi estranei o roditori; il bloccaggio si realizza con resine poliuretaniche o resine espandibili.

#### Posa di monotubi per raccordi d'utente

Per la realizzazione dei raccordi d'utente - dal pozzetto all'interno della proprietà privata - per i quali è previsto l'utilizzo di cavi di ridotte dimensioni, risulta conveniente nei tratti affiancati alla dorsale, sottoequipaggiare un foro del tritubo (monotubo) con una terna di monotubi  $\varnothing$  18 mm allo scopo di poter utilizzare un unico tubo per la posa di più cavi anche in fasi successive; il raccordo dalla dorsale all'utente si realizza di norma predisponendo un tubo corrugato  $\varnothing$  63 mm sottoequipaggiato come sopraddetto.

La terna di monotubi viene di norma semplicemente infilata all'interno del foro da sottoequipaggiare ed il suo bloccaggio si realizza mediante resine poliuretaniche o resine espandibili.

#### Posa dei pozzetti

I pozzetti - di giunto o rompitratte - il cui posizionamento lungo il tracciato viene comunque definito in sede di progetto, vengono messi in opera secondo le seguenti modalità:

- si provvede all'esecuzione della buca che deve avere dimensioni leggermente superiori (circa 20 cm) a quelle esterne del pozzetto; le pareti dello scavo dovranno risultare il più possibile verticali e la sua profondità dovrà essere tale che, posato il pozzetto, i fori di ingresso risultino allineati con il tritubo.
- eseguita la buca si provvede a spianarne e costiparne il fondo in modo di formare un piano di appoggio uniforme, ben livellato e non soggetto a cedimenti.
- con l'aiuto di appropriato mezzo di sollevamento (gru, verricello) si posiziona l'elemento base del pozzetto, utilizzando inserti di aggancio.
- si provvede all'inserimento del tritubo (monotubi) nel pozzetto, utilizzando i setti a frattura all'uopo predisposti, ed al suo bloccaggio lato interno ed esterno con malta cementizia; i tubi, dovranno sporgere, raggiunto il loro assestamento, circa 30 cm all'interno del pozzetto.

I singoli tubi dovranno essere distanziati tra loro in modo di facilitare le operazioni di posa cavi; nel caso di posa di due tritubi tale distanza dovrà essere rispettata anche verticalmente.

- sempre mediante appropriato mezzo di sollevamento si procede all'installazione degli elementi di sopralzo, della soletta portachiusino e del chiusino stesso.

Il livello del chiusino dovrà risultare perfettamente allineato con il piano rotabile della strada (o marciapiede); eventuali dislivelli che non possano essere compensati con elementi di sopralzo dovranno essere eliminati interponendo un opportuno strato di malta di allettamento tra soletta portachiusino e telaio del chiusino.

- si provvede poi alla sigillatura con malta cementizia dei vari elementi del manufatto, agendo in modo che, a lavoro finito, non restino spazi aperti o residui di lavorazione.

- si esegue infine il rinterro con terreno di risulta privato di sassi, opportunamente rullato e compattato per strati di circa 3 cm e il ripristino del sottofondo e della pavimentazione superficiale.

I pozzetti di linea debbono essere ubicati, per quanto possibile, sull'asse rettilineo della tratta, in modo da consentire un ottimale allineamento dei tritubi in entrata ed in uscita; questi dovranno essere attestati sui setti a frattura contrapposti dei lati corti.

In caso di pozzetti ad angolo i tritubi dovranno essere attestati ai setti a frattura posti ai due estremi del pozzetto, uno su un lato corto e l'altro su un lato lungo (vedi fig. 1).

Altre soluzioni di attestazione che renderebbero difficoltosa la posa del cavo od il posizionamento di giunti e

scorte sono da adottarsi solo in casi eccezionali; in ogni caso non dovranno mai essere utilizzati 2 setti a frattura contigui.

#### Posa cordino pilota

In ciascun foro del tritubo deve essere posato un opportuno cordino di tiro (cordino di nylon 3÷4 mm) da utilizzarsi per la successiva posa del cavo.

Il cordino viene spinto all'interno del foro mediante sistema pneumatico.

Dopo che il cordino, perso l'effetto della memoria elastica, ha riacquisito la sua originale lunghezza, si procede alla chiusura dei fori con tappi ad espansione; prima di procedere alla chiusura si deve provvedere a collegare il cordino all'estremità del tappo, avendo l'accortezza di lasciare all'interno del foro stesso una sufficiente ricchezza.

#### Posa cassette zancate

Nei casi in cui risultino disponibili manufatti sotterranei (cunicoli praticabili, gallerie pubblici servizi, ecc.) od esterni (ponti, gallerie, ecc.) l'infrastruttura dedicata al cavo ottico, sarà costituita da:

- cassette in vetroresina od in alternativa in ferro zincato a caldo di dimensioni contenute (50x50 mm o 80x80 mm) fissate, mediante opportune staffe, alla parete del manufatto; il cavo in fibra viene posato direttamente all'interno della cassetta.

- cassette in vetroresina di dimensioni atte a contenere il tritubo (175x70 mm, 175x120 mm, 175x175mm) fissate, mediante opportune staffe, al manufatto; all'interno delle cassette viene posato il tritubo in modo di realizzare la continuità dell'infrastruttura posata in trincea.

Relativamente alle cassette di ferro lo spessore minimo deve essere di 2 mm .

#### Materiali per realizzazione infrastrutture

I principali materiali utilizzati per la realizzazione delle infrastrutture per reti di telecomunicazioni con cavi ottici sono:

- tritubo  
omissis .....

- monotubo

E' un profilato estruso in politene ad alta densità (PEAD) opportunamente stabilizzato con nerofumo per resistere all'invecchiamento. La sua massa termoplastica deve risultare inerte agli agenti atmosferici e resistere ai batteri, alle spore ed ai funghi. Deve essere esente da irregolarità o difetti, la sezione deve essere compatta e priva di cavità o bolle. La superficie esterna ed interna presentano delle scanalature longitudinali in modo di offrire un minor attrito sia durante la sua posa sia in occasione di quella del cavo. Viene fornito su matasse con le estremità dei singoli tubi chiuse con tappi ad espansione o cappellotti termorestringenti per evitare l'ingresso di corpi estranei.

Sul tubo è riportata ad intervalli regolari e su tutta la lunghezza della pezzatura, una stampigliatura indicante la DITTA COSTRUTTRICE, l'ANNO DI FABBRICAZIONE e la LUNGHEZZA METRICA.

#### tubo flessibile corrugato

E' un doppio profilato coestruso in politene ad alta densità (PEAD) relativamente al tubo corrugato esterno e politene a bassa densità relativamente al tubo liscio interno. La sua massa termoplastica deve risultare inerte agli agenti atmosferici e resistere ai batteri, alle spore ed ai funghi. Le due estrusioni esterna ed interna debbono risultare solidali tra loro anche in caso di ripetute piegature o in caso di trazione sul preformato plastico; la parte esterna deve essere corrugata per aumentare la flessibilità (raggio di curvatura minimo pari a 5 volte il diametro esterno del condotto) del tubo mentre la parte interna deve essere liscia per consentire la posa di cavi o sottobubi.

Viene fornito su matasse con le estremità dei singoli tubi chiuse con tappi per evitare l'ingresso di corpi estranei.

Sul tubo è riportata ad intervalli regolari e su tutta la lunghezza della pezzatura, una stampigliatura indicante la DITTA COSTRUTTRICE, l'ANNO DI FABBRICAZIONE.

- pozzetto prefabbricato



E' un prefabbricato in calcestruzzo armato e vibrato con pareti con setti a frattura o diaframmi (2 per ciascuna parete) per consentire l'accesso del tritubo (monotubi).

I pozzetti sono dotati di appositi anelli di sopralzo per adeguarne l'altezza alla profondità di scavo; la base del pozzetto deve presentare un setto a frattura in modo di consentire l'eventuale drenaggio di acque reflue.

– cordino di nylon

E' costituito da più fili cordati a treccia ed ha un diametro da 3÷4 mm.

Viene fornito in rotoli di 1.000 m e presenta un carico di rottura di 250 kg ~; deve essere predisposto all'interno del tritubo o del monotubo per il successivo tiro del cavo.

– tappo ad espansione

E' formato da due elementi in plastica separati da due guarnizioni in neoprene, uniti da un perno filettato passante terminato con leva di serraggio; il perno filettato è provvisto, all'estremità, di un dispositivo per l'ancoraggio del cordino di tiro.

La sua funzione è quella di garantire la chiusura dei tritubi (monotubi) durante lo stoccaggio, le operazioni di posa ed a installazione realizzata, conservarne la pervietà sino al momento della posa del cavo.

– nastro

Il nastro di segnalamento è costituito da un estruso in politene, normalmente di colore giallo, di larghezza dai 150 ai 300 mm e spessore mm  $0,138 \pm 10\%$  e peso g/m  $19 \pm 3$ . Viene normalmente fornito in rotoli di lunghezza m  $300 \pm 15$  (peso kg 7) o m  $100 \pm 15$  (peso kg 2,5). Di norma viene marcato con il LOGO dell'Ente proprietario dell'infrastruttura e la scritta "ATTENZIONE CAVI FIBRE OTTICHE"

– Giunto tritubo o monotubo con manicotto termorestringente

Nel caso non venga richiesta alcuna particolare resistenza alla pressione, il prodotto per realizzare la giunzione del tritubo o monotubo viene comunque sempre utilizzato per la connessione del singolo tubo: detto accessorio è costituito da un manicotto guida (lunghezza 180 mm~) il cui diametro interno è pressoché simile al diametro esterno del tubo da giuntare e da una guaina tubolare termorestringente (lunghezza 330 mm ~).

Il giunto viene realizzato affacciando i due tubi da giuntare al centro del manicotto guida, in modo tale che le due superfici di contatto abbiano perfetta corrispondenza, e bloccando il tutto mediante termorestrizione della guaina ottenuta mediante torcia a gas o soffiatore d'aria calda.

Particolare attenzione deve essere prestata durante le operazioni di termorestrizione in modo che le due estremità del tubo risultino perfettamente a contatto e la guaina completamente aderente in ogni punto ai 2 tubi senza bruciature o collassamenti di nessun elemento.

– canalette in vetroresina

Sono costituite da una base ad U, che rappresenta il vano di contenimento, ed un coperchio di chiusura ad incastro, realizzati con fibra di vetro e resina poliestere.

Il prodotto deve presentare tutte le superfici ricche di resina, prive di fibre affioranti, bolle, cavità, ammanchi, screpolature e/o quanto altro possa compromettere l'efficienza del materiale.

Vengono utilizzate come protezione del cavo o del tritubo (monotubi) in tutti i casi in cui si debba utilizzare un manufatto esistente fissandosi direttamente allo stesso.

– canalette ferro zincate

Sono costituite da una base ad U, che rappresenta il vano di contenimento, ed un coperchio di chiusura ad incastro.

Sono costruite in lamiera di ferro (Fe 360 Norme UNI 7070/72); la zincatura deve essere eseguita con processo d'immersione a caldo.

Vengono utilizzate come protezione del tritubo (monotubi) in tutti i casi in cui sia necessaria una maggior protezione meccanica o nei casi di interferenza con altri servizi o come protezione del cavo o del tritubo (monotubi) in tutti i casi in cui si debba utilizzare un manufatto esistente fissandosi direttamente allo stesso e debba essere prevista o una protezione meccanica superiore a quella delle cassette vetroresina od una

protezione da eventuali possibili incendi (es. ponti in cui siano presenti a breve distanza dalle cassette sterpaglie o altri oggetti che possano essere elementi combustibili).

## 21. OPERE ACQUEDOTTISTICHE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA E REQUISITI DI ACCETTABILITA'

#### 1. Descrizione sintetica

Posa di tubazioni in PE 100 compresi gli scavi, i ripristini stradali, apparecchiature di sezionamento e derivazione.

#### 2. Caratteristiche delle componenti principali dell'opera e Norme di riferimento

Diametro Lunghezza Materiale SDR PN Norma Tubazione di linea DE 160 245 ml. PE 100 17 10 UNI EN 12201  
UNI EN ISO 15494 UNI EN 1622

Tutti i materiali a contatto con l'acqua potabile (tubi, gomiti, valvole di intercettazione, apparecchiature, guarnizioni ecc.). dovranno essere corredati da opportuna etichettatura o stampigliatura o marcatura attestante che gli oggetti sono conformi al DM 174 del 6 aprile 2004 concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano e, laddove non possibile, da idonea dichiarazione.

#### 3. Collaudi

##### – Apparecchiature di linea e di derivazione

verifica visiva prima della posa

corrispondenza dimensionale al progetto

corrispondenza alla norma di riferimento

n° di minimo campioni da sottoporre a verifica: 2 per ogni tipo e per ogni diametro e per ogni tipologia

##### – Tubazioni

verifica visiva prima della posa

corrispondenza dimensionale al progetto

corrispondenza alla norma di riferimento

rilievo dei lotti di produzione: 100% dei lotti

verifica assenza di danni superficiali: 100% delle barre

n° di campioni minimo: 1 per ogni tipo e per ogni diametro

##### – Raccordi in polietilene e manicotti elettrosaldabili

verifica visiva prima della posa

corrispondenza dimensionale al progetto

corrispondenza alla norma di riferimento

n° di raccordi e manicotti da sottoporre a verifica: 100%

##### – Saldature su tubazioni in PE

verifica visiva durante l'esecuzione

corrispondenza alla procedura prevista dalla Norma

n° massimo di campioni distruttivi: 1 ogni 500 ml. posati

n° minimo di campioni distruttivi: 1 per ogni tipo e per ogni diametro

##### – Scavi e ripristini

verifica visiva e misurazione durante l'esecuzione

corrispondenza alla procedura prevista dalla Norma

n° massimo di saggi di verifica ad opera realizzata: 1 ogni 500 ml. di scavo

n° minimo di saggi di verifica ad opera realizzata: 1 per ogni tipo di scavo

##### – Prove in pressione tubazione di linea in PE (vedi procedura descritta al punto 1.13.8)

pressione di prova STP (pressione di prova del sistema)

misurata nel punto più basso:  $\geq 8,0$  bar

tratte da sottoporre a collaudo:

tutta la condotta comprese le derivazioni e gli allacciamenti d'utenza (ai picchetti segnalati nella planimetria allegata)

criterio di accettabilità:

perdita di pressione dopo 90' (riferito alla procedura specifica di collaudo):  $\leq 0,25$  bar

- Prove in pressione tubazione T.O.C.

Prova di tenuta saldature con aria compressa prima dell'interramento (vedi procedura descritta al punto precedente)

Pressione di prova = 0,5 bar

pressione di prova STP (pressione di prova del sistema)

misurata nel punto più basso: come punto 1.3.6

## 22. SPECIFICHE GENERALI PER OPERE DI CONDOTTAZIONE

### 1. Ordine da seguirsi nella esecuzione dei lavori

E' riservato in modo assoluto ed ineccepibile alla Direzione dei Lavori la facoltà di stabilire di volta in volta il lavoro da eseguire senza che per ciò l'Impresa possa accampare ragioni per qualsiasi superiore compenso. Nell'esecuzione dei lavori dovranno inoltre essere osservate le prescrizioni seguenti:

a) prima o durante l'esecuzione degli scavi per la posa della rete idrica dovranno essere approvvigionate e preparate le tubazioni, i pezzi speciali e tutto il materiale necessario per garantire la buona continuità del lavoro, dovendo ogni tronco essere condotto completamente a termine evitando che per qualsiasi ragione gli scavi rimangano aperti oltre il necessario;

b) per tutti i tratti interessanti strade e corsi d'acqua interrotti, i lavori saranno svolti secondo le precise indicazioni nei tempi e modi che saranno prescritti dalla Direzione stessa, al fine di evitare qualsiasi interruzione, disagio o danno.

### 2. Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali da impiegare saranno delle migliori qualità fornite dal commercio e prima del loro impiego dovranno essere accettati dalla Direzione Lavori la quale potrà richiedere tutti quei campioni che crederà convenienti per far eseguire tanto su di essi che sui materiali in provvista, a spese dell'assuntore, tutte le prove che riterrà necessario per accertarsi che essi corrispondano alle qualità prescritte od al campione accettato.

Si dichiara poi esplicitamente che la designazione dei luoghi di provenienza si intende fatta in via indicativa, per modo che l'Appaltatore avrà facoltà di provvedere materiali anche da località diverse purchè corrispondano ai requisiti prescritti dalle Leggi vigenti, dal presente Capitolato, dall'elenco prezzi o, anche in mancanza di una speciale normativa e a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, siano riconosciuti uguali o migliori di quelli prescritti, per natura, qualità, idoneità. Per questo l'Appaltatore non avrà diritto a chiedere variazioni di prezzi o maggiori compensi per le spese che egli dovesse eventualmente sostenere per le provviste, i trasporti od altro che egli dovesse fare qualora dagli indicati luoghi di provenienza, per qualsiasi ragione, non potessero ricavarsi od acquistarsi. Tutti i materiali di rivestimento e protezione delle tubazioni e delle apparecchiature fornite, se a diretto contatto con l'acqua potabile convogliata, dovranno essere idonei al contatto con prodotti alimentari ed in particolare rispondenti alla Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 2.12.1978 e al Decreto del Ministero della Salute n. 174 del 06.04.2004. A tal fine le ditte produttrici dovranno produrre opportuna documentazione.

### 3. Scavi e reinterri

Gli scavi in generale saranno eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dalla Direzione dei Lavori, e qualora le sezioni assegnate venissero maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di scavo, ma anzi sarà tenuti ad eseguire a proprie cure e spese tutte quelle opere che si rendessero per conseguenza necessarie. Qualora invece l'Appaltatore, anche se a tutto suo rischio, esegua

scavi con sezioni inferiori a quelle assegnate, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di liquidare i lavori secondo le effettive dimensioni e modalità di esecuzione.

#### 4. Scavi in trincea

Lo scavo in trincea per la posa delle condutture dovrà essere regolato in modo che l'appoggio del tubo si trovi a quella profondità che verrà precisata dalla Direzione Lavori al momento della consegna, e che sarà in media di m. 1,40 salvo quelle maggiori profondità che si rendessero necessarie in conseguenza dell'andamento altimetrico del terreno e delle esigenze di posa degli scarichi.

