



Comune di Ragusa

SETTORE IV
Ufficio Centro Storico

E3 – 3.2 CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

OGGETTO:

PROGETTO DEL PARCO URBANO DELLE VALLATE
SANTA DOMENICA E CAVA GONFALONE:
PRIMI INTERVENTI PER LA VALORIZZAZIONE
E LA FRUIZIONE

PROGETTO ESECUTIVO FITODEPURAZIONE

R.U.P.:

Arch. M. Dimartino

I PROGETTISTI :

Arch. R. Scillone

Geom. G. Selvaggio

Ing. Riccardo Bresciani - IRIDRA Srl

DICEMBRE 2016

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Sommario

1.	OGGETTO DELL'APPALTO	5
2.	AMMONTARE DELL'APPALTO	5
3.	CATEGORIE DEI LAVORI	6
4.	OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI	6
5.	VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE	8
6.	ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI	8
7.	CONOSCENZA PREVENTIVA DELLE CONDIZIONI DI GARA	8
8.	DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	9
9.	REQUISITI DI QUALIFICAZIONE	9
10.	CAUZIONI PROVVISORIA E DEFINITIVA	9
11.	RIDUZIONE DELLE GARANZIE	10
12.	GARANZIE ASSICURATIVE	11
13.	SUBAPPALTO O COTTIMO	12
14.	SICUREZZA DEL CANTIERE E DELLE LAVORAZIONI, PIANI DI SICUREZZA	15
15.	TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI	17
16.	CONSEGNA ED INIZIO DEI LAVORI	17
17.	TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI, PENALI PER RITARDO	19
18.	SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI	19
19.	PROROGHE	20
20.	DANNI DA FORZA MAGGIORE	21
21.	PAGAMENTI IN ACCONTO	21
22.	CONTO FINALE	22
23.	ULTIMAZIONE LAVORI, GRATUITA MANUTENZIONE	23
23BIS	— CERTIFICATO DI COLLAUDO O REGOLARE ESECUZIONE, PRESA IN CONSEGNA	24
24.	ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE	24
25.	PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI, PROPRIETA' DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE	26
26.	DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	26
27.	RISOLUZIONE E RECESSO DEL CONTRATTO, FALLIMENTO DELL'APPALTATORE	27
28.	CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE	29
29.	DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI, REVISIONE PREZZI	29
30.	DOMICILIO	30
31.	DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI, LAVORO NOTTURNO E FESTIVO	30
32.	CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEL CREDITO	30
33.	SPESE DI CONTRATTO E ACCESSORIE	30
34.	PROGRAMMA DI ESECUZIONE LAVORI	30

35.	ORARIO DI SERVIZIO	31
36.	ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	31
37.	IMPIEGO DI MATERIALI CON CARATTERISTICHE SUPERIORI A QUELLE CONTRATTUALI..	31
38.	IMPIEGO DI MATERIALI O COMPONENTI DI MINOR PREGIO	31
39.	MATERIALI IMPIEGATI	31
40.	NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE	31
41.	PROVVISTA DEI MATERIALI	32
42.	SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	32
43.	MODALITÀ DI ESECUZIONE	32
44.	MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI E DELLE OPERE	32
45.	VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA	32
46.	ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE.....	33
47.	INDENNITÀ PER OCCUPAZIONI TEMPORANEE, DANNI ARRECATI	33
48.	ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	33
49.	IDENTIFICAZIONE DEGLI ADDETTI NEI CANTIERI	34
50.	PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RIMOZIONE E DI DEMOLIZIONE	34
51.	CUSTODIA DEL CANTIERE	35
52.	CARTELLO DI CANTIERE	35
53.	ELABORATI E DOCUMENTI A CARICO DELL'IMPRESA DA FORNIRE A FINE LAVORI	35
54.	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	35
55.	TRACCIABILITÀ DEI PAGAMENTI.....	35
56.	CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA.....	36
57.	DOCUMENTO UNICO DI REGOLARITÀ CONTRIBUTIVA (DURC).....	37
58.	SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE.....	37
59.	OCCUPAZIONI TEMPORANEE DI SUOLO	38
60.	DESCRIZIONE SOMMARIA	38
60.1	OPERA DI PRESA.....	38
60.2	STAZIONE DI SOLLEVAMENTO	39
60.3	QUADRO ELETTRICO DI CONTROLLO	40
60.4	SISTEMA DI FITODEPURAZIONE AERATO (FBA-HF TM)	41
60.4.1	<i>Movimenti terra per la formazione della vasca di fitodepurazione</i>	42
60.4.2	<i>Impermeabilizzazione e rivestimenti</i>	42
60.4.3	<i>Sistema di drenaggio</i>	43
60.4.4	<i>Sistema di aerazione</i>	43
60.4.5	<i>Riempimenti</i>	43
60.4.6	<i>Sistema di alimentazione</i>	44
60.4.7	<i>Piantumazioni</i>	44
60.5	POZZETTI.....	44
60.6	TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI PER ARIA E ACQUA.....	44