In presenza di manto bituminoso, prima di iniziare i lavori di scavo, si dovrà procedere al taglio dello stesso per l'intero spessore impiegando esclusivamente apposita sega per asfalto o con altro mezzo ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

I materiali provenienti dagli scavi se non ritenuti idonei dalla DD.LL. non potranno essere impiegati nei reinterri dell'opera d'arte, ma dovranno invece essere portati alla pubblica discarica.

Non sono consentiti comunque formazioni di depositi a rifiuto delle materie di scavo sulle sedi stradali interessate dai lavori onde non produrre ostacoli alla libera circolazione nè costituire pericolo o motivo di danno per persone o cose.

Gli scavi saranno eseguiti a pareti possibilmente regolari e verticali, con la minima larghezza compatibile con la natura delle terre e col diametro esterno del tubo, ricavando ove sia necessario, opportuni allargamenti e nicchie. Prima di far discendere il tubo, il fondo dello scavo verrà regolato e compresso secondo la prescritta livelletta, avendo cura, in modo assoluto, che il tubo appoggi per tutta la sua lunghezza.

Se negli scavi per la posa delle tubazioni con relative apparecchiature sorgesse dell'acqua di infiltrazione dal fondo o dal terreno circostante, o si raccogliesse in essi acqua piovana, l'Impresa è obbligata ad eseguire a tutte sue spese e con adeguata attrezzatura i prosciugamenti necessari. Qualora per la qualità del terreno o altro motivo fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti degli scavi, soprattutto se di profondità superiore a 1,50 m., l'Impresa dovrà provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno. Qualora il terreno d'appoggio non risultasse idoneo, questo, a giudizio insindacabile della Direzione, sarà rimosso e sostituito con materiale adatto.

Durante l'esecuzione dei lavori si dovrà assicurare la continuità del transito stradale e si dovrà predisporre e mantenere per tutta la durata dei lavori la necessaria e prescritta segnaletica stradale sia diurna che notturna.

Qualora a maggior garanzie della sicurezza del traffico stradale la DD.LL. o l'Ente preposto alla gestione della strada interessata dalle opere di scavo imponesse l'installazione di un impianto semaforico, l'Impresa dovrà provvedere con la massima sollecitudine mantenendolo attivo fino alla fine dei lavori. All'Impresa verrà riconosciuto il noleggio dell'impianto come da capitolato.

Qualora durante i lavori si intersecassero dei servizi pubblici sotterranei (conduttore per gas, cavi elettrici, telefonici e simili nonchè manufatti in genere), tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti dalla presenza dei servizi stessi si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco prezzi per l'esecuzione degli scavi. Sono invece a carico della stazione appaltante gli assaggi ordinari dalla DD.LL. e finalizzati all'individuazione dei servizi interrati.

Qualora invece gli scavi si sviluppino lungo strade affiancate da edifici si dovrà procedere ad un attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità onde non pregiudicare con lo scavo in trincea la stabilità dei fabbricati stessi. Se qualche fabbricato presenta lesioni o lo stato di fatto induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltante redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di documentazione fotografica e installando all'occorrenza idonee spie. Sono a carico della Stazione Appaltante i sondaggi eseguiti secondo le modalità consentite dalla Direzione Lavori, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'Appaltatore nella realizzazione degli stessi.

Onde evitare che il disagio dipendente dall'apertura delle trincee si estenda a tratti di eccessiva lunghezza, resta stabilito che non possono essere aperti tronchi di trincea di lunghezza superiore a metri duecento e che gli stessi debbano risultare chiusi nelle ore notturne.

Per l'inizio dei lavori, per la manomissione delle strade e piazze, per la conservazione del transito sulle strade e sui marciapiedi, per la continuità degli scolli d'acqua, per la difesa dei cavi, per l'incolumità delle persone e per tutto quanto possa avere riferimento ad occupazioni provvisorie che venissero a determinarsi sulle

aree pubbliche e privati e specialmente per ciò che concerne la demolizione e la ricostruzione delle pavimentazioni stradali, l'Impresa dovrà ottenere non solo l'approvazione della DD.LL ma anche il preventivo consenso delle autorità competenti e dei privati proprietari e dovrà attenersi alle prescrizioni degli stessi, senza diritto a particolari compensi.

#### 5. Rinterri

Gli scavi per la posa delle condotte saranno riempiti, dopo la posa in opera dei tubi, solo a seguito di esito favorevole delle prove di resistenza e di tenuta. Qualora la Direzione ordinasse rinterri parziali, prima di eseguire le dette prove, l'Impresa dovrà curare che rimangano liberi i giunti, i quali dovranno in ogni caso essere scoperti a cura e spese dell'Impresa durante le prove stesse.

Gli scavi, aperti per la posa delle condotte, posti in banchina, dovranno essere riempiti, dopo la posa del tubo, col materiale proveniente dalla escavazione, se appartenente ai gruppi A1; A3; A2-4; A2-5, secondo la classificazione CNR UNI 10006, scevri di sostanze organiche. Detto materiale dovrà essere collocato negli 112 scavi in strati, non maggiori di 30 cm., costipati a fondo meccanicamente mentre la parte superiore dello scavo dovrà essere riempita con misto granulare stabilizzato avente spessore compresso non inferiore in ogni punto a cm. 20 - Dovrà inoltre essere regolarizzata tutta la superficie superiore della banchina interessata dagli scavi con misto granulare stabilizzato steso a mano ed adeguatamente rullato fino a raggiungere la quota dei bordi esterni della carreggiata.

Prima della ultimazione dei lavori dovranno essere inoltri asportati tutti i vari materiali che eventualmente fossero caduti nei fossi laterali alla strada ed infine dovrà essere perfettamente pulito il piano viabile.

Per la posa di condotte sotto il piano viabile il riempimento degli scavi dopo la posa del tubo dovrà essere eseguito con materiale appartenente ai gruppi A1 e A3 secondo la classificazione CNR 10006, steso in strati non superiori a cm. 30 costipati a fondo con idonei mezzi meccanici, mentre per la parte superiore dovrà essere riempita con misto granulare nello spessore compresso non inferiore in ogni punto a cm. 35.

Su strade a macadam o terreni agricoli potranno essere impiegati i materiali di risulta degli scavi purché autorizzati di volta in volta dalla Direzione Lavori.

A metà circa del riempimento si dovrà stendere la rete di segnalazione della tubazione idrica con incorporati due fili di acciaio per l'individuazione del tracciato della condotta mediante strumentazione idonea.

Effettuato il riempimento l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese, e con continuità, alla manutenzione dei riporti, effettuando le necessarie ricariche e riprese dei materiali, curando lo sgombrò dell'acqua dalle strade ed assicurando la continuità e sicurezza del transito fino al completo ripristino delle sedi ed inoltre, l'Impresa dovrà provvedere alla rullatura della superficie mediante compressore stradale di peso non inferiore a ton. 16 ed al trasporto a rifiuto delle materie eccedenti.

#### 6. Ripristino pavimentazioni stradali

Tutte le pavimentazioni stradali interessate dalle opere di scavo dovranno essere ripristinate come nello stato preesistente e comunque secondo le specifiche direttive impartite dalla Direzione dei Lavori. Detti ripristini di qualsiasi natura siano costituiti dovranno essere intrapresi e condotti a termine il più possibile e sempre nel termine di pochi giorni dalla esecuzione delle opere di scavo al fine di creare il minor disagio possibile alla circolazione stradale.

Per le pavimentazioni del tipo bituminoso si provvederà di norma come segue:

- a) scarifica sull'intera larghezza dello scavo e cilindratura per la preparazione del piano di posa alla profondità stabilita di 8-10 cm. del tout-venant o binder bituminoso;
- b) spruzzatura di emulsione bituminosa al 55% di bitume, come mordente, in ragione di 1 kg. per mq. di superficie da asfaltare;
- c) stesa del tout-venant o del binder bituminoso a mano o con macchina finitrice entro il vano dello scavo per uno spessore compresso di 6-8 cm., ben cilindrato e costipato mediante rullo compressore del peso fino a 18 t.

Se preesistente o comunque richiesto dalla Direzione Lavori la ditta provvederà successivamente alla stesa del conglomerato bituminoso mediante:

- a) pulizia con motosoffiante o con energica scopatura del piano di posa;
- b) spruzzatura di emulsione bituminosa al 55% di bitume, come mordente, in ragione di 0,5 kg. per mq. di superficie da asfalti;

c) stesa, mediante macchina vibrofinitrice, di uno strato di conglomerato bituminoso dello spessore compreso di 2-3 cm.;

d) cilindratura con rullo compressore stradale del peso fino a 18 t.

Gli impasti normali dovranno essere portati sulla strada e stesi in opera ad una temperatura non inferiore a 120°, usando nel trasporto e nello scarico tutte le cure ed i provvedimenti necessari ad impedire di modificare o sporcare la miscela con terra od elementi estranei.

A lavori ultimati non si dovranno riscontrare avvallamenti a rialzi rispetto al piano viabile esistente.

La composizione dei materiali bituminosi per i ripristini delle pavimentazioni dovrà corrispondere ai seguenti diagrammi:

a) conglomerato bituminoso preparato con misto di ghiaia e sabbia per strati di base:

La granulometria dell'inerte del misto bitumato dovrà presentare una curva granulometrica compresa fra i limiti prescritti sotto indicati:

- passante al setaccio ASIM n. 1 "1/2" ( mm. 38,1) + 100%
- " " " " n. 1 " ( mm. 25,4) 75 + 100%
- " " " " n. 3/4" ( mm. 19,1) 65 + 89%
- " " " " n. 3/8" ( mm. 9,52) 45 + 68%
- " " " " n. 4 ( mm. 4,76) 33 + 51%
- " " " " n. 10 ( mm. 2) 22 + 37%
- " " " " n. 40 ( mm. 0,420) 9 + 19%
- " " " " n. 200 ( mm. 0,074) 4 + 8%

La percentuale di bitume è prescritta fra il 4,5 ed il 5%

Tutte le percentuali sono riferite al peso degli inerti.

b) conglomerato bituminoso per la costruzione del manto d'usura (tappeto):

La granulometria dell'inerte del conglomerato bituminoso del manto d'usura dovrà presentare una curva granulometrica compresa fra i limiti prescritti sotto indicati:

- passante al vaglio ASIM n. 1/2" (mm. 12,7) 100%
- passante al vaglio ASIM n. 3/8" (mm. 9,52) 85 + 100%
- " " " " n. 1/4" (mm. 6,35) 74 + 89%
- " " " " n. 4" (mm. 4,76) 64 + 79%
- " " " " n. 10" (mm. 2,00) 46 + 61%
- " " " " n. 40" (mm. 0,420) 22 + 34%
- " " " " n. 80" (mm. 0,177) 12 + 22%
- " " " " n. 200" (mm. 0,074) 6 + 12%

La percentuale di bitume è prescritta fra il 6,00 ed il 7,00%

Tutte le percentuali sono riferite al peso degli inerti.

I ripristini delle pavimentazioni stradali riguarderanno di norma la reale larghezza dello scavo in trincea; la Direzione dei Lavori potrà comunque ordinare un ripristino in conglomerato bituminoso di larghezza maggiore (e sempre per forme geometriche) qualora lo richiedano le condizioni generali del piano viabile. Particolare osservanza si deve alle prescrizioni specifiche imposte dagli Enti Gestori delle strade (ANAS, Amministrazione Provinciale od altro Ente); in entrambi i casi alla Ditta verranno compensati i reali lavori ordinati ed eseguiti.

Qualora la Direzione Lavori per imposizione dell'Ente gestore della strada richiedesse dopo il ripristino con tout-venant o binder bituminoso l'asportazione della pavimentazione bituminosa mediante fresatura e per una ben individuata larghezza, la ditta dovrà provvedervi con idonea attrezzatura e per lo spessore indicato.

Quindi, previa accurata spazzolatura del piano fresato e spruzzatura con emulsione, provvederà alla stesa del conglomerato bituminoso per uno spessore compreso pari allo spessore della fresatura eseguita.

La Ditta esecutrice rimarrà responsabile dei ripristini delle pavimentazioni per almeno un anno dalla data di esecuzione , garantendo la gratuita ricarica degli assestamenti che si potranno nel frattempo verificare.

## 7. Inerti

Gli inerti da impiegare nella formazione dei calcestruzzi e delle malte dovranno possedere i requisiti fissati nel R.D. 16.11.1939 n. 2229, D.M. 111.1959 n. 1363 e rispondere alle caratteristiche fissate nelle "norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture



metalliche" del D.M. 14.02.1992.

L'inerte fine sarà costituito da sabbia naturale priva di particelle scagliese, mentre l'inerte grosso sarà costituito da ghiaia naturale o pietrisco proveniente dalla frantumazione da adatto materiale roccioso. La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente prescritta dalla Direzione Lavori.

## **23. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

### 1. Cementi

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104 , conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce , sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.114.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lett. C della legge 595 del 26 maggio 1965 o , al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

### 2. Controllo della documentazione cemento

In cantiere o presso l'impianto di confezionamento del calcestruzzo è ammessa esclusivamente la fornitura di cementi di cui al punto 1.1.

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestato di conformità CE.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

### 3. Controllo di accettazione cemento

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere nel caso che il calcestruzzo sia prodotto da impianto di confezionamento installato nel cantiere stesso. Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7.

L'impresa dovrà assicurarsi, prima del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia in perfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è obbligatorio che il campionamento sia effettuato in contraddittorio con un rappresentante del produttore di cemento.

Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del D.P.R. n° 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

### 4. Aggiunte

Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620.

Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

### 5. Aggregati

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi

riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2300 kg/m<sup>3</sup>. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità specificati nel paragrafo 2.8. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2300 Kg/m<sup>3</sup>. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 preferibilmente dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2600 kg/m<sup>3</sup>.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO<sub>3</sub> da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2. 115

#### 6. Aggregati di riciclo

In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo NON è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo.

#### 7. Acqua di impasto

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008:2003.

#### 8. Additivi

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto. Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.

Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

#### 9. Acciaio

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

- barre d'acciaio tipo B450C ( $6\text{ mm} \leq \varnothing \leq 50\text{ mm}$ ), rotoli tipo B450C ( $6\text{ mm} \leq \varnothing \leq 16\text{ mm}$ );
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri  $\leq 16\text{ mm}$  per il tipo B450C;
- reti elettrosaldate ( $6\text{ mm} \leq \varnothing \leq 12\text{ mm}$ ) tipo B450C;

tralicci elettrosaldati ( $6\text{ mm} \leq \varnothing \leq 12\text{ mm}$ ) tipo B450C;

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M.14-09-2005, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

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.

#### 10. Saldabilità e composizione chimica acciaio

La composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nel D.M. 14/09/2005

#### 11. Proprietà meccaniche

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/09/2005). In aggiunta a quanto sopra riportato si possono richiedere le seguenti caratteristiche aggiuntive Tipo SISMIC.

#### 12. Prova di piega e raddrizzamento

In accordo con quanto specificato nel D.M. 14/09/2005, è richiesto il rispetto dei limiti indicati.

#### 13. Resistenza a fatica in campo elastico

Le proprietà di resistenza a fatica garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni ripetute nel tempo. La proprietà di resistenza a fatica deve essere determinata secondo UNI EN 15630. Il valore della tensione  $\sigma_{\max}$  sarà  $270\text{ N/mm}^2$  ( $0,6 f_{y,\text{nom}}$ ). L'intervallo delle tensioni,  $2\sigma$  deve essere pari a  $150\text{ N/mm}^2$  per le barre dritte o ottenute da rotolo e  $100\text{ N/mm}^2$  per le reti elettrosaldate. Il campione deve sopportare un numero di cicli pari a  $2 \times 10^6$ .

#### 14. Resistenza a carico ciclico in campo plastico

Le proprietà di resistenza a carico ciclico garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni particolarmente gravose o eventi straordinari (es. urti, sisma etc..).

La proprietà di resistenza al carico ciclico deve essere determinata sottoponendo il campione a tre cicli completi di isteresi simmetrica con una frequenza da 1 a 3 Hz e con lunghezza libera entro gli afferraggi e con deformazione massima di trazione e compressione

La prova è superata se non avviene la rottura totale o parziale del campione causata da fessurazioni sulla sezione trasversale visibili ad occhio nudo.

#### 15. Diametri e sezioni equivalenti

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 14/09/2005.

#### 16. Aderenza e geometria superficiale

I prodotti devono avere una superficie nervata in accordo con il D.M. 14/09/2005. L'indice di aderenza  $I_r$  deve essere misurato in accordo a quanto riportato nel paragrafo 11.2.2.10.4 del D.M. 14/09/2005. I prodotti devono aver superato le prove di Beam Test effettuate presso un Laboratorio Ufficiale (Legge 1086).

#### 17. Controllo della documentazione acciaio

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nel D.M. 14/09/2005 al punto 11.2.1 e controllati con le modalità riportate nei punti 11.2.2.10 e 11.2.3.5 del citato decreto.

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

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal D.M. 14/09/2005.

Inoltre può essere richiesta 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 (può essere inserito 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 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 mancata marcatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile e pertanto le forniture dovranno essere rifiutate.

#### 18. Controllo di accettazione acciaio

Il campionamento ed il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale (D.M. 14/09/2005 al punto 11.2.2.10.3).

All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100 cm ciascuno, 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 diametri delle forniture presenti in cantiere.

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

Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni del punto 11.2.2.3 di cui al precedente Decreto, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento.

#### 19. Valori limite per prove acciaio

Qualora la determinazione del valore di una quantità fissata in termini di valore caratteristico crei una controversia, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore caratteristico prescritto, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto.

Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100\*100 cm.

Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.

I controlli in cantiere sono facoltativi quando il prodotto utilizzato proviene da un Centro di trasformazione o

luogo di lavorazione delle barre, nel quale sono stati effettuati tutti i controlli descritti in precedenza. In quest'ultimo caso, la spedizione del materiale deve essere accompagnata dalla certificazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra.

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

#### 20. Lavorazioni in cantiere - Raggi minimi di curvatura acciaio

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 nell'Eurocodice 2 paragrafo 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate"; in particolare si ha:

Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate

Diametro barra - Diametro minimo del mandrino per piegature

uncini e ganci

$\phi \leq 16 \text{ mm}$  4  $\phi$

$\phi > 16 \text{ mm}$  7  $\phi$  120

#### 21. Deposito e conservazione in cantiere acciaio

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

#### 22. Le classi di resistenza acciaio

Si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14/09/2005. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (fck) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (Rck).

#### 23. Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi che seguono. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di  $\frac{1}{4}$  della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interfero ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

#### 24. Rapporto acqua/cemento

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla normativa vigente.

#### 25. Lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possieda al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato. Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0,3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà

essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica; la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI-EN 12350-5).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4.

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L. :

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possieda i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

#### 26. Acqua di bleeding

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122.

#### 27. Contenuto d'aria

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella 3.1 (in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti).

#### 28. Prescrizioni per la durabilità

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe (alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

- rapporto (a/c)max;
- classe di resistenza caratteristica a compressione minima;
- classe di consistenza;
- aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4);
- contenuto minimo di cemento;
- tipo di cemento (se necessario);
- classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;
- D. M.ax dell'aggregato;
- copriferro minimo.

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni per la produzione del calcestruzzo si possono configurare due differenti possibilità:



- 1) calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato.
- 2) calcestruzzo prodotto con processo industrializzato;

Il caso 1) si verifica nella produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati. In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori. Il D.M. 14/09/2006 prevede, in questo caso, la qualificazione iniziale delle miscele per mezzo della "Valutazione preliminare della Resistenza" (par. 11.1.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni) effettuata sotto la responsabilità dell'appaltatore o committente, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte dei laboratori di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001 (Laboratori Ufficiali).

Nella relazione di prequalifica, nel caso di calcestruzzo prodotti senza processo industrializzato l'appaltatore dovrà fare esplicito riferimento a:

- materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
- massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la Norma UNI 8520 parti 13a e 16a;
- studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
- classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- classe di consistenza del calcestruzzo;
- risultati delle prove di resistenza a compressione;
- curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;
- sistemi di trasporto, di posa in opera e maturazione dei getti.

Il caso 2) è trattato dal D.M. 14/09/2005 al punto 11.1.8 che definisce come calcestruzzo prodotto con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Di conseguenza in questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;
- calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;
- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

In questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera. Tale sistema di controllo non deve confondersi con l'ordinario sistema di gestione della qualità aziendale, al quale può affiancarsi.

Il sistema di controllo della produzione in fabbrica dovrà essere certificato da un organismo terzo indipendente di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la UNI EN 45012. A riferimento per tale certificazione devono essere prese le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici allo scopo di ottenere un calcestruzzo di adeguate caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche.

Il sistema di controllo di produzione in fabbrica dovrà comprendere le prove di autocontrollo, effettuate a cura del produttore secondo quanto previsto dalle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato. L'organismo di certificazione dovrà, nell'ambito dell'ispezione delle singole unità produttive dovrà verificare

anche i laboratori utilizzati per le prove di autocontrollo interno. In virtù di tale verifica e sorveglianza del controllo di produzione le prove di autocontrollo della produzione sono sostitutive di quelle effettuate dai laboratori ufficiali.

Il programma delle prove di autocontrollo deve essere sviluppato in maniera tale da assicurare il rispetto dei disposti normativi per le numerose miscele prodotte, ma essere nel contempo contenuto in maniera tale da agevolarne l'applicazione, in virtù dell'elevato numero delle miscele prodotte in generale in un impianto di calcestruzzo preconfezionato.

È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere indichino gli estremi della certificazione del sistema di controllo della produzione.

Ove opportuno il Direttore dei Lavori potrà richiedere la relazione preliminare di qualifica ed i relativi allegati (es. certificazione della marcatura CE degli aggregati, del cemento, etc.).

## 29. Posa in opera del calcestruzzo

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della direzione dei lavori incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice. Nel caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali la confezione dei provini verrà effettuata anche alla presenza dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo.

Tab.4.1 – Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

Classe di consistenza	Tempo minimo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s)	
S1	25-30	
S2	20-25	
S3	15-20	
S4	10-15	
S5	5-10	
F6	0-5	
SCC Non necessita compattazione (salvo indicazioni della D.L.)		

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente

fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature. I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

### 30. Tolleranze esecutive

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito per i vari elementi strutturali:

Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:

- posizionamento rispetto alle coordinate di progetto  $S = \pm 3.0\text{ cm}$
- dimensioni in pianta  $S = - 3.0\text{ cm o } + 5.0\text{ cm}$
- dimensioni in altezza (superiore)  $S = - 0.5\text{ cm o } + 3.0\text{ cm}$
- quota altimetrica estradosso  $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$

Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:

- posizionamento rispetto alle coordinate degli allineamenti di progetto  $S = \pm 2.0\text{ cm}$
- dimensione in pianta (anche per pila piena)  $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$
- spessore muri, pareti, pile cave o spalle  $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$
- quota altimetrica sommità  $S = \pm 1.5\text{ cm}$
- verticalità per  $H \leq 600\text{ cm}$   $S = \pm 2.0\text{ cm}$
- verticalità per  $H > 600\text{ cm}$   $S = \pm H/12$

Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:

- spessore:  $S = -0.5\text{ cm o } + 1.0\text{ cm}$
- quota altimetrica estradosso:  $S = \pm 1.0\text{ cm}$

Vani, cassette, inserterie:

- posizionamento e dimensione vani e cassette:  $S = \pm 1.5\text{ cm}$
- posizionamenti inserti (piastre boccole):  $S = \pm 1.0\text{ cm}$

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

### 31. Casseforme

Per tali opere provvisorie l'appaltatore comunicherà preventivamente alla direzione dei lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Caratteristiche delle casseforme.

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di cassetatura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

Pulizia e trattamento

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del

getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Predisposizione di fori, tracce e cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc..

### 32. Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018).

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

### 33. Getti faccia a vista

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla D.L., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

### 34. Stagionatura

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione

adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni. Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni. Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

### 35. Controlli in corso d'opera

La direzione dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

- controllo di tipo A;
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea).

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni (§ 11.1.4 PRELIEVO DEI CAMPIONI) e nella norma UNI-EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato.

In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm. Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra dritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;
- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad ¼ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz.

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie. Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della casseratura.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni. Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di

plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini. L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

Identificazione del campione:

- tipo di calcestruzzo;
- numero di provini effettuati;
- codice del prelievo;
- metodo di compattazione adottato;
- numero del documento di trasporto;
- ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura);
- Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
- Data e ora di confezionamento dei provini;
- La firma della D.L.

In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere. Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di  $20 \pm 2$  °C oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di  $20 \pm 2$  °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.1.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 23.09.2005.

### 36. Controlli supplementari della resistenza a compressione

#### Carotaggi

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritiene opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.

Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di  $(h/D) = 1$  o  $= 2$  e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma prEN 13791.

### 37. Calcestruzzo destinato alla realizzazione di strutture di elevazione (Pilastri, travi, solai in latero-cemento e a soletta piena) poste in ambienti interni di fabbricati

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture di elevazione all'interno di edifici in classe di esposizione XC1 (UNI 11104), Rck 30 N/mm<sup>2</sup>, Classe di consistenza S4/S5 o slump di



riferimento  $230 \pm 30$  mm, Dmax 32 mm, CI 0.4

#### Campo di validità

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte agli elementi di elevazione che operano in servizio all'interno di edifici che appartengono a strutture che ricadono in Classe 1 di Vita Utile in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.09.05), indipendentemente che le stesse siano situate in aeree con clima temperato o rigido.

#### Avvertenze

Per gli elementi strutturali che in parte o in toto si trovano in servizio direttamente esposti all'ambiente esterno ed, in particolare all'azione della pioggia, in aeree a clima temperato o a clima rigido consultare rispettivamente le schede di capitolato 2.2 e 3.1. Per gli elementi strutturali di edifici esposti all'esterno all'azione della pioggia e a quella dell'aerosol marino (edifici situati lungo la costa) consultare la scheda 5.1.

#### Prescrizioni

Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato:

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

#### Prescrizioni per il calcestruzzo

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC1

B3) Rapporto a/c max: 0.60

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(25/30)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m3)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 300 Kg/m3

B7) Aria intrappolata: max. 2,5%

B8) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B9) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: CI 0.4

B10) Classe di consistenza al getto S4/S5 o slump di riferimento  $230 \pm 30$  mm

B11) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

#### Prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 20 mm (30 per opere in c.a.p)

C2) Controllo dell'esecuzione dell'opera ( $R_{ck}$  minima in opera valutata su carote  $h/d=1$ ):  $C(x/y)_{opera} > 0.85 C(x/y) \geq 25.5$  N/mm2

C3) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non cassetata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni

C4) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/09/2005

### 38. Calcestruzzo destinato alla realizzazione di strutture di interni ad umidità relativa dell'aria moderata o elevata o strutture esterne al riparo della pioggia

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture di elevazione di edifici che operano in servizio all'esterno esposte direttamente all'azione della pioggia, in classe di esposizione XC3 (UNI 11104), Rck 35 N/mm<sup>2</sup>, Classe di consistenza S4/S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm, Dmax 32 mm, CI 0.4

#### Campo di validità

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte agli elementi di elevazione di edifici che operano in servizio all'interno di edifici a umidità relativa moderata o alta o all'esterno riparati dall'azione della pioggia. Le prescrizioni di capitolato contenute nella presente scheda, pertanto, sono rivolte a pilastri, travi, solette aggettanti, corpi scala e nuclei ascensore che appartengono a strutture che ricadono in Classe 1 di Vita Utile in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.09.05) e sono situate in aree del Paese caratterizzate da clima temperato.

#### Avvertenze

Per gli elementi strutturali, pilastri, travi, solai, scale che in servizio si trovano all'interno di edifici con bassa umidità consultare le prescrizioni contenute nella scheda 1.1. Per gli elementi strutturali che in parte o in toto si trovano in servizio direttamente esposti all'ambiente esterno in aree a clima rigido consultare la scheda di capitolato 3.1. Per gli elementi strutturali di edifici esposti all'esterno all'azione della pioggia e a quella dell'aerosol marino (edifici situati lungo la costa) consultare la scheda 5.1.

#### Prescrizioni

Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

#### Prescrizioni per il calcestruzzo

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC3

B3) Rapporto a/c max: 0.50

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(28/35)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m<sup>3</sup>)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 320 Kg/m<sup>3</sup>

B7) Aria intrappolata: max. 2,5%

B8) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B9) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: CI 0.4

B10) Classe di consistenza al getto S4/S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm

B11) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

#### Prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 30 mm (40 per opere in c.a.p)

C2) Controllo dell'esecuzione dell'opera (Rck minima in opera valutata su carote h/d=1):  $C(x/y)_{opera} > 0,85$

$C(x/y) \geq 30 \text{ N/mm}^2$

C3) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non cassetata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni

C4) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/09/2005

### 39. Calcestruzzo destinato alla realizzazione di strutture di elevazione di fabbricati esposte all'azione della pioggia in zone a clima temperato

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture di elevazione di edifici che operano in servizio all'esterno esposte direttamente all'azione della pioggia, in classe di esposizione XC4 (UNI 11104), Rck 40 N/mm<sup>2</sup>, Classe di consistenza S4/S5 o slump di riferimento  $230 \pm 30 \text{ mm}$ , Dmax 32 mm, CI 0.4

### Campo di validità

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte agli elementi di elevazione di edifici che operano in servizio all'esterno e sono direttamente interessati dall'azione della pioggia. Le prescrizioni di capitolato contenute nella presente scheda, pertanto, sono rivolte a pilastri, travi, solette aggettanti, corpi scala e nuclei ascensore che appartengono a strutture che ricadono in Classe 1 di Vita Utile in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.09.05) e sono situate in aeree del Paese caratterizzate da clima temperato.

### Avvertenze

Per gli elementi strutturali, pilastri, travi, solai, scale che in servizio si trovano all'interno di edifici consultare le prescrizioni contenute nella scheda 1.1. Per gli elementi strutturali che in parte o in toto si trovano in servizio direttamente esposti all'ambiente esterno in aeree a clima rigido consultare la scheda di capitolato 3.1. Per gli elementi strutturali di edifici esposti all'esterno all'azione della pioggia e a quella dell'aerosol marino (edifici situati lungo la costa) consultare la scheda 5.1.

### Prescrizioni

Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

### Prescrizioni per il calcestruzzo

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC4

B3) Rapporto a/c max: 0.50

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(32/40)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m<sup>3</sup>)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 340 Kg/m<sup>3</sup>

B7) Aria intrappolata: max. 2,5%

- B8) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)  
 B9) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4  
 B10) Classe di consistenza al getto S4/S5 o slump di riferimento  $230 \pm 30$  mm  
 B11) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122):  $< 0.1\%$

#### Prescrizioni per la struttura

- C1) Copriferro minimo: 40mm (45 per opere in c.a.p)  
 C2) Controllo dell'esecuzione dell'opera (Rck minima in opera valutata su carote  $h/d=1$ ):  $C(x/y)_{opera} > 0,85$   
 $C(x/y) \geq 34 \text{ N/mm}^2$  132  
 C3) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non cassetata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni  
 C4) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/09/2005

#### 40. Calcestruzzo destinato alla realizzazione di strutture interrato che operano al di sotto del livello di falda o a elementi permanentemente immersi di strutture a tenuta idraulica a contatto con acque potabili

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture interrato sotto il livello di falda o elementi permanentemente immersi di strutture a tenuta idraulica, in classe di esposizione XC2 (UNI 11104), Rck 35 N/mm<sup>2</sup>, Classe di consistenza S4/S5 o slump di riferimento  $230 \pm 30$  mm, Dmax 32 mm, Cl 0.4, Profondità media della penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8): 20 mm

#### Campo di validità

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte alle strutture interrato che operano al di sotto del livello di falda quali platee, muri perimetrali controterra, pareti di corpi scala e vani ascensore per i quali si vuole evitare che le infiltrazioni di acqua interessino i vani cantinati. Le prescrizioni di capitolato contenute nella presente scheda, inoltre, possono essere estese anche agli elementi permanentemente immersi di strutture a tenuta idraulica destinate al contenimento di acque potabili quali le fondazioni dei canali di irrigazione, delle vasche e delle piscine. Le prescrizioni di capitolato contenute nella presente scheda, riguardano strutture che ricadono in Classe 1 di Vita Utile in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.09.05) indipendentemente che esse siano situate in aree del Paese caratterizzate da clima temperato o rigido.

#### Avvertenze

Per gli elementi strutturali che in parte o in toto si trovano in servizio direttamente esposti all'ambiente esterno in aree a clima rigido consultare la schede di capitolato 3.2 e 3.3. Per le strutture a tenuta idraulica che contengono acque di mare quali le vasche di impianti ittici o gli impianti di raffreddamento che operano con acque di mare consultare la scheda 5.2. Per le strutture a tenuta idraulica che trattano acque reflue di altri processi industriali consultare le prescrizioni di capitolato contenute nella scheda 4.2. Per le strutture a tenuta idraulica degli impianti di depurazione effettuare un'analisi preventiva delle acque finalizzata ad accertare la eventuale presenza di sostanze aggressive per il calcestruzzo e/o le armature.

#### Prescrizioni

Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

- A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008  
 A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2 133  
 A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2  
 A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della

UNI 8520 parte 2.

A5) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

#### Prescrizioni per il calcestruzzo

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC2;

B3) Rapporto a/c max: 0.55

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(28/35)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m<sup>3</sup>)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 320 Kg/m<sup>3</sup>

B7) Aria intrappolata: max. 2,5%

B8) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B9) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4

B10) Classe di consistenza al getto: S4 o slump di riferimento 230 ± 30 mm

B11) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

B12) Profondità media della penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8): 20 mm

#### Prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 30 mm (40 per opere in c.a.p)

C2) Controllo dell'esecuzione dell'opera (R<sub>ck</sub> minima in opera valutata su carote h/d=1): C(x/y)<sub>opera</sub> > 0,85

C(x/y) ≥ 30 N/mm<sup>2</sup>

C3) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non cassetata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni

C4) Utilizzo di profili water-stop in corrispondenza delle riprese di getto verticali e orizzontali oppure iniezione con resine espandenti mediante tubi microforati

C5) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/09/2005

#### 41. Calcestruzzo destinato alla realizzazione di elementi parzialmente immersi di strutture a tenuta idraulica a contatto con acque potabili o di elementi parzialmente o completamente immersi di strutture a tenuta idraulica a contatto con acque reflue

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per:

- elementi parzialmente immersi di strutture a tenuta idraulica di acque potabili, in classe di esposizione 134 XC4 (UNI 11104)
- di elementi parzialmente immersi di strutture a tenuta idraulica a contatto con acque reflue, in classe di esposizione XC4 (UNI 11104),
- di elementi completamente immersi di strutture a tenuta idraulica a contatto con acque reflue, in classe di esposizione XC2 (UNI 11104), R<sub>ck</sub> 40 N/mm<sup>2</sup>, Classe di consistenza S4/S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm, D<sub>max</sub> 32 mm, Cl 0.4,
- Profondità media della penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8): 20 mm

#### Campo di validità

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte:

- agli elementi parzialmente immersi di strutture a tenuta idraulica che operano in contatto con acque potabili quali i muri verticali di canali di irrigazione, di vasche di contenimento e piscine;
- agli elementi completamente immersi e a quelli parzialmente emersi di strutture a tenuta idraulica che vengono in contatto con acque reflue provenienti da altri processi industriali.

Le prescrizioni di capitolato contenute nella presente scheda, riguardano strutture che ricadono in Classe 1 di Vita Utile in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.09.05) e sono situate in aree del Paese caratterizzate da clima temperato.

Avvertenze

Per gli elementi strutturali che in parte o in toto si trovano in servizio direttamente esposti all'ambiente esterno in aree a clima rigido consultare la schede di capitolato 3.2 e 3.3. Per le strutture a tenuta idraulica che contengono acque di mare, quali le vasche di impianti ittici o gli impianti di raffreddamento che operano con acque di mare, consultare la scheda Per gli elementi completamente immersi di strutture a tenuta idraulica che trattano acque potabili consultare le prescrizioni di capitolato contenute direttamente nelle schede tecniche del produttore.

Per le strutture a tenuta idraulica degli impianti di depurazione effettuare un'analisi preventiva delle acque finalizzata ad accertare la eventuale presenza di sostanze aggressive per il calcestruzzo e/o le armature.

Prescrizioni

Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2. Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1

A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNI-EN 13263 parte 1 e 2.

Prescrizioni per il calcestruzzo

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC2 (elementi permanentemente immersi) o XC4 (elementi parzialmente immersi);

B3) Rapporto a/c max: 0.50

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(32/40)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m<sup>3</sup>)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 340 Kg/m<sup>3</sup>

B7) Aria intrappolata: max. 2,5%

B9) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4

B11) Classe di consistenza al getto S4/S5 o slump di riferimento 230 ± 30 mm

B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

B13) Profondità media della penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8): 20 mm

Prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 40 mm (45 per opere in c.a.p.) strutture completamente immerse; 35 mm (45 mm per opere in c.a.p.) per strutture parzialmente immerse

C2) Controllo dell'esecuzione dell'opera: (R<sub>ck</sub> minima in opera valutata su carote h/d=1): C(x/y)<sub>opera</sub> > 0,85

C(x/y) ≥ 34 N/mm<sup>2</sup>

C3) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non cassetata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni

C4) Utilizzo di profili water-stop in corrispondenza delle riprese di getto verticali e orizzontali oppure iniezione con resine espandenti mediante tubi microforati

C5) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/09/2005



#### 42. Calcestruzzo destinato alla realizzazione di strutture di elevazione "facciavista" esposti all'azione della pioggia

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture di elevazione facciavista di edifici e muri di sostegno o di recinzione facciavista che operano in servizio all'esterno esposti direttamente all'azione della pioggia, in classe di esposizione XC4 (UNI 11104), Rck 40 N/mm<sup>2</sup>, Classe di consistenza S4/S5 o slump di riferimento 230 mm  $\pm$  30 mm, Dmax 32 mm, CI 0.4, dosaggio di cemento minimo 350 kg/m<sup>3</sup>.

##### Campo di validità

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte agli elementi di elevazione facciavista di edifici che operano in servizio all'esterno e sono direttamente interessati dall'azione della pioggia. Nel caso che la struttura operi al riparo dalla pioggia si faccia riferimento alla scheda 2.2. Le prescrizioni di capitolato contenute nella presente scheda, pertanto, sono rivolte a pilastri, travi, corpi scala, nuclei ascensore e muri di cinta facciavista che appartengono a strutture che ricadono in Classe 1 di Vita Utile in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.09.05) e sono situate in aree del Paese caratterizzate da clima temperato. Le presenti prescrizioni possono essere estese anche ai muri di sostegno facciavista.

##### Avvertenze

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda 8.1 e finalizzate alla realizzazione di strutture facciavista debbono essere integrate dalle prescrizioni relative:

- al tipo di cassero: i casseri assorbenti (in legno) permettono di ottenere una superficie leggermente ruvida perché assorbono l'acqua in eccesso e impediscono la formazione di antiestetiche bolle superficiali. Per ottenere una superficie omogenea è necessario utilizzare tavole che sono state impiegate lo stesso numero di volte e caratterizzate da medesimo assorbimento (stesso legno). I casseri non assorbenti producono superfici molto lisce ma caratterizzate anche da una maggiore disomogeneità cromatica. Per questo motivo è opportuno che grandi superfici facciavista vengano suddivise mediante motivi architettonici in campiture di modesta estensione che possano attenuare queste disomogeneità cromatiche inevitabili. Relativamente ai casseri è assolutamente importante curare la tenuta dei punti di giunzione; in caso contrario, infatti, la perdita di boiacca da queste zone provoca la formazione di difetti superficiali in termini di macroporosità;
- al tipo di disarmante: prima di procedere al getto è sempre opportuno eseguire delle prove preliminari di compatibilità tra cassero e disarmante. L'applicazione del disarmante deve avvenire con cura e in strati sottili e regolari prima del posizionamento delle gabbie di armatura. Il disarmante in eccesso deve essere rimosso mediante degli stracci pena l'apparizione di macchie o di zone a colorazione grigia variabile;
- alle modalità di maturazione: la bagnatura delle superfici del calcestruzzo con acqua può promuovere la comparsa di antiestetiche efflorescenze biancastre. Allo stesso modo si possono generare macchiature della superficie se vengono impiegate pellicole in plastica applicate direttamente sulla superficie del calcestruzzo. Le modalità di protezione consigliate per le strutture facciavista sono quelle basate sull'impiego di geotessile oppure quelle realizzate con foglio di plastica tenuto distante dalla superficie della struttura in calcestruzzo evitando comunque che si crei un effetto camino che possa favorire l'evaporazione di acqua dal conglomerato;
- alle condizioni climatiche al momento della realizzazione dell'opera: la qualità estetica delle superfici di calcestruzzo dipende strettamente dalle condizioni di ventilazione e di umidità esistenti durante la realizzazione e la successiva maturazione del getto: climi asciutti e ventilati producono colorazioni diverse da quelle che si realizzano in periodi caldo-umidi. Pertanto, è buona norma, ai fini dell'ottenimento di colorazioni omogenee delle superfici, che i getti di un dato elemento strutturale vengano completati nell'arco di una stessa giornata.

##### Prescrizioni

Prescrizioni per gli ingredienti utilizzati per il confezionamento del conglomerato

A1) Acqua di impasto: conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Durante l'intera fornitura del conglomerato non debbono essere impiegati aggregati di diversa provenienza.

A5) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. In particolare:

Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

A6) Cemento conforme alla norma UNI-EN 197-1. Per strutture facciavista bianche utilizzare cemento bianco.

A6) Fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 13263 parte 1 e 2. Cenere volante conforme alla UNI-EN 450

#### Prescrizioni per il calcestruzzo

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC4

B3) Rapporto a/c max: 0.50 (la variazione del rapporto a/c deve essere contenuta a  $\pm 0.03$ )

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(32/40)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m<sup>3</sup>)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 350 Kg/m<sup>3</sup>

B6.a) Contenuto di cemento e di materiale fine passante a 0.125 mm:  $\geq 400$  Kg/m<sup>3</sup>

B7) Aria intrappolata: max 2,5%

B8) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B9) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0,4

B10) Classe di consistenza al getto: S4/S5 o slump di riferimento  $230 \pm 30$  mm

B11) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122):  $< 0.1\%$

#### Prescrizioni per la struttura

C1) Copriferro minimo: 35 mm (45 per opere in c.a.p) 137

C2) Controllo dell'esecuzione dell'opera: (Rck minima in opera valutata su carote  $h/d=1$ ):  $C(x/y)_{opera} > 0,85 C(x/y) \geq 34$  N/mm<sup>2</sup>

C3) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non cassetata con geotessile bagnato ogni 24 ore o con teli di plastica tenuti a 5 cm di distanza dalla superficie del calcestruzzo: 7 giorni

C4) Acciaio B450C conforme al D.M. 14/09/2005

#### Waterstop o idrostop

La guarnizione espansiva da posare lungo i giunti di ripresa dei getti in calcestruzzo onde garantire la tenuta idraulica andrà posato secondo le prescrizioni qui riportate.

La guarnizione andrà posata la superficie del calcestruzzo secondo le modalità prescritte dalla casa produttrice. Comunque, la guarnizione andrà tagliata a misura con una lama affilata (non strappata) e incollata con mastice appropriato alla superficie del calcestruzzo, preventivamente pulita e lisciata, o inchiodata ogni 25 cm.

Le giunzioni tra guarnizione dovranno essere accurate ed eseguite accostando ben vicine, per almeno 5 cm, le due strisce. Per applicazioni su superfici verticali, si consiglia di incollare pezzi da 1 metro di lunghezza. La guarnizione dovrà essere posata ad almeno 8 cm dal bordo esterno della parete di calcestruzzo.

Per battenti idrici superiori ai 5 metri, inserire doppia guarnizione, accostata per tutta la lunghezza.

## **24. DEMOLIZIONI**

E' fatto obbligo all' Impresa di accertare con la massima cura la struttura ed ogni elemento che deve

essere demolito sia nel suo complesso sia nei particolari in modo da conoscere la natura, lo stato di conservazione e le tecniche costruttive.

L'Impresa potrà intraprendere le demolizioni con i mezzi che crederà più opportuni previa approvazione della Direzione Lavori. In ogni caso l'Impresa esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, sia l'Amministrazione appaltante che i suoi organi di direzione, assistenza e sorveglianza, salvo altre disposizioni di legge.

Il personale addetto dovrà possedere preparazione e pratica specifica anche per l'individuazione immediata di condizioni di pericolo e dovrà essere sottoposto all'autorità di un dirigente. Si preferiranno mezzi di demolizione a percussione montati su bracci di escavatori. La zona interessata dovrà essere delimitata con particolare cura; in presenza di impianti elettrici, gas, telefonici, ecc. l'Impresa dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti eroganti. Il materiale di risulta delle demolizioni ed inutilizzabile dovrà essere trasportato a discarica. In tale caso verrà riconosciuto all'Impresa il trasporto del materiale stesso e l'eventuale tariffa per lo smaltimento in zona autorizzata.

Saranno considerati calcestruzzi armati, per quanto riguarda le demolizioni, quelli che hanno un'armatura in ferro superiore a 10 kg/mc.

## 25. TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE

Criteri di accettazione per tubazioni e raccordi in ghisa sferoidale

omissis .....

Posa in opera, giunzione e collaudo idraulico in cantiere

omissis .....

## 26. TUBI IN ACCIAIO

Criteri di accettazione per tubazioni in acciaio con rivestimento in PE

omissis .....

Posa in opera, giunzione e prova idraulica di tenuta

omissis .....

## 27. TUBAZIONI IN POLICLORURO DI VINILE

Criteri di accettazione per tubazioni e raccordi in policloruro di vinile

Le tubazioni ed i pezzi speciali in PVC dovranno essere assolutamente conformi alle prescrizioni delle circolari n. 125 del 18.07.1967, n. 135 del 28.10.1960, n. 102 del 02.12.1978 ed eventuali successive del Ministero della Sanità ed alle norme UNI 7441-75 e 7448-75 tipo 313 che ne stabiliscono dimensioni, spessori e caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche.

E' consentito l'uso di stabilizzanti atti a contrastare l'azione degradante del calore durante la lavorazione e l'uso dei lubrificanti atti a facilitare l'operazione di estrusione. In particolare non dovranno essere usati stabilizzanti a base di piombo.

Le tubazioni, atte per pressioni nominali di 10 bar, dovranno essere della lunghezza di 6,00 m., con giunto a bicchiere o a testata liscia e manicotto bigiunto di raccordo, le guarnizioni di tenuta in gomma elastomerica atte a consentire movimenti assiali tali da assorbire convenientemente le dilatazioni meccaniche e tecniche della tubazione in opera. Altri tipi di giunto, adottati e brevettati dalle ditte che operano nel settore dei prodotti plastici per uso acquedottistico, dovranno essere prima della posa in opera sottoposti all'esame ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Ogni tubazione dovrà essere sottoposta alla prova idraulica nell'officina di fabbricazione con una

pressione pari a 15 bar.

I tubi forniti dovranno portare una stampigliatura che ne indichi lo specifico impiego per condotte di acqua potabile. In particolare dovrà risultare:

- indicazione del materiale;
- indicazione della categoria e del tipo;
- diametro esterno;
- indicazione della pressione nominale;
- marchio di fabbrica;
- periodo di produzione;
- marchio di conformità dell'Istituto Italiano Plastiche;

I pezzi speciali ( te, riduzioni, curve, punte e giunti con flangia, manicotti, ecc.) pure in PVC e PN 10 dovranno presentare le stesse caratteristiche meccaniche, chimiche e fisiche delle tubazioni in conformità delle norme sopra citate.

La Direzione Lavori si riserva sempre e comunque la facoltà di prelevare campioni di tubazioni e pezzi speciali per verificarne le caratteristiche suddette presso laboratori specializzati ed autorizzati con onere a carico della Ditta. Qualora risultassero non a norma, l'Impresa dovrà provvedere in tempi brevi alla sostituzione del materiale rifiutato.

#### Posa in opera delle tubazioni

Per la posa in opera delle tubazioni in PVC e loro giunzione l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alla Raccomandazione di posa dell'I.I.P. Particolare cautela occorre nel carico e scarico dei tubi, nel loro trasporto e calo nella trincea e soprattutto della loro giunzione onde non arrecare danneggiamenti con urti, cadute o manovre molto brusche ai tubi stessi.

Il tubo deve essere posato su un letto di sabbia fine di almeno 10 cm. e ricoperto con medesimo materiale per 20 cm. sopra la generatrice superiore della condotta. Occorre evitare assolutamente che pietrame e detriti di qualsiasi genere vadano a gravare direttamente sulla condotta e che materiale diverso finisca entro la stessa.

Il collaudo in opera della condotta verrà effettuato secondo quanto previsto dalle norme UNI 7441-75 e 7448-75 tipo 313 su tratto della lunghezza massima di 500 m. e, come per la ghisa, a reinterro parzialmente eseguito lasciando cioè scoperti i giunti in modo da renderli tutti ispezionabili.

Ancorata provvisoriamente la condotta, si farà salire la pressione gradatamente fino ad una volta e mezza la pressione di esercizio, mantenendola costante per la durata di 8 ore. Ad esito positivo e completato il reinterro si dovrà ripetere la prova per una durata di 4 ore.

Per ogni prova verrà redatto relativo verbale in contraddittorio con la ditta.

## **28. TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA'**

Tubazioni in polietilene ad alta densità PE 100 per posa in trincea, con rinterro in sabbia o materiale scevro da pietre e sassi (sigla PE100)

#### Norme di riferimento

Le tubazioni e i raccordi in polietilene ad alta densità dovranno essere conformi alla Norme UNI EN 12201-1-2-3-4, UNI EN ISO 15494 e UNI EN 1622. Dovranno inoltre possedere la certificazione di conformità DM 174 del 6 aprile 2004 concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.

Per i diametri esterni fino a 65 mm. sono ammesse tubazioni in rotoli da 50 o 100 m. di lunghezza, mentre per i diametri superiori solo in barre preferibilmente della lunghezza di 12 m. al fine di ridurre al minimo il numero delle giunzioni.

#### Materia prima

Per ogni lotto di fornitura la Ditta Appaltatrice dovrà produrre una "Dichiarazione di Conformità" del materiale fornito, in cui sia riportata la certificazione di origine dello stesso (Ditta produttrice, lotto e data di produzione, copia del certificato rilasciato dal produttore) corredato dalla scheda tecnica e di sicurezza. I

tubi dovranno essere prodotti solo ed esclusivamente con Polietilene vergine ad Alta Densità PE 100.

#### Caratteristiche meccaniche e rintracciabilità

Le tubazioni dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- Avere un valore di MRS (Minimum Required Strength) pari a 10 Mpa (PE 100);
- Avere un valore della pressione RCP critica (Rapid Creep Propagation), secondo EN3347  $\geq$  alla classe di pressione prescritta; la prova deve essere certificata da un laboratorio indipendente, a sua volta munito di certificazione di conformità alle Norme ISO Serie 45000 143

#### Marcatura

Le tubazioni saranno fornite con marcatura longitudinale lungo una generatrice del tubo, per ogni metro sviluppo, eseguita secondo le specifiche di norma. Essa dovrà riportare:

- 1 - Nome o marchio del trasformatore e della materia prima
- 2 - Diametro esterno della tubazione e spessore (espresso in mm)
- 3 - Serie SDR
- 4 - Materiale e designazione
- 5 - Classe di pressione
- 6 - Codice di identificazione della produzione del trasformatore e del lotto di produzione
- 7 - Norme di riferimento per la produzione
- 8 - Codice IIP della materia prima certificata
- 9 - la dicitura: 100% polietilene vergine (NON OBBLIGATORIA)

#### Accettazione

Le tubazioni dovranno essere fornite corodate, per ogni lotto di produzione, della seguente documentazione:

- Certificato di produzione del lotto riportante i dati identificativi, le prove e i controlli eseguiti dal produttore del tubo;
- Documento di trasporto (DDT) riportante i codici identificativi dei lotti forniti;
- Dichiarazione di conformità al DM 174/04 (solo tubazioni acquedotto)

La data di produzione del lotto non dovrà essere anteriore a 6 mesi dal giorno di fornitura.

Le barre dovranno essere corodate di tappi di chiusura ad entrambe le estremità.

I tubi dovranno essere prive di graffi e scalfiture.

Prima dell'accettazione di ciascun lotto di fornitura di tubi, la D.L. ha facoltà di sottoporre le tubazioni a prove in conformità alla Norma UNI 10910 presso laboratori qualificati ed ufficialmente riconosciuti (laboratorio dell'IIP oppure laboratori accreditati SINAL) ed i relativi costi saranno a carico dell'appaltatore.

La D.L., inoltre, avrà facoltà di acquisire le certificazioni relative alla Materia Prima utilizzata nella produzione del tubo, verificandone l'effettivo impiego sia attraverso i documenti relativi alle procedure di rintracciabilità adottate dall'azienda produttrice dei tubi, sia attraverso la richiesta di riconoscimento diretto da parte del produttore. Anche in questo caso i relativi costi saranno a carico dell'appaltatore.

#### Tubazioni in polietilene ad alta densità PE 100 ad alta resistenza, per posa in trincea, senza strato di sabbia protettivo, in presenza di materiale di riporto misto a pietre e sassi (sigla PE100 AR)

Valgono tutte le indicazioni del punto precedente.

Le tubazioni dovranno essere costituite da PEAD PE100 con alta resistenza ai carichi concentrati e alla propagazione delle fratture.

La materia prima e le tubazioni dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- Resistenza alla pressione interna idrostatica secondo UNI EN 12201 e UNI EN ISO 1167 (80°C e 5,4 Mpa di pressione) senza rotture fragili > 500 ore
- Resistenza alla pressione interna idrostatica secondo UNI EN 12201 e UNI EN ISO 1167 (80°C e 5,0 Mpa di pressione) senza rotture fragili > 1000 ore
- Noth Test (NT) Resistenza alla propagazione lenta della rottura (SCG) secondo UNI EN ISO 13479:2009 (SDR11, 9,2 bar, 80°C) > 8760 ore 144

- Resistenza alla propagazione rapida della frattura (RCP) secondo UNI EN ISO 13477:2008 prova S4 (SDR 11, 0°C, 10 bar, dn 250 mm) o UNI EN ISO 13478:2008 prova FST (SDR 11,0°C, 24 bar dn 500 mm) > 160 ore arresto
- Notched Pipe Test (NPT) prova su campione di tubo a parete piena criccato/intagliato secondo EN12201 e EN1555 (80 °C, 4,6 Mpa) > 8760h
- Full Notch Creep Test (FNCT) prova di crescita lenta della cricca/frattura secondo ISO 16770 (80°C, 4 N/mm<sup>2</sup>, 2% Arkopal N-100) > 8760 ore;
- Point Load Test (PLT) prova di carico puntuale (80°C, 4 Mpa, + 2% Arkopal N-100) > 8760 ore;

La fornitura dovrà essere corredata da un certificato di controllo rilasciato da ente terzo accreditato secondo EN ISO/IEC 17025, "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories" che attesti le proprietà sopra richieste. Il certificato non dovrà avere data anteriore 18 mesi dalla fornitura.

Tubazioni in polietilene ad alta densità PE 100 ad alta resistenza corazzate, per posa senza scavo (tecniche non dig), con strato supplementare di protezione esterno (sigla PE100 AR-C)

Valgono tutte le indicazioni dei punti precedenti

Le tubazioni dovranno essere costituite da PEAD PE100 con alta resistenza ai carichi concentrati e alla propagazione delle fratture e, inoltre, dovranno essere rivestite esternamente da uno strato aggiuntivo/supplementare in polietilene o polipropilene (in maggiorazione al diametro esterno nominale).

Tubazioni in polietilene ad alta densità PE 100 ad alta resistenza corazzate, per posa senza scavo (tecniche non dig) in terreni contaminati, con strato supplementare di protezione esterno e foglio d'alluminio intermedio (sigla PE100 AR-C-AL)

Valgono tutte le indicazioni dei punti precedenti

Le tubazioni dovranno essere costituite da PEAD PE100 con alta resistenza ai carichi concentrati e alla propagazione delle fratture e, inoltre, dovranno essere rivestite esternamente da uno strato in alluminio e protette da un ulteriore strato aggiuntivo/supplementare in polietilene o polipropilene (in maggiorazione al diametro nominale esterno ).

#### Colorazione

Le tubazioni dovranno essere colorate secondo le normative vigenti

#### Sistemi di giunzione tubi in polietilene

##### Saldatura di testa

Le saldature testa-testa verrà realizzata in conformità alle Norme UNI 10520 (PE 80) e UNI 10967 (PE 100); dovranno essere eseguite sempre da personale qualificato e certificato in funzione della classe di saldatura da eseguire (UNI 9737), con idonee apparecchiature, tali da garantire le minime possibilità di errore nelle temperature, nelle pressioni e nei tempi; adottando le opportune protezioni in caso di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità.

Questo tipo di giunzione potrà essere effettuata su ogni tipo di tubo, anche fra tubi di materiale diverso, purché abbiano lo stesso diametro esterno.

Prima dell'inizio dei lavori sarà facoltà della D.L. applicare un sistema di prequalifica del ciclo di saldatura ovvero, richiedere l'esecuzione di almeno una saldatura campione per ogni diametro e per ogni saldatore impiegato da sottoporre a prove presso laboratorio certificato. Se le saldature verranno ritenute idonee, le macchine, i parametri utilizzati e i saldatori che le hanno eseguite saranno utilizzati per tutte le saldature da effettuare nella realizzazione della condotta.

Le macchine saldatrici impiegate dovranno rispondere ai requisiti della norma UNI 10565, e saranno predisposte per la registrazione dei parametri di saldatura.

In alternativa è facoltà della D.L. richiedere che tutte le saldature vengano numerate ed i relativi parametri registrati con un sistema di rintracciabilità approvato dalla stessa (vedi allegato A). In ogni caso, ogni saldatura andrà identificata tramite apposizione di scritta indelebile sulla tubazione riportante la data di



esecuzione, l'ora di inizio della fase di raffreddamento e l'ora calcolata per il distacco dei posizionatori. Prima dell'inizio e durante le operazioni di saldature è richiesto l'assoluto rispetto delle fasi riportate dalla norma ovvero:

Controlli preliminari:

- verifica delle condizioni ambientali e della superficie da saldare
- controllo dei materiali
- verifica dei saldatori
- verifica delle apparecchiature di saldatura

Preparazione per la saldatura:

- pulizia delle superfici
- bloccaggio delle estremità
- fresatura dei lembi da saldare
- controllo della preparazione di lembi
- verifica dei valori massimi accettabili della luce tra i lembi, dopo la fresatura

Ciclo di saldatura:

fase 1: accostamento

fase 2: riscaldamento dei termoelementi

fase 3: rimozione del termoelemento

fase 4: raggiungimento della pressione di saldatura

fase 5: saldatura

fase 6: raffreddamento

Controllo dei giunti saldati:

- esame visivo
- esame dimensionale

E' fatto obbligo la tenuta in cantiere delle tabelle riportanti i parametri di saldatura fornite dal costruttore di ogni macchina presente sul cantiere.

#### Saldatura per elettrofusione

La saldatura per elettrofusione deve essere eseguita nel rispetto della Norma UNI 10521 tramite manicotti che hanno già incorporato l'elemento saldante. Dovranno essere sempre eseguite da personale qualificato e certificato in funzione della classe di saldatura da eseguire.

E' richiesto l'impiego di macchine saldatrici (normativa UNI 10566) automatiche con impostazione dei parametri tramite penna ottica per lettura codice a barre o sistema equivalente e sistema di registrazione e stampa dei parametri di saldatura .

In alternativa è facoltà della D.L. richiedere che tutte le saldature vengano numerate ed i relativi parametri registrati con un sistema di rintracciabilità approvato dalla stessa (vedi allegato B). In ogni caso, ogni saldatura andrà identificata tramite apposizione di scritta indelebile sulla tubazione riportante la data di esecuzione, l'ora di inizio della fase di raffreddamento e l'ora calcolata per il distacco dei posizionatori.

I sistemi di saldatura dovranno operare con tensione di sicurezza contenuta tra 14 e 24 Volt. Per tensioni maggiori di 25 V, è obbligatoria la protezione del contatto umano diretto con le parti che trasmettono potenza durante il ciclo di fusione.

Prima dell'inizio e durante le operazioni di saldature è richiesto l'assoluto rispetto delle fasi riportate dalla norma ovvero:

Controlli preliminari:

- verifica delle condizioni ambientali e della superficie da saldare
- controllo dei materiali
- verifica dei saldatori
- verifica delle apparecchiature di saldatura

Preparazione per la saldatura:

- pulizia delle superfici con alcool isopropilico
- intesatazione tramite tagliatubi dei lembi da saldare
- asportazione di almeno 0,1 ÷ 0,2 mm della superficie da saldare tramite apposito attrezzo per un tratto di tubazione della lunghezza di 10 mm superiore a quella del raccordo

- pulizia delle superfici con alcool isopropilico

Posizionamento degli elementi da saldare:

- marcare sulla tubazione la profondità di innesto nel manicotto
- inserire il manicotto fino al segno
- serrare i collari del posizionatore

Saldatura:

- impostare i parametri di saldatura sulla macchina
- connettere i cavi
- avviare la procedura di saldatura

Raffreddamento:

- raffreddamento preliminare per il tempo indicato dal produttore del manicotto
- rimozione del posizionatore
- raffreddamento completo prima di ogni movimentazione del pezzo (temperatura della zona di saldatura uguale a quella del materiale base adiacente)

E' fatto obbligo la tenuta in cantiere delle tabelle riportanti i parametri di saldatura fornite dal produttore dei raccordi.

#### Raccordi a saldare per elettrofusione

I pezzi speciali da installarsi a mezzo di saldatura testa-testa o saldatura per elettrofusione così come i raccordi a bicchieri per elettrofusione (manicotti elettrosaldabili) dovranno essere conformi alla Norma UNI EN 12201-3 con classe di pressione e materiale plastico di produzione compatibili con le tubazioni da saldare. Dovranno inoltre possedere la certificazione di conformità DM 174 del 6 aprile 2004 concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano.

E' fatto espresso divieto di utilizzo di raccordi a sella per elettrofusione, siano essi per realizzare prese o diramazioni a T.

Ogni singolo raccordo dovrà essere prodotto con polietilene del tipo PE 80 o PE 100 e identificato tramite marcatura indelebile impressa sulla superficie, riportante i seguenti dati:

- Nome del fabbricante o marchio di fabbrica
- Diametro nominale
- SDR
- Informazione del fabbricante

Il raccordo dovrà inoltre possedere un'etichetta indelebile riportante i seguenti dati:

- sistema numerico di identificazione (codice a barre)
- numero della Norma
- materiale e designazione
- classe di pressione in bar
- tolleranza (solo per raccordi a codolo)

I raccordi devono essere imballati singolarmente per impedire deterioramento e contaminazione

#### Giunzione tramite raccordi a serraggio meccanico

L'impiego di raccordi a serraggio meccanico è consentito, previa autorizzazione della D.L. solamente in presenza di difficoltà oggettive che non consentono una perfetta giunzione dei tubi con i pezzi speciali mediante saldatura; è formalmente escluso nella realizzazione di adduttrici dorsali o maglie principali della rete idrica.

I tipi di giunti ammessi devono essere realizzati esclusivamente in ghisa grigia a cuore bianco zincata a caldo per diametri fino al DE 63 e in ghisa sferoidale rivestita con resine epossidiche per i diametri superiori. Le derivazioni d'utenza andranno sempre eseguite tramite collari in ghisa sferoidale rivestita con resine epossidiche.

Tutti i tipi di giunto prodotti e brevettati dalle ditte che operano nel campo dei prodotti ad uso acquedottistico dovranno, prima della posa in opera, essere sottoposti ad esame ed accettazione dalla Direzione Lavori. L'impiego di raccordi a serraggio meccanico realizzati in materiale plastico di qualsiasi natura e diametro, è formalmente vietato.

La Direzione Lavori si riserva sempre e comunque la facoltà di prelevare campioni di tubazioni e pezzi

speciali per verificare le caratteristiche meccaniche e chimico-fisiche dei materiali e delle saldature presso istituti specializzati ed autorizzati, con onere a carico della Ditta Appaltatrice. Qualora le caratteristiche non fossero corrispondenti alle norme, l'Impresa dovrà provvedere in tempi brevi alla sostituzione del materiale rifiutato.

#### Posa in opera (scavo a trincea)

Per la posa in opera delle tubazioni in PEAD l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alla Raccomandazione di posa dell'I.I.P. Particolare riguardo si dovrà prestare nell'operazione di reinterro tenendo conto che il tubo, dilatandosi in funzione della temperatura del terreno, subisce delle tensioni se bloccato alle estremità. Si dovrà pertanto procedere per gradi, nelle ore meno calde della giornata, partendo con il reinterro con sabbia (H = 40 cm.) a zone di 20-30 ml. avanzando in una sola direzione possibilmente in salita.

Si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento fino a 40 cm. nella prima zona; il ricoprimento fino a 15-20 cm. sul tubo nella seconda zona e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata. Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà sempre essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5-6 m. dal pezzo stesso da collegare.

Durante la posa della condotta si dovrà prestare la massima attenzione nell'installazione delle apparecchiature idrauliche (saracinesche di linea o di scarico, idranti sottosuolo o a colonna soprassuolo, sfiati, ecc.) le quali non dovranno gravare direttamente sulla condotta stessa nè esercitare sollecitazione alcuna sui tubi.

#### Prova idraulica di tenuta

Per la prima prova idraulica di tenuta si procede secondo quanto previsto nelle norme UNI EN 805 articolo 11.3 e allegato A.27. Il metodo adottato è idoneo alla verifica delle tubazioni con comportamento visco-elastico (come le tubazioni di polietilene e di polipropilene) ed è basato sul fatto che la deformazione viscosa caratteristica del materiale non è sufficientemente considerata nelle prove usuali di pressione. L'intero procedimento di prova comprende necessariamente una fase preliminare che include un periodo di rilassamento, una prova di perdita di carico integrata e una fase di prova principale.

#### Fase preliminare

Il completamento della fase preliminare è una precondizione all'esecuzione della fase principale di prova. Lo scopo della fase preliminare è di impostare i prerequisiti per le alterazioni di volume dipendenti da pressione, tempo e temperatura. Impostare come segue la fase preliminare per evitare risultati fuorvianti nella fase principale di prova:

- dopo lo sciacquo e lo sfiato, depressurizzare la tubazione fino a pressione atmosferica e consentire un periodo di riposo di almeno 60 min al fine di eliminare sollecitazioni correlate alla pressione; aver cura di evitare l'ingresso di aria nella sezione di prova;
- dopo questo periodo di riposo, aumentare la pressione continuamente e rapidamente (in meno di 10 min) fino alla pressione di prova del sistema (STP). Mantenere la STP per un periodo di 30 min. mediante un pompaggio continuo o a brevi intervalli.
- Durante tale periodo, effettuare un'ispezione per identificare le perdite evidenti;
- lasciare un ulteriore periodo di 1 h senza pompaggio durante il quale la tubazione può allungarsi per deformazione viscosa; misurare la pressione rimanente al termine di detto periodo.

In caso di buon esito della fase preliminare, continuare il procedimento di prova. Se la pressione è diminuita di oltre il 30% della STP, interrompere la fase preliminare e depressurizzare la sezione di prova. Considerare e regolare le condizioni di prova (per esempio influenza della temperatura, indicazione di perdita). Riprendere il procedimento di prova dopo un periodo di riposo di almeno 60 min.

#### Prova di perdita di carico integrata

I risultati della fase principale di prova possono essere giudicati solo se il volume d'aria rimanente nella sezione di prova è adeguatamente basso. Sono necessarie le fasi seguenti:

- ridurre rapidamente la pressione effettiva rimanente misurata al termine della fase preliminare scaricando acqua dal sistema per produrre  $\Delta P$  di  $-10 \div -15\%$  della STP;
- misurare con precisione il volume rimosso  $\Delta V$ ;

- calcolare la perdita d'acqua ammissibile  $\Delta V_{max}$  impiegando la formula seguente e controllare che il volume rimosso  $\Delta V$  non superi  $\Delta V_{max}$   

$$\Delta V_{max} = 1,2 \times V \times \Delta p \times (1/E + D/e \times E_r)$$
dove:  
 $\Delta V_{max}$  è la perdita d'acqua ammissibile in litri;  
 $V$  è il volume in litri della sezione della tubazione sottoposta a prova;  
 $\Delta p$  è la perdita di pressione misurata in kilopascal;  
 $E_w$  è il modulo di elasticità dell'acqua in kilopascal;  
 $D$  è il diametro interno del tubo in metri;  
 $e$  è lo spessore della parete del tubo in metri;  
 $E_r$  è il modulo di elasticità della parete del tubo in direzione circonferenziale in kilopascal;  
1,2 è un fattore di tolleranza (per esempio per il contenuto d'aria) durante la fase principale della prova.

Per l'interpretazione del risultato è importante impiegare il valore esatto di  $E_r$  considerando la temperatura e la durata della prova. Specialmente per le sezioni di prova più corte e con diametri minori,  $\Delta p$  e  $\Delta V$  dovrebbero essere misurati il più accuratamente possibile. Se  $\Delta V$  è maggiore di  $\Delta V_{max}$  interrompere il procedimento di prova e sfiatare l'aria di nuovo dopo che la tubazione è stata depressurizzata.

#### Fase principale della prova

La deformazione visco-elastica dovuta alla sollecitazione causata dalla STP è interrotta dalla prova di perdita di carico integrata. La rapida diminuzione della pressione porta a una contrazione della tubazione. Osservare e registrare per un periodo di 30 min (fase principale della prova) l'aumento della pressione risultante dalla contrazione. La fase principale di prova è considerata riuscita se la curva della pressione mostra una tendenza all'aumento e non diminuisce in qualsiasi momento di detto periodo di 30 min, che è normalmente sufficientemente lungo da costituire una buona indicazione. Se durante tale periodo la curva della pressione mostra una tendenza in caduta, ciò indica una perdita all'interno del sistema. In caso di dubbio, estendere la fase principale di prova a 90 min. In tal caso la perdita di pressione è limitata a 25 kPa dal valore massimo che si verifica durante la fase di contrazione.

Se la pressione scende di oltre 25 kPa (0,25 bar), la prova è da ritenersi non superata.

#### Nastri e cavi di segnalazione servizi interrati

Al fine di segnalare ad altri operatori la presenza di servizi sotterranei interrati, si prescrive la segnalazione di questi tramite la posa di nastri segnaletici con le seguenti marcature:

- ATTENZIONE TUBO ACQUA - colore blu con scritta nera
- ATTENZIONE CAVO ELETTRICO - colore rosso con scritta nera

I nastri di segnalazione saranno costituiti da rete in materiale plastico, di colore blu per acquedotto o rosso per cavidotto, con nastro metallico termosaldato per rilevamento tramite metal-detector, scritta a grandi caratteri relativa al servizio segnalato, fornita in opera entro lo scavo tra lo strato di ricoprimento condotta e la massicciata stradale. Larghezza rete 300 mm.

Se previsto dal progetto, la condotta sarà affiancata da una cordicella elettrica unipolare in rame della sezione di 6 mmq, per rilevamento di tubazione interrata tramite apposita strumentazione, realizzata secondo norma N07V-K (CEI 20-27) ovvero "corda" (cavo senza guaina) flessibile unipolare, isolata in PVC, non propagante l'incendio, fornita in opera compresa la stesa, il collegamento elettrico tra i vari spezzoni tramite morsetto a serraggio meccanico più manicotto termo restringente di protezione, il fissaggio alla tubazione tramite nastro in polietilene nero ad alto spessore ogni 6 metri ed il collegamento alle paline terminali. Il colore dovrà essere tassativamente giallo o rosso.

#### Criteri di posa

I nastri e le reti di segnalazione andranno di norma posati a circa 50 cm. sopra l'estradosso della condotta o del cavo, dopo la prima fase del reinterro, svolgendo la bobina nello scavo su di un letto di posa semicompatto e privo di asperità; si procederà in seguito al reinterro definitivo.

I conduttori in rame andranno posati sulla generatrice superiore della tubazione e ancorati ad essa tramite fascette autoserranti in materiale plastico collocate ad intervalli opportuni.

Sterilizzazione delle condotte

L'Impresa appaltatrice di opere riguardanti la costruzione, l'estensione od il rifacimento di condotte idrauliche ad esecuzione ultimata dovrà, a proprie cure e spese, provvedere alla sterilizzazione delle stesse mediante idoneo reagente e secondo le istruzioni della Direzione Lavori.

Occorre durante l'operazione garantire il contatto dello sterilizzante con la nuova condotta per un tempo non inferiore alla 24 ore; dopo di che si dovrà procedere ad un accurato spurgo della stessa al fine di eliminare ogni residuo di corpo estraneo e del reagente usato.

Attraversamenti sotterranei di canali e manufatti esistenti

Tali attraversamenti saranno costruiti con tubazioni di acciaio dei tipi sopradescritti disposte secondo il profilo stabilito dal progetto.

La trincea da ricavare nell'alveo dei corsi d'acqua per alloggiarvi la condotta dovrà essere aperta con l'impiego di attrezzi adatti e offrire spazio sufficiente perchè alla condotta stessa, varata in un unico pezzo, siano evitate sollecitazioni di appoggio sul fondo che potrebbero compromettere la integrità dell'intera struttura.

La prova a pressione dell'attraversamento sarà fatta prima dell'ammarraggio e prima del reinterro, per riservare la possibilità di recupero del tubo.

Il reinterro sarà fatto con ghiaia mista, allo scopo di rivestire la tubazione con materiale incompressibile atto a causare sollecitazioni alla stessa.

Il varo della tubazione subalvea sarà fatto con particolare attrezzatura e con i dovuti accorgimenti per evitare che durante la sua sospensione o durante il varo stesso fino alla posizione definitiva, il tubo possa inflettersi, deformarsi, strappare i giunti o piegarsi per effetto del peso proprio o di eventuali reazioni dovute all'acqua ed al terreno.

Ogni attraversamento subalveo sarà completato con i blocchi di ammaraggio e con le branche metalliche opportunamente sagomate verso terra fino agli appositi raccordi con le tubazioni fuori dell'attraversamento.

Spetta all'Impresa di ottenere a sue spese tutte le autorizzazioni da parte dei competenti Uffici per effettuare l'attraversamento degli alvei e relative arginature e per impiantare e condurre i cantieri necessari all'attuazione delle opere.

Sono a carico dell'Assuntore gli oneri per mantenere il deflusso delle acque, nonchè tutti gli imprevisti che possono verificarsi durante i lavori per piene dei corsi d'acqua, per frane o instabilità delle trincee, per onerosità maggiori o diverse da quelle progettate.

Se richiesto dall'Amministrazione proprietaria dell'opera attraversata, il tubo deve essere inguainato in un altro tubo d'acciaio di protezione ed eventualmente essere annegato in una struttura di calcestruzzo.

Gli attraversamenti di corsi d'acqua su manufatti esistenti si effettueranno con tubazioni metalliche conformemente al progetto e seguendo le disposizioni della DD.LL. - Spetta all'Impresa di ottenere a sue spese, dagli enti competenti, l'autorizzazione a fare il lavoro e di concordare con gli stessi le modalità affinché siano rispettate le condizioni statistiche ed estetiche dei manufatti, essendo a carico dell'Amministrazione il solo onere delle indennità permanenti.

L'attraversamento, eseguito fuori terra, sarà in ogni caso realizzato con la posa del tubo in altro tubo guaina di acciaio, con rivestimento di materiale termoisolante del tubo di protezione.

Nel caso non sia possibile eseguire attraversamenti a cielo aperto di Strade Statali, Provinciali, di linee ferroviarie, argini od altro, la DD.LL. avrà ampia facoltà di prescrivere l'esecuzione di detti attraversamenti con macchine spingitubo. Le modalità di esecuzione verranno di volta in volta impartite all'Impresa dalla DD.LL. tenendo conto delle difficoltà contingenti.

## **29. APPARECCHIATURE IDRAULICHE**

Saracinesche ed accessori

Le saracinesche utilizzate saranno a passaggio integrale senza sede realizzate esclusivamente in ghisa sferoidale, idonee al contatto con acqua potabile e conformi alla norma UNI 10269 foratura PN 16. Il corpo deve essere realizzato in un unico elemento di fusione metallica di ghisa sferoidale di qualità GS 400-15 o GS 500-7 UNI ISO 1083 o equivalenti, il coperchio realizzato in uno o più parti di fusione metallica di ghisa

sferoidale, il cuneo realizzato in un solo elemento di fusione metallico di ghisa sferoidale, interamente rivestito con gomma sintetica, NBR o EPDM atossica, idonea per uso alimentare. L'albero di manovra sarà realizzato in un unico pezzo metallico mediante forgiatura o rollatura di barra di acciaio inossidabile di qualità non minore di X 20 Cr 13 UNI 6900, il collegamento meccanico fra il corpo e il coperchio sarà realizzato tramite viti di acciaio inossidabile di qualità non inferiore a X 5 CrNiMo 17 13 UNI 6900, del tipo a scomparsa in idonei alloggiamenti all'interno del coperchio e interamente ricoperti di materiale plastico inerte.

La tenuta dinamica fra il coperchio e l'albero di manovra sarà realizzata mediante almeno due guarnizioni toroidali (O-Ring), in accordo alla UNI ISO 3601/1, in gomma sintetica, NBR o EPDM, atossiche, idonee per uso potabile, alloggiare in cartuccia di tenuta in ottone estraibile in pressione; deve essere prevista inoltre una guarnizione esterna antipolvere e anticondensa.

Il collegamento meccanico fra l'albero e il cuneo deve essere realizzato mediante una madrevite di bronzo CuSn7Pb6Zn4 UNI 7013/7.

Le superfici interne saranno interamente rivestite tramite trattamenti epossidici alimentari, spessore minimo 200 micron, le superfici esterne saranno interamente rivestite tramite trattamenti epossidici, spessore minimo 200 micron.

Le saracinesche sono dotate di attacchi flangiati in accordo alla UNI ISO 2531 e forati in accordo alla UNI 2223, I tipi di saracinesche con caratteristiche tecniche diverse da quelle sopradescritte dovranno prima della posa in opera, essere sottoposte ad esame ed accettate dalla DD.LL.-

Le saracinesche dovranno potersi manovrare sottocarico ad anche con pressione differenziale massima sul cuneo di 16 bar.

Le saracinesche da installarsi senza l'apposito pozzetto saranno provviste dei seguenti accessori:

asta di prolunga in acciaio galvanizzato con tubo di protezione di materiale non corrodibile (PEAD, PVC o ghisa grigia G20 UNI ISO 185) e dotate di quadro di manovra di estremità realizzato in accordo con la UNI 7125 ed idoneo ad essere manovrato mediante opportuna chiave a "T"; chiusino stradale in ghisa, altezza minima cm. 22.

Le saracinesche saranno collegate con le tubazioni mediante raccordi flangiati e la flangia sarà unita alla saracinesca con interposizione di guarnizione in gomma dello spessore di 3 - 6 mm. -

Per le saracinesche da collegare in pozzetti o in camere di manovra, valgono le indicazioni dei disegni di progetto.

Per quelle invece da installare nel sottosuolo si dovrà curare in modo particolare, che il piede della saracinesca posi solidamente su un blocchetto di calcestruzzo o mattoni pieni e malta di cemento e che il chiusino stradale posi su piastra di calcestruzzo, con foro di passaggio per il tubo riparatore ore, così da evitare che si affondi sotto l'azione dei carichi. Ciò vale in genere per tutti i chiusini.

Le saracinesche si monteranno con cuneo completamente chiuso, evitando l'insinuarsi di qualsiasi corpo estraneo. L'albero e l'asta di manovra con relativi manicotti dovranno essere rigidamente collegati fra di loro per impedirne lo sfilamento; l'albero di manovra dovrà sporgere sopra il cappellotto del tubo protettore di tutto il manicotto terminale.

#### Sfiati automatici

Gli sfiati automatici dovranno essere del tipo a galleggiante per pressione di esercizio di 10 bar; saranno realizzati in ghisa sferoidale con verniciatura epossidica e dotati di galleggiante sferico in acciaio inox rivestito in resine elastomeriche. Gli sfiati saranno posti in opera, nei punti prefissati, in apposito pozzetto munito di chiusino in ghisa carrabile. Essi saranno collegati al sommo delle tubazioni con tronchetto flangiato munito di valvola di intercettazione. Dovranno risultare a quota conveniente entro il chiusino in modo da poter facilmente ispezionare e manovrare la valvola ed il rubinetto di intercettazione.

Per la posa e la sistemazione del chiusino e relativa base d'appoggio valgono le istruzioni precedenti.

L'attacco sulla condotta dovrà essere effettuato nei punti di culmine della stessa e sempre diretto verticalmente verso l'alto.

#### Idranti

Gli idranti sottosuolo saranno con corpo a scatola ed attacco a baionetta in ghisa, albero in ottone trafilato di grande resistenza, madrevite, sede della valvola e della baionetta normale complete di coperchietto e catenella. Essi saranno catramati a caldo internamente ed esternamente.



Saranno posti in opera inserendo orizzontalmente sulla condotta apposito pezzo a T; la bocca inferiore dell'idrante verrà collegata al T mediante curva provvista di piedino e di raccordo di prolungamento; sotto il piede della curva sarà posto un appoggio in calcestruzzo.

Le profondità di posa saranno quelle indicate in progetto e dalla DD.LL. - Ogni idrante dovrà essere provvisto del certificato di prova a 16 atm. eseguita nello stabilimento di produzione; verrà alloggiato in apposito chiusino stradale in ghisa H = 30 cm. e dovrà essere corredato di scarico automatico antigelo.

Per l'appoggio ed il fissaggio del chiusino stradale valgono gli stessi criteri adottati per le saracenesche.

Gli idranti antincendio soprassuolo dovranno essere del DN 80 a rottura prestabilita completamente prodotti in ghisa sferoidale GS 500-7, caratteristiche meccaniche e dimensionali secondo la norma UNI 9485 due attacchi a vite DN 70 UNI 810 protetti da tappi a cappellotto, asta di manovra, prolunga e bulloneria in acciaio inox, tenuta superiore a mezzo 2 O-Ring, cappellotto di manovra superiore pentagonale. Le semiflange di rottura fra la parte superiore ed inferiore in ghisa sferoidale devono permettere l'orientamento delle prese su 360° e il ripristino e la manutenzione senza effettuare scavi. Tutti i particolari saranno estraibili dall'alto.

Il gruppo di otturazione monoblocco sarà completo di sistema di svuotamento automatico; la sede otturatore sarà in bronzo e l'otturatore a doppio effetto anti colpo d'ariete e antivibrazione, in ghisa sferoidale rivestito con gomma nitrilica vulcanizzata.

La verniciatura sarà effettuata con primer di fondo, internamente ed esternamente, lacca poliuretanica rossa RAL 3000 per il corpo superiore e vernice epossidica nera per la parte sottosuolo e dovrà garantire il massimo grado di aderenza secondo le norme UNI 8574/6 84.

#### Fontanelle

Le fontanelle saranno in ghisa del tipo Milano con esecuzione pesante o leggera o del tipo tonda, complete di bacinella, griglia e rubinetto a getto continuo con dispositivi antigelo; saranno poste in opera secondo le indicazioni della DD.LL.

#### Contatori tipo Woltmann

I contatori tipo Woltmann saranno, a seconda delle prescrizioni a mulinello ad asse orizzontale oppure verticale, per acqua fredda, omologati secondo norme CEE classe B, con lettura diretta su numeratore a rulli con un minimo di 6 cifre, dotati di orologeria antiappannamento sottovuoto orientabile su 360° e predisposta per testina emettitrice di impulsi.

Il blocco di misura sarà interamente estraibile con mulinello e tutte le parti a contatto con l'acqua realizzate in materiali inossidabili; la trasmissione del movimento dal mulinello all'orologeria sarà in corpo protetto dal flusso e munita di giunto magnetico.

Il corpo sarà realizzato in ghisa con dimensioni secondo Norme ISO e flangiatura PN 16.

#### Valvole idrauliche automatiche a membrana per scarichi di fondo rete

Le valvole idrauliche a membrana saranno del tipo con comando da elettrovalvola pilota a tre vie con solenoide bistabile (funzionamento a impulsi) funzionante alla tensione di 12 V.CC. e complete, per il circuito pilota, di filtro d'ingresso, valvola di intercettazione e raccordi vari il tutto perfettamente cablato e pronto all' utilizzo.

La valvola principale sarà del tipo a globo azionata idraulicamente tramite otturatore a diaframma in polyisoprene rinforzato in nylon completo di molla e piattello di sostegno in acciaio inox; il corpo valvola sarà in ghisa tipo ASTM A 126 classe B con sopra-verniciatura a forno con resine poliestere. La valvola dovrà inoltre essere in grado di operare con pressioni massime di 16 bar ad una temperatura massima di 40°. Le flange e gli ingombri dovranno essere conformi agli standard internazionali ISO/DIN. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione dovranno essere possibili senza la rimozione della valvola dalla tubazione.

#### Valvola idraulica di regolazione con funzione di sostegno pressione

Le valvole idrauliche di regolazione saranno del tipo a doppia camera separata, con coperchio e corpo realizzati in ghisa, idonee ad operare con una pressione massima di 16 bar, flangiatura UNI PN 16, attuatore centrale a disco con albero e molla di bilanciamento in AISI 304, membrana in gomma rinforzata con nylon, sedi di tenuta rimovibili in bronzo con guarnizioni in BUNA-N.

Il circuito pilota avrà la funzione aprire la valvola principale (normalmente chiusa) tramite un comando elettrico proveniente da sonde di livello poste in una vasca di stoccaggio mantenendo accuratamente costante la pressione a monte in modo tale che non discenda al di sotto di un valore minimo pre-impostato; la valvola sarà in grado di modulare la portata erogata all'interno del campo di pressione assegnato.

Il circuito ausiliario sarà dotato di: tubetti in ottone, valvola a sfera di ingresso e uscita, filtro, valvola a spillo, pilota di regolazione in bronzo, manometro di controllo, elettrovalvola di comando con solenoide funzionante a 24 V ca.

#### Valvole automatiche a farfalla con servomotore elettrico

Le valvole a farfalla saranno di tipo per montaggio a wafer, con foratura semilug UNI PN 16, corpo e disco in ghisa sferoidale (GS400), albero in AISI 420, con sede di tenuta in EPDM alimentare; queste saranno corredate di servomotore elettrico tipo BERNARD o AUMA con riduttore di giri elicoidale, motore trifase a 380 V. 50 Hz. con protezione IP 67, interruttori di finecorsa e limitazione coppia, indicatore di posizione, volantino per manovra manuale. Il tempo di apertura/chiusura minimo prescritto è di 60".

#### Criteri di installazione di valvole tipo a wafer:

Si prescrive che per l'installazione di valvole a wafer siano sempre impiegate flange a saldare a collarino, evitando l'utilizzo di flange piane che potrebbero favorire la deformazione delle guarnizioni. Le flange andranno posizionate ad una distanza tale da permettere un facile inserimento ed estrazione della valvola, quindi dopo la saldatura si procederà all'inserimento della valvola che dovrà essere completamente aperta prima di procedere al serraggio dei bulloni; non si dovranno inserire guarnizioni tra flange e corpo valvola. In presenza di fluidi con sedimenti è opportuno installare le valvole con l'asse di rotazione orizzontale per permettere a questi di defluire liberamente all'atto dell'apertura della valvola.

#### Valvole di ritegno a membrana tipo IDROSTOP

Le valvole di ritegno a membrana saranno tipo IDROSTOP. Queste saranno realizzate in ghisa GG25 con flange forate secondo le norme UNI 2278-67 PN 16 idonee ad una pressione di esercizio massima di 16 bar, rivestimento interno ed esterno in resina epossidica.

La valvola sarà costituita internamente da un ogiva centrale fissa realizzata in materiale plastico e da una membrana elastica mobile di tenuta in EPDM per attutire il colpo d'ariete. Le viti interne saranno in acciaio inox, quelle esterne in acciaio zincato.

#### Valvole di ritegno tipo a CLAPET

Le valvole di ritegno orizzontali a battente saranno del tipo a CLAPET. Queste saranno realizzate in ghisa GG25 con flange forate secondo le norme UNI 2278-67 PN 16, atte per una pressione massima di esercizio di 16 bar, rivestimento interno ed esterno in resina epossidica.

Il corpo battente sarà realizzato ghisa con tenuta di gomma, la sede sul corpo sarà realizzata in ottone, l'albero in acciaio inox. Le viti interne saranno in acciaio inox, quelle esterne in acciaio zincato.

#### Armadi stradali per alloggiamento quadri elettrici

Gli armadi stradali per l'alloggiamento di quadri elettrici saranno composti da più elementi stampati in vetroresina assemblati ad incastro e serrati con viti operanti su inserti in ottone; saranno dotati di porta imperniata su cerniere in lega di alluminio con chiusura lucchettabile e adeguate prese d'aria per mantenere una costante aerazione interna. Gli armadi poggeranno su piedistallo pure in vetroresina munito di telaio di ancoraggio in acciaio zincato a caldo per la posa su qualsiasi tipo di pavimentazione.

Dimensioni : H totale 1115 mm, dimensioni cassetta 546 x 570 x 308 mm ;

Il grado di protezione dovrà essere IP 44 (secondo le norme IEC 144/63).

#### Cartello segnalazione tubazione

Per la segnalazione della presenza della tubazione interrata, si dovrà utilizzare un supporto in alluminio estruso bifacciale, dimensioni minime 30 cm x 18 cm, spessore 25/10, scatolatura complessiva di 16 mm in lega di alluminio 6060 t5, completo di staffa di ancoraggio su palo in acciaio inox DN minimo 40 mm., H = 2,00 ml. fuoriterra, posato tramite massetto di ancoraggio in cls. Su entrambe le facce sarà applicata una

pellicola in pvc stampata in serigrafia o in alternativa una pellicola rifrangente in classe 1 garantita 7 anni con le medesime modalità di stampa, riportante la scritta "ACQUEDOTTO".

#### Cavidotti

I cavidotti necessari per il collegamento elettrico verranno realizzati mediante posa di tubazioni guaina per cavidotto esternamente corrugata e internamente liscia, realizzata in PEAD colore rosso, conforme a CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-4 completo tirasonda in acciaio zincato di vari diametri intervallate da pozzetti di ispezione carrabili in calcestruzzo con luce netta di 50x50x100 cm. completi di chiusino carrabile d'ispezione per marciapiede tipo AKSESS, in ghisa sferoidale, conforme alle norme UNI ISO 1083 e UNI EN 124 classe B125. I cavidotti andranno interrati ad una profondità non inferiore a 0,80 m. misurato tra l'estradosso della tubazione e il piano campagna e posate con sottofondo, rinfianchi e copertura in calcestruzzo. Il reinterro verrà eseguito secondo le prescrizioni della D.L.

#### Rischio amianto

Ogni qual volta si debba operare su materiali in fibro-amianto si dovrà procedere secondo quanto descritto:

La rimozione (è vietato l'uso di attrezzature elettriche ed ad alta velocità) avverrà con irrorazione delle aree da rimuovere con flusso di acqua o con fissativo apposito. I dispositivi di protezione individuali previsti sono i seguenti: Tuta in Tyvek monouso completa di cappuccio; mascherina monouso tipo Bilson 2293 EN 149 CEE 930194 - protezione P3; occhiali in gomma; stivali in gomma. Il materiale di risulta e i D.P.I. monouso andranno inseriti in apposito sacchetto sigillato, per poi essere smaltiti in discarica autorizzata, comprese tutte le pratiche amministrative (piano di lavoro e richiesta benessere ASL) necessarie per operare in presenza di amianto (D.Lgs.277/91).

Nel prezzo sono comprese tutte le pratiche amministrative (piano di lavoro e richiesta benessere ASL) necessarie per operare in presenza di amianto (D.Lgs.277/91) e tutti gli oneri per il trasporto e smaltimento della materiale in discarica autorizzata.

### **30. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI AGRARI - VERDE**

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, etc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

#### 30.1 Terra di coltivo riportata

L'Impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori.

La Direzione Lavori potrà eventualmente richiedere all'Impresa di effettuare, a spese dell'Impresa stessa, l'esecuzione delle analisi di laboratorio. Le analisi dovranno essere eseguite secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo (S.I.S.S.).

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

La quantità di scheletro con diametro maggiore di mm. 2,0 non dovrà eccedere il 5% del volume totale.

La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante, a giudizio della Direzione Lavori.

#### Art. 30.2 Substrati di coltivazione

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni o nel caso di substrati non confezionati, l'Impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzate, a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana delle Scienze del Suolo (S.I.S.S.) per i parametri indicati negli allegati

tecnicisti da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati, da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

#### Art. 30.3 Concimi minerali ed organici

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi ed alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere usato.

#### Art. 30.4 Ammendanti e correttivi

Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.

Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.

In accordo con la Direzione Lavori si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

#### Art. 30.5 Pacciamatura

Con pacciamatura si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapotraspirazione, sbalzi termici, etc.).

I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale e di sintesi e dovranno essere forniti, quando si tratti di prodotti confezionabili, in accordo con la Direzione Lavori, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi la Direzione Lavori si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

#### Art. 30.6 Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitrassiranti) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.

#### ART. 30.7 Materiale vegetale

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, marze da innestare, etc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale vegetale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18.6.1931 n. 987 e 22.5.1973 n. 269 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'Impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, nell'Elenco Prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

L'impresa, sotto la sua piena responsabilità, potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicato in progetto e/o accettate dalla Direzione Lavori.

Le piante dovranno aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, etc.) sono precisate nelle specifiche allegate al progetto o indicate nell'Elenco Prezzi e nelle successive voci particolari.

Si specifica inoltre che le piante in contenitore, qualora non indicato in dettaglio, dovranno avere medie caratteristiche dimensionali in relazione al diametro del contenitore; l'apparato radicale, inoltre, dovrà occupare l'intero volume del contenitore.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei, con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale sovrastante.

Una volta giunte a destinazione tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva o la sistemazione in vivaio provvisorio dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

#### Art. 30.8 Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora.

Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, etc.).

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici e segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

Non sono ammesse potature lungo il fusto allo scopo di innalzare l'impalcatura né recenti né al momento dell'impianto.

La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, etc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli di ferro non zincato, etc.), rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica degradabile oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'Elenco Prezzi secondo quanto segue:

- a) altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- b) altezza di impalcatura: distanza che intercorre fra il colletto e il punto di inserzione al fusto delle branca principale più vicina;
- c) circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della Direzione Lavori);
- d) diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, e due terzi dell'altezza totale per tutti gli altro alberi.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di portainnesto e l'altezza del punto d'innesto, che

non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

Esempio fotografico di standard qualitativo richiesto delle essenze arboree:

#### Art. 30.9 Arbusti e cespugli

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato", dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in Elenco Prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'"altezza totale" verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente articolo a proposito degli alberi.

#### Art. 30.10 Piante esemplari

Per piante esemplari si intendono alberi, arbusti e cespugli di grandi dimensioni nell'ambito della propria specie con particolare valore ornamentale per forma e portamento.

Queste piante dovranno essere state preparate per la messa a dimora.

Tutte le essenze dovranno essere campionate all'Amministrazione comunale la quale di concerto con la D.L. procederanno alla scelta della tipologia di esemplari da posare.

Dovranno essere prese in considerazione da campionare le seguenti esemplari: *Celtis australis*, *Carpinus betulus*, *Tilia* spp, *Parrotia persica*, *Koeleruteria paniculata*, ed eventuali altre essenze proposte dal vivaista incaricato.

#### Art. 30.11 Piante tappezzanti

Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi. Esse dovranno essere sempre fornite in contenitore con radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

Art. 30.12 Piante rampicanti, sarmentose e ricadenti Le piante appartenenti a questa categoria dovranno avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta (dal colletto all'apice vegetativo più lungo) ed essere sempre fornite in zolla o in contenitore.

Art. 30.13 Piante erbacee annuali, biennali e perenni Le piante erbacee, annuali, biennali e perenni, dovranno essere sempre fornite nel contenitore in cui sono state coltivate.

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore e/o al diametro dello stesso.

#### Art. 30.14 Piante bulbose, tuberose e rizomatose

Le piante che saranno consegnate sotto forma di bulbi o di tuberi dovranno essere sempre della dimensione richiesta (diametro o circonferenza), mentre quelle sotto forma di rizoma dovranno presentare almeno tre gemme. I bulbi, i tuberi e i rizomi dovranno essere sani, turgidi, ben conservati ed in stasi vegetativa.

#### Art. 30.15 Sementi

L'impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate, munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.



Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

#### Art. 30.16 Tappeti erbosi in strisce e zolle

Nel caso che per esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato (pronto effetto) oppure si intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per propagazione di essenze prative stolonifere, l'Impresa dovrà fornire zolle e/o strisce erbose costituite con le specie prative richieste nelle specifiche di progetto (es. cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, etc.).

Prima di procedere alla fornitura, l'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori campioni del materiale che intende fornire; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, l'Impresa dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione Lavori.

Le zolle erbose, a seconda delle esigenze, delle richieste e delle specie che costituiscono il prato, verranno di norma fornite in forme regolari rettangolari, quadrate e a strisce.

Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce dovranno essere consegnate arrotolate, mentre le zolle dovranno essere fornite su "pallet".

Tutto il materiale, di qualunque tipo sia, al fine di evitare danni irreparabili dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce, non dovrà essere lasciato accatastato o arrotolato.

#### ART. 30.17 Apporto terra di coltivo e movimenti terra

La terra di coltivo rimossa e accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione Lavori, insieme a quella eventualmente da apportare.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Direzione Lavori.

Su indicazione della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria, preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.

Nel corso di questa operazione l'impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazione della Direzione Lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico (es. rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che potranno essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi oppure in manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), l'impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla Direzione Lavori.

Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Impresa.

#### ART. 30.18 Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno

Dopo avere effettuato le lavorazioni, l'Impresa, su istruzione della Direzione Lavori, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti.

I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi, per il loro uso, alle istruzioni specificate dalla casa produttrice ed alle leggi vigenti in materia ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

#### ART. 30.19 Preparazione delle buche

Le buche per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni indicate in Elenco Prezzi

per quanto riguarda le essenze arboree e, per le essenze arbustive, la dimensione dovrà essere pari al diametro del contenitore maggiorato di 40 cm.

Per le buche che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Impresa è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la Direzione Lavori.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, dovrà essere allontanato dall'Impresa dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree autorizzate.

Nella preparazione delle buche, l'Impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso di terreni argillosi o compattati e in ogni caso a discrezione della Direzione Lavori le pareti delle buche e dei fossi dovranno essere lavorate a mano con piccone al fine di evitare l'effetto "vaso".

#### ART. 30.20 Messa a dimora di alberi, arbusti

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e delle piante erbacee dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.

Nel caso di arbusti e/o cespugli disposti in gruppi o filari la messa a dimora dovrà essere preceduta da una concimazione minerale con concime 8-24-24 alla dose di 50 g/m<sup>2</sup> e con torba bionda neutra alla dose di 15 l/m<sup>2</sup> seguita da una fresatura meccanica spinta ad una profondità media di 20 cm, dalla mondata dalle cattive erbe e da qualsiasi altro materiale inadatto alla vegetazione, da sminuzzamento delle zolle e dalla regolarizzazione superficiale (operazioni comprese nel prezzo delle essenze vegetali).

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, etc.), dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo.

Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorre, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature.

L'Impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

Tutte le essenze vegetali previste si intendono comprensive degli oneri di messa a dimora con le modalità sotto elencate.

#### **Modalità di messa a dimora di alberi e arbusti:**

Messa a dimora di alberi con zolla, compresi lo scavo meccanico della buca di cm 100 x 100 x 100 in terreno non lavorato, la posa in opera di n° 3 pali tutore, la distribuzione dei concimi minerali (concime complesso 12-12-12 in dose di Kg 0,1 a buca) e di letame maturo o terriccio speciale umizzato o compost (30 l a buca computato a parte), la prima irrigazione.

Palo tutore ø 6/8 cm

Il fertilizzante ed il terriccio dovrà essere sparso intorno alle radici o alle zolle senza tuttavia essere a contatto con queste in modo da evitare danni per disidratazione. A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

Nella messa a dimora devono intendersi ricompresi anche gli oneri della prima irrigazione che dovrà essere tale da inumidire i primi 50 cm di terreno per le essenze arboree e 30-35 cm per le arbustive e l'eventuale potatura di formazione e rimonda per eliminare difetti strutturali o rami secchi.

#### Art. 30.21 Tutori e ancoraggi

I tutori dovranno essere di legno di pino, diritti, scortecciati, preimpregnati in autoclave di sostanze imputrescibili,

appuntiti dalla parte dell'estremità di maggiore diametro.

Il diametro dei pali verrà misurato nella parte alta del palo, quella cioè meno sviluppata.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, etc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, etc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile). Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

Pali tutori, ancoraggi in forma semplice e complessa (fili, incastellature) dovranno costantemente mantenersi in condizioni tali da svolgere la loro funzione.

Gli esemplari arborei dovranno essere assicurati al palo tutore, saldamente infisso nel terreno, tramite 1 o più legature, sulla base delle indicazioni fornite dalla D.L., effettuate con idoneo materiale (es. fettucce in materiale plastico) in modo da tentare la correzione di eventuali deformazioni del tronco (curvature, ginocchiature ecc.) e rinnovate almeno una volta all'anno (o quando per danni comunque arrecati l'intervento si renda necessario), spostando di volta in volta verticalmente i punti di ancoraggio in modo tale da non causare all'esemplare deformazioni del tronco in fase di accrescimento.

Tra il tronco ed il palo tutore, qualora questi siano a contatto, dovrà essere posto un cuscinetto di idoneo materiale.

Il palo tutore dovrà essere infisso nel terreno per almeno una profondità di 40 cm al di sotto del fondo della buca e sporgere dal terreno per 1,5 m.

#### ART. 30.22 Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia

La manutenzione che l'impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà esser prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:

- 1) irrigazioni;
- 2) ripristino conche e rinalzo;
- 3) eliminazione e sostituzione delle piante morte annuali, arbustive e arboree;
- 4) difesa dalla vegetazione infestante;
- 5) difesa fitosanitaria
- 6) sistemazione dei danni causati da erosione;
- 7) ripristino della verticalità delle piante e controllo delle legature;
- 8) potatura di rimonda.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte del tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato. Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

#### Art. 30.23 Irrigazioni

L'impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante arboree arbustive ed erbacee messe a dimora per il periodo di garanzia concordato.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura

del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale; il programma di irrigazione ( a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.

La quantità d'acqua dovrà essere tale da impregnare il terreno per una profondità di circa 40 cm. dal piano di campagna.

Art. 30.24 Ripristino avvallamenti e rinalzo

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate. A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rinalzo delle piante oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

Art. 30.25 Eliminazione e sostituzione delle piante morte annuali, arbustive ed arboree

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

Art. 30.26 Difesa fitosanitaria

Durante l'operazione di manutenzione l'Impresa dovrà vigilare sulle condizioni fitosanitarie delle essenze vegetali e in sia funghi che di artropodi dovranno essere effettuati in modo tempestivo i trattamenti fitosanitari, le cui modalità dovranno essere concordate con la Direzione Lavori.

Art. 30.27 Sistemazione dei danni causati da erosione

L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza.

Art. 30.28 Ripristino della verticalità delle piante e controllo delle legature

L'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità e al controllo degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconosca la necessità. Nel caso di parziale o totale rottura o di errato posizionamento della legatura tra pianta e palo tutore l'Impresa è tenuta a ripristinarla con le modalità previste nel presente Capitolato.

Art. 30.29 Potatura di rimonda

Nel caso di parziale disseccamento della chioma, di dimensioni tali da non richiedere la sostituzione della pianta come normato dallo specifico articolo del presente Capitolato, l'impresa è tenuta ad effettuare una potatura di rimonda delle parti secche.

## **31. IMPIANTI ELETTRICI IN CANTIERI MOBILI E POSA TUBAZIONI ALL'ESTERNO**

### PALO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Palo tronco conico, posato in blocco di fondazione già predisposto, a sezione circolare diritto, ricavato da lamiera di acciaio saldata longitudinalmente (tipo Fe 360B UNI 7070), avente carico di rottura 360-410 N/mm<sup>2</sup>, compresa la protezione del palo contro la corrosione mediante zincatura a caldo rispondente alle prove di cui alla norma CEI 7.6; in opera comprese le forature, dado di messa a terra, eventuale manicotto di riduzione per attacco apparecchio di illuminazione e asola per alloggiamento cassetta di derivazione, compresi altresì tutti gli oneri e magisteri per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte. Per ogni singolo palo con le caratteristiche di seguito indicate: D1 mm. 60 = diametro in testa, D mm. 158 = diametro alla base, H ml. 9,80 = altezza totale, spessore minimo del palo mm. 3. Compreso di armatura stradale composta da telaio portante e calotta in pressofusione di alluminio, con processo di fosfatizzazione e verniciatura con polvere poliestere polimerizzata; con riflettore in alluminio ossidato e brillantato; e tappo portalampada con squadretta regolabile, in materiale isolante ed autoestinguente e di facile asportazione; con sistema di fissaggio adatto per pali diritti e compreso di cablaggio con materiali IMQ e cavi a doppia guarnizione siliconica; il tutto realizzato in classe II. Compreso di lampada ai vapori di sodio da 150 W. Compreso di scatola da palo con portello in alluminio in classe II. Compreso di allacciamenti dei cavi di linea e di

alimentazione. Il tutto eseguito a norma CEI/EN 60598-1 e CEI/EN 60598-2-03.

## **32. SICUREZZA ELETTRICA IN CANTIERE LAVORI IN LUOGHI RISTRETTI, CONFINATI ED UMIDI**

### PREMESSA

Sono state individuate 4 "situazioni" ad alto rischio che più frequentemente si presentano nei nostri cantieri, nell'ambito di lavorazioni all'interno di luoghi ristretti, confinati, umidi o conducenti (scavi, pozzetti, vasche):

- SITUAZIONE 1 - LAVORI CON UNICO ELETTROUTENSILE ALIMENTATO DA RETE ELETTRICA ENEL Lavori all'interno di uno scavo o in un pozzetto aperto o chiuso in presenza di acqua o forte umidità, posto nelle vicinanze di un punto di fornitura elettrica fissa (potabilizzatore, serbatoio pensile ...) con la necessità di collegare una sola utenza;
- SITUAZIONE 2 - LAVORI CON PIU' ELETTROUTENSILI ALIMENTATI DA RETE ELETTRICA ENEL Lavori all'interno di uno scavo o in un pozzetto aperto o chiuso in presenza di acqua o forte umidità, posto nelle vicinanze di un punto di fornitura elettrica fissa (potabilizzatore, serbatoio pensile ...) con la necessità di collegare più utenze;
- SITUAZIONE 3 - LAVORI CON UNICO ELETTROUTENSILE ALIMENTATO DA GENERATORE PORTATILE Lavori all'interno di uno scavo o in un pozzetto aperto o chiuso in presenza di acqua o forte umidità, posto lontano da punti di fornitura fissa (per esempio in aperta campagna), con l'uso di gruppo elettrogeno con il collegamento di una sola utenza;
- SITUAZIONE 4 - LAVORI CON PIU' ELETTROUTENSILI ALIMENTATI DA GENERATORE PORTATILE Lavori all'interno di uno scavo o in un pozzetto aperto o chiuso in presenza di acqua o forte umidità, posto lontano da punti di fornitura fissa (per esempio in aperta campagna), con l'uso di gruppo elettrogeno con il collegamento di più utenze.

### SITUAZIONE 1

LAVORI CON UNICO ELETTROUTENSILE ALIMENTATO DA RETE ELETTRICA ENEL

Lavori all'interno di uno scavo o in un pozzetto aperto o chiuso in presenza di acqua o forte umidità, posto nelle vicinanze di un punto di fornitura elettrica fissa (potabilizzatore, serbatoio pensile ...) con la necessità di collegare una sola utenze.

E' obbligatorio l'uso del trasformatore d'isolamento, tra il punto di fornitura e l'utensile.

Tutte le componenti elettriche descritte nello schema grafico qui riportato, devono soddisfare le condizioni descritte nel paragrafo 2.

### SITUAZIONE 2

LAVORI CON PIU' ELETTROUTENSILI ALIMENTATI DA RETE ELETTRICA ENEL

Lavori all'interno di uno scavo o in un pozzetto aperto o chiuso in presenza di acqua o forte umidità, posto nelle vicinanze di un punto di fornitura elettrica fissa (potabilizzatore, serbatoio pensile ...) con la necessità di collegare più utenze.

- Occorre utilizzare un quadro ASC, ponendolo fuori dal luogo conduttore ristretto
- Si devono utilizzare un trasformatore di isolamento per ogni utenza, i quali devono essere collocati fuori dal luogo conduttore ristretto.
- L'illuminazione deve essere a bassissima tensione o a batteria

Tutte le componenti elettriche descritte nello schema grafico qui riportato, devono soddisfare le condizioni descritte nel paragrafo 2.

### SITUAZIONE 3

LAVORI CON UNICO ELETTROUTENSILE ALIMENTATO DA GENERATORE PORTATILE

Lavori all'interno di uno scavo o in un pozzetto aperto o chiuso in presenza di acqua o forte umidità, posto lontano da punti di fornitura fissa (per esempio in aperta campagna), con l'uso di gruppo elettrogeno con il

collegamento di una sola utenza.

Solitamente in queste situazioni viene utilizzato un generatore azionato da motore a scoppio.

In questo caso è possibile collegare direttamente l'utensile al gruppo elettrogeno, come indicato in figura. Il gruppo elettrogeno in questo caso deve essere isolato da terra, e quindi garantisce una protezione contro i contatti diretti (CEI 64-8/4). Quindi devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- Il gruppo elettrogeno è isolato da terra
- L'utensile utilizzato è in classe II, il suo cavo ha protezione con doppio isolamento (H07RN-F) e la spina e dito CEE (CEI 23-12), IP67.

Tutte le componenti elettriche descritte nello schema grafico qui riportato, devono soddisfare le condizioni descritte nel paragrafo 2.

#### SITUAZIONE 4

##### LAVORI CON PIU' ELETTROUTENSILI ALIMENTATI DA GENERATORE PORTATILE

Lavori all'interno di uno scavo o in un pozzetto aperto o chiuso in presenza di acqua o forte umidità, posto lontano da punti di fornitura fissa (per esempio in aperta campagna), con l'uso di gruppo elettrogeno con il collegamento di più utenze.

In questo caso, se il gruppo elettrogeno non dispone di un quadro a bordo che prevede più prese diventa necessario, un quadro ASC.

Per più utenze è necessario aggiungere uno o più trasformatori di isolamento. Nel disegno si è ipotizzato che il gruppo elettrogeno abbia anche una presa a bassissima tensione, se questa non è prevista per l'illuminazione è necessario utilizzare batterie o avere un ulteriore trasformatore "SELV".

Quindi, con GRUPPO ELETTROGENO DOTATO DI QUADRO ELETTRICO A BORDO MACCHINA CON PIÙ PRESE, occorre rispettare le seguenti prescrizioni:

- Il gruppo elettrogeno è isolato da terra
- Utilizzare trasformatore d'isolamento per ogni utenza superiore alla prima
- Gli utensili sono in classe II, il loro cavo ha protezione con doppio isolamento (H07RN-F) e la spina e dito CEE (CEI 23-12), IP67.

Oppure, in presenza di GRUPPO ELETTROGENO DOTATO DI UNA SOLA PRESA A BORDO MACCHINA, occorre rispettare le seguenti prescrizioni:

- Il gruppo elettrogeno è isolato da terra
- Collegare un quadro ASC per avere a disposizione più prese e utilizzare trasformatori d'isolamento per ogni utenza superiore alla prima
- Gli utensili sono in classe II, il loro cavo ha protezione con doppio isolamento (H07RN-F) e la spina e dito CEE (CEI 23-12), IP67.
- E' vietato l'uso di prese multiple di tipo domestico, ovvero rispondenti alle norme CEI 23-50
- E' vietato l'uso di multiple di tipo industriale.

#### DEFINIZIONI DEI COMPONENTI DEL CANTIERE

Di seguito definiamo i componenti che devono essere utilizzati nei cantieri dove l'operatore è costretto a lavorare in un "luogo conduttore ristretto".

Le prescrizioni indicate nei seguenti paragrafi valgono per tutti i lavori elettrici in cantiere.

#### PUNTO DI FORNITURA RETE FISSA DI PADANIA ACQUE

E' vietato collegarsi alle prese del committente (Padania Acque) senza specifica autorizzazione scritta.

Il committente (Padania Acque) indicherà la presa di riferimento per poter effettuare l'eventuale collegamento elettrico .

Tale presa sarà di tipo fisso, tri-fase "rossa" (380 Vac, 16 o 32 A , secondo le esigenze) , o mono-fase "blue" (220 Vac, 16 A ), con accesso interbloccato, sezionabile e protezione minima IP55, in conformità alla norma CEI 23-12 (tipo CEE).

Inoltre sarà protetta da un interruttore automatico o fusibile di taratura adeguata (16 A o 32 A) e da un interruttore differenziale con intervento istantaneo e taratura 30 mA.

E' responsabilità del committente (Padania Acque) che tale punto di fornitura sia in regola con quanto



previsto dalla norma 37/08 per quanto riguarda i “dimensionamenti elettrici” e le dichiarazioni di conformità ed il DPR 462/01 per le verifiche periodiche e manutenzioni.

#### QUADRO ASC DA CANTIERE

Il quadro “mobile” da cantiere ASC (Apparecchiature di Serie per Cantiere, sottogruppo dei quadri AS) che viene alimentato dal punto di fornitura avrà i seguenti componenti fondamentali:

- Il quadro potrà essere alimentato attraverso una spina fissa da accoppiare a prolunga o avere un suo cavo di alimentazione di lunghezza adeguata per permettere il collegamento al punto di consegna. Prevedendo possibili situazioni di emergenza (per esempio pioggia battente) il quadro dovrà avere un grado di isolamento minimo IP55. In ogni caso il quadro dovrà essere in resina, e sollevato da terra da un supporto di sostegno stabile che lo porti ad una quota minima di 1m.
- Un interruttore generale magnetotermico con differenziale istantaneo da 0.03 A, opportunamente dimensionato per le utenze in gioco (massimo 6 prese sotto un'unica protezione differenziale). Nel caso in cui si preveda il pulsante a fungo di emergenza l'interruttore dovrà essere dotato di bobina a lancio di corrente per lo sgancio a comando dell'interruttore.
- Una o più prese CEE 220 Vac, mono fase blue da 16 A, sezionata ed interbloccata, IP55, protette da interruttore magnetico o da fusibili di adeguata taratura.
- Una o più prese CEE 380 Vac, mono trifase rossa da 16 A, sezionata ed interbloccata, IP55, protette da interruttore magnetico o da fusibili di adeguata taratura.
- Una o più prese CEE 24 viola o 48 Vac bianca, di potenza adeguata alle esigenze delle attrezzature utilizzate, sezionata ed interbloccata, IP55, protette da fusibili di adeguata taratura.

Le prese a bassissima tensione dovranno riportare l'indicazione con il simbolo della protezione “SELV”, e indicare chiaramente la potenza massima supportabile. Tutte le prese dovranno prevedere un sistema di fissaggio che impedisca di sfilarsi se strattinata.

Il quadro potrà essere progettato e realizzato da una ditta che possa rilasciare la dichiarazione di conformità e la marcatura CE. Dovrà comunque presentare una targa identificatrice inamovibile con i seguenti dati:

- Nome del costruttore
- Tipo di quadro e numero identificativo
- La sigla EN60439-4
- Natura e valore nominale della corrente del quadro, tensioni di esercizio
- Grado di protezione IP55

N.B.: Nel quadro mobile da cantiere ASC è fortemente consigliata la presenza del pulsante a fungo per agevolare l'interruzione dell'alimentazione in caso di necessità

#### AVVOLGICAVO

Gli avvolgicavo di tipo industriale devono essere conformi alla norma CEI EN 61316, e dotati di spine/prese CEE di tipo industriale. Devono essere protetti contro il surriscaldamento mediante protettore termico di corrente incorporato e il cavo deve essere di tipo H07RN-F con spina e presa IP67.

Possono avere più prese, e quindi è possibile utilizzarla per distribuire a più utenze l'alimentazione. Nelle situazioni critiche di presenza d'acqua deve essere comunque sollevato da terra e fissato.

L'avvolgicavo deve essere fornito di targhetta identificatrice con specificato:

- Il nome del costruttore
- La Norma di riferimento EN 61316
- Il tipo di cavo, la formazione, la sezione e la lunghezza
- La potenza con cavo massima svolto e con cavo avvolto
- La tensione nominale
- Marcatura “CE”

N.B.: Non è possibile utilizzare avvolgicavi con più prese con il secondario dei trasformatori di isolamento.

#### NON SONO ASSOLUTAMENTE AMMESSE

- PRESE MULTIPLE DI TIPO DOMESTICO, ovvero rispondenti alle norme CEI 23-50
- MULTIPLE DI TIPO INDUSTRIALE.

**QUADRO CON TRASFORMATORE D' ISOLAMENTO O SICUREZZA**

Il quadro che contiene il trasformatore di isolamento dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Grado di isolamento minimo IP55
- Una sola presa collegata al secondario del trasformatore, CEE 220 Vac, mono fase blue da 16 A , IP55, protette da interruttore magnetico o da fusibili di adeguata taratura
- Supporto che permetta di tenere sollevato il quadro da terra

La separazione elettrica consiste nel mantenere separato il circuito di alimentazione di un utensile da qualsiasi altro circuito di terra. Il trasformatore d'isolamento deve essere conforme alla norma CEI 96-15.

Attenzione ad un trasformatore deve corrispondere una sola presa, e soprattutto un solo utilizzatore, a meno che il trasformatore abbia più avvolgimenti separati. 164

Il quadro che contiene il trasformatore dovrà comunque presentare una targa identificatrice inamovibile con i seguenti dati:

- Simbolo del trasformatore di isolamento
- Nome del costruttore
- Tipo di quadro e numero identificativo
- La sigla EN60439-4 (quadri ASC)
- Natura e valore nominale della corrente del quadro, tensioni di esercizio
- Grado di protezione IP55
- Marcatura "CE"

**PROLUNGHE, SPINE E PRESE**

I collegamenti tra punto di fornitura e quadro ASC, tra quadro ASC e trasformatore di isolamento e in fine tra quadri ed utilizzatori sono da ritenersi per posa mobile soggetta a frequenti spostamenti.

E' necessario utilizzare cavi in gomma sotto guaina esterna in policoprene (commercialmente "neoprene") resistente all'acqua ed all'abrasione H07RN-F.

I cavi mobili ammessi in cantiere devono essere del tipo e marcati H07RN-F.

Non devono essere utilizzati cavi isolati in PVC o con guaina in PVC, non sono adatti alla posa mobile nel cantiere in quanto il PVC sollecitato dagli agenti atmosferici diventa rigido, ed è soggetto a fessurarsi. I seguenti cavi SONO VIETATI (contengono PVC e non sono adatti alla posa mobile):

- FG7 OR - isolante gomma etilenpropilenica (G7), guaina PVC (R)
- [CEI UNEL 35011]
- FROR - isolante PVC (R), guaina PVC (R) - [CEI UNEL 35011]
- N1VVK - isolante PVC (V), guaina PVC (V) - [CEI 20-27]

Dato il tipo di cantiere le spine/prese collegate alle prolunghe sono soggette alla possibilità di immersione involontaria, quindi devono essere IP67. I cavi dovranno avere sezione non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> per prolunghe con prese da 16A, 6 mm<sup>2</sup> per prolunghe con prese da 32A e 16 mm<sup>2</sup> per prolunghe con prese da 63A.

Particolare attenzione è necessario porre alle spine del primo collegamento degli utensili mobili. La condizione ideale prevede che il cavo dell'utensile sia sufficientemente lungo da collegarsi direttamente dal trasformatore di isolamento.

NB! Le spine e le prese applicate (ovvero quelle cablate e non stampate in fabbrica) sono soggette a sollecitazioni che possono nel tempo ridurre drasticamente il livello di isolamento. E' buona norma ispezionare periodicamente l'efficienza del materiale utilizzato.

Le prese e le spine delle prolunghe devono essere IP67.

**LE ATTREZZATURE ELETTRICHE**

La norma CEI 64-8/2 suddivide gli apparecchi elettrici che non necessitano di posa fissa in tre categorie:

⇒ Apparecchi trasportabili, ovvero dotati di apposite maniglie o ruote possono essere trasportati nell'ambiente di lavoro (per es. un compressore)

⇒ Apparecchi mobili, che sono destinati a muoversi durante l'uso (ad es. una macchina per pulire i pavimenti)

⇒ Apparecchi portatili, destinati ad essere sorretti dall'operatore durante l'impiego ordinario (ad es. il trapano, la smerigliatrice)

Gli apparecchi portatili utilizzati in cantiere devono essere del tipo a doppio isolamento (identificati con il simbolo del doppio quadrato). Tali apparecchi sono detti di classe II.

Ciò significa che in questi apparecchi, oltre all'isolamento principale esiste un isolamento supplementare che ha lo scopo di evitare il pericolo di contatto diretto o indiretto nel caso di cedimento dell'isolamento principale.

Nel caso in cui gli apparecchi di classe II abbiano una carcassa/involucro metallico non devono essere assolutamente collegati a terra, in quanto sono già protetti contro i contatti indiretti dal doppio isolamento. Per le attrezzature elettriche elencate precedentemente sono ammesse solo una delle seguenti possibili alimentazioni:

- Circuito a bassissima tensione (< 50 Vac)
- Separazione elettrica con un solo componente elettrico collegato a ciascun avvolgimento secondario dei trasformatori di isolamento (un trasformatore di isolamento può avere più avvolgimenti secondari)

Le spine delle varie attrezzature portatili devono essere sottoposte prima di ogni utilizzo ad un attento controllo in modo da garantire che il grado di isolamento non sia stato compromesso dall'uso.

### L'ILLUMINAZIONE

Per quanto riguarda l'illuminazione nei luoghi conduttori ristretti è ammessa unicamente la bassissima tensione di sicurezza (SELV) ottenibile mediante l'utilizzo di un trasformatore di sicurezza, contenuto nel quadro ASC o in un quadro analogo a quello precedentemente illustrato di isolamento, o da una batteria di accumulatori.

### GRUPPI ELETTROGENI

Il gruppo elettrogeno insonorizzato dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- ⇒ Essere a norme rispetto la legislazione vigente, e presentare la targa identificatrice con in evidenza la marcatura CE 166
- ⇒ Avere a bordo un piccolo quadro che gestisce la parte di distribuzione. Tale quadro dovrà avere una presa per il collegamento elettrico protetta da un interruttore magnetotermico o fusibili di adeguata taratura (in funzione della potenza del gruppo e dei limiti della presa) ed una protezione differenziale istantanea con taratura 0.03 A.
- ⇒ Essere montato su un supporto che lo isoli adeguatamente dal terreno, proteggendolo quindi dal contatto accidentale con l'acqua e da contatto accidentale delle parti metalliche con una bassa resistenza a terra.

Per maggiore dettaglio riprendiamo di seguito le informazioni che devono essere riportate sulla targa identificatrice:

- Il modello;
- Il numero di serie;
- L'anno di fabbricazione del gruppo;
- La dichiarazione di conformità;
- Marcatura CE;
- I parametri elettrici (potenza nominale, frequenza nominale, tensione nominale, fattore di potenza).

### NORME DI RIFERIMENTO

Le norme di riferimento che sono state sintetizzate nei paragrafi precedenti sono:

DLgs. 81/08 "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro", e successiva integrazione DLgs. 106/09

Norma CEI 64-08 e varianti successive, con particolare riferimento alla sezione 706

Il DPR 462/01 che definisce le procedure di denuncia delle installazioni e le verifiche da eseguire

DM 37/08 che ha sostituito la 46/90 e definisce le regole per l'impiantistica elettrica

CEI 23-12 – spine e prese per uso industriale

Norma CEI 17-13-4 (corrispondenza europea EN60439-4) che definisce la caratteristica dei quadri elettrici ASC

Norma CEI 96-15 (EN 61558-2-23) che definisce i trasformatori di isolamento

**RIEPILOGO OFFERTA ECONOMICA**

I - IMPORTO A BASE D'ASTA	€	264.627,34
---------------------------	---	------------

**OFFERTA ECONOMICA**

1 - IMPORTO OFFERTO A MISURA

2 - IMPORTO OFFERTO A CORPO	€	255.365,30
-----------------------------	---	------------

A - IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OFFERTA (1+2)	€	255.365,30
--------------------------------------------	---	------------

RIBASSO % DELL'OFFERTA SULLA BASE D'ASTA (I-A)/I	%	
--------------------------------------------------	---	--

B - ONERI PER LA SICUREZZA (non soggetti a ribasso d'asta)	€	9.262,04
------------------------------------------------------------	---	----------

TOTALE IMPORTO CONTRATTUALE (A+B)	€	264.627,34
-----------------------------------	---	------------

COSTI DEL PERSONALE	€	
---------------------	---	--

COSTI DELLA SICUREZZA PROPRI DELL'OFFERENTE	€	
---------------------------------------------	---	--

Autentica ente appaltante

Data

L'impresa