60.7	OPERE ACCESSORIE, DI ARREDO A VERDE ED INGEGNERIA NATURALISTICA	46
61.	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	47
62.	NORME GENERALI SULL'ESECUZIONE DELLE OPERE.....	76
63.	VERIFICA IDRAULICA.....	106
64.	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	106
65.	GARANZIA SUGLI IMPIANTI.....	110
66.	GARANZIA SULLE OPERE A VERDE	110

1. OGGETTO DELL'APPALTO

Lavori per realizzazione sistema di fitodepurazione per il trattamento di quota parte delle acque del fosso, nell'ambito del progetto del Parco Urbano nelle Vallate Santa Domenica e Cava Gonfalone.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto secondo le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Gli interventi, le opere, le prescrizioni e le indicazioni costruttive sono evidenziate negli elaborati di progetto, grafici e descrittivi, qui di seguito elencati:

1. Relazione Tecnica
2. Elaborati grafici:
3. Capitolato speciale di appalto e schema di contratto
4. Computo metrico estimativo di dettaglio
5. Piano di Sicurezza e Coordinamento

2. AMMONTARE DELL'APPALTO

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

1 A misura	€ 0,00
2 A corpo	€ 142.699,58
1+2 Totale opere escluso costi per la sicurezza	€ 142.699,58
3 Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza non soggetti al ribasso	€ 7.804,48
Sommano 1)+2)+3)	€ 150504,06

I suddetti importi sono dedotti dalle quantità presunte di computo metrico. Anche gli importi, fissi ed invariabili, dei compensi a corpo, sono soggetti al ribasso d'asta.

L'importo relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 7, comma 4, del d.P.R. n. 222 del 2003 e dell'articolo 12, comma 1, primo periodo, del D.Lgs n°81/2008.

L'appaltatore dovrà formulare l'offerta ad unico ribasso al netto dei costi relativi alla sicurezza, tenendo tuttavia conto che il costo relativo all'attuazione delle misure di sicurezza previsto nel presente capitolato speciale non è soggetto al ribasso d'asta; le offerte dovranno essere in ogni caso inferiori a quanto riportato precedentemente come base d'asta e pertanto sono accettate solo le offerte in diminuzione.

L'importo contrattuale corrisponderà pertanto all'importo dei lavori come risultante dall'offerta, oltre all'importo previsto nel progetto per oneri d'attuazione delle misure di sicurezza.

Il contratto è stipulato "a corpo" e "a misura" ai sensi dell'articolo 3, lettera dddd) del Codice dei contratti DL 18 Aprile 2016 n°50 e degli articoli 43, comma 6, del d.P.R. n. 207 del 2010; per la parte a corpo l'importo contrattuale resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e alla qualità di detti lavori.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari di cui all'elenco prezzi; tali prezzi, 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.

I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta, mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, 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.

La prestazione inherente al presente appalto viene effettuata nell'esercizio d'impresa e, pertanto, è soggetta all'imposta sul valore aggiunto. Tutti gli importi citati nel presente Capitolato si intendono al netto dell'I.V.A.

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 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, 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.

3. CATEGORIE DEI LAVORI

Ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento generale, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere "OS 22 - Impianti di depurazione e potabilizzazione".

Lavorazione	Categoria Prevalente	Classifica	Qualificazione obbligatoria	Importo compreso sicurezza	Percentuale
Impianti di depurazione e potabilizzazione	OS.22	I	SI	€ 150 504,06	100%

A sensi dell'art. 105 comma 2 del DL 18 Aprile 2016 n°50, i lavori sono subappaltabili nella misura massima del 30% dell'importo complessivo del contratto di lavori, ad imprese in possesso dei requisiti necessari, a condizione che nei documenti di gara siano specificamente indicate le parti che si intendono subappaltare. I concorrenti dovranno pertanto indicare, a corredo dell'offerta, i lavori che intenderanno eventualmente subappaltare o concedere in cottimo, pena il diniego dell'autorizzazione.

Per gli appalti di lavori non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del [sub]contratto da affidare. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

4. OSSERVANZA DI LEGGI E REGOLAMENTI

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza delle disposizioni stabilite nel presente Capitolato, nel "Capitolato Generale" per i LL.PP. approvato con D.M. n. 145/2000 limitatamente agli articoli richiamati nel presente documento, al Codice dei contratti DL 18 Aprile 2016 n°50 nonché all'osservanza del "Regolamento Generale" approvato con D.P.R. n. 207/10 per quanto ancora in vigore transitoriamente, dalle altre leggi e norme vigenti in materia di lavori pubblici.

Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere rispettate le norme tecniche dettate dalla scienza delle costruzioni, da leggi, regolamenti, circolari vigenti, nonché le norme per la tutela della sicurezza e per la prevenzione degli infortuni nei lavori di cui al D.Lgs. n. 81/2008; per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni ed i regolamenti appresso richiamati:

- Legge 20 marzo 1865, n. 2248 - Legge sui lavori pubblici (All. F);
- C.M. 5 maggio 1966, n. 2136 - Istruzioni sull'impiego delle tubazioni in acciaio saldate nella costruzione degli acquedotti;
- C.M. 7 gennaio 1974, n. 11633 - Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto;
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- C.M. 9 gennaio 1980, n. 20049 - Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato;

- D.M. 12 dicembre 1985 - Norme tecniche relative alle tubazioni;
- C.M. 20 marzo 1986, n. 27291 - D.M. 12 dicembre 1985. Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni;
- D.M. 11 marzo 1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;
- C.M. 24 settembre 1988, n. 30483 - Legge 2 febbraio 1974, n. 64 art. 1. D.M. 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione;
- C.M. 16 marzo 1989, n. 31104 - Legge 2 febbraio 1974, n. 64 - art. 1. Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;
- Legge 5 marzo 1990, n. 46 - Norme per la sicurezza degli impianti;
- D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 - Nuovo codice della strada;
- D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 - Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione;
- D.M. 9 maggio 2003, n. 156 - Criteri e modalità per il rilascio dell'abilitazione degli organismi di certificazione, ispezione e prova nel settore dei prodotti da costruzione, ai sensi dell'articolo 9, comma 2, del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246;
- Legge 11 febbraio 1994, n. 109 - Legge quadro in materia di lavori pubblici;
- D.M. 9 gennaio 1996 - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- D.M. 16 gennaio 1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche;
- D.M. 16 gennaio 1996 - Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»;
- C.M. 4 luglio 1996, n. 156AA.GG/STC - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996;
- C.M. 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C. - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 9 gennaio 1996;
- D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 - Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio;
- D.M. 8 gennaio 1997, n. 99 - Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature;
- C.M. 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG. - Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche» di cui al D.M. 16 gennaio 1996;
- C.M. 14 dicembre 1999, n. 346/STC - Legge 5 novembre 1971, n. 1086, art. 20. Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione;
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE», per quanto ancora transitorientemente in vigore ai sensi del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici
- D.M. 19 aprile 2000, n. 145 - Regolamento recante il capitolo generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;
- C.M. 7 maggio 2001, n. 161/318/10 - Norme tecniche per la fabbricazione di tubi destinati alla costruzione di condotte per l'acqua - D.M. 12 dicembre 1985 - Chiarimenti;
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia;
- Ord.P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274. Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137;
- DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni;
- D.Lgs. 3 aprile 2006 - Norme in materia ambientale;
- Quanto ancora transitorientemente in vigore del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 e del Regolamento di attuazione d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207.
- DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici

Per la realizzazione delle opere si faccia riferimento alle Norme UNI, qualora applicabili, al fine di definire le

caratteristiche (dimensionali, costruttive, prestazionali, ambientali, di qualità, di sicurezza, di organizzazione ecc.) di un prodotto, processo o servizio, secondo lo stato dell'arte. Qualora richiesto si può considerare anche l'applicazione di altra Norme riconosciute quali ad esempio DIN e AISC e BS.

5. VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE

1. 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'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10,11,12 del capitolato generale d'appalto, e dall'articolo 149 del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti in corso d'opera gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, finalizzati a prevenire e ridurre i pericoli di danneggiamento o deterioramento dei beni tutelati, che non modificano qualitativamente l'opera e che non comportino una variazione in aumento o in diminuzione superiore al venti per cento del valore di ogni singola categoria di lavorazione, nel limite del dieci per cento dell'importo complessivo contrattuale, qualora vi sia disponibilità finanziaria nel quadro economico tra le somme a disposizione della stazione appaltante
5. Sono ammesse, nel limite del venti per cento in più dell'importo contrattuale, le varianti in corso d'opera rese necessarie, posta la natura e la specificità dei beni sui quali si interviene, per fatti verificatisi in corso d'opera, per rinvenimenti imprevisti o imprevedibili nella fase progettuale, per adeguare l'impostazione progettuale qualora ciò sia reso necessario per la salvaguardia del bene e per il perseguitamento degli obiettivi dell'intervento, nonché le varianti giustificate dalla evoluzione dei criteri della disciplina del restauro. L'importo in aumento deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

6. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per fornirli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò, a giudizio della Direzione dei lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della stazione appaltante.

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

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

7. CONOSCENZA PREVENTIVA DELLE CONDIZIONI DI GARA

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 71, comma 3, del regolamento generale, 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.

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato Speciale implica da parte dell'Impresa la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere, quali la disponibilità ed il costo della mano d'opera, la natura del suolo e del sottosuolo, la possibilità di utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di materiale adatto, l'andamento climatico, il regime dei corsi d'acqua ed in generale di tutte le circostanze

principali ed accessorie che possono influire sul giudizio dell'Impresa circa la convenienza di assumere l'appalto e sull'offerta presentata. In particolare l'Impresa dà atto di conoscere le soggezioni, i vincoli e gli oneri connessi all'attraversamento di aree urbanizzate, nonché gli oneri connessi all'obbligo di mantenere in esercizio, con propri interventi di surrogazione, che potranno essere perturbati dagli scavi relativi alle opere in progetto.

È altresì sottinteso che l'Appaltatore si è reso conto, prima dell'offerta, di tutti i fatti che possono influire sugli oneri di manutenzione delle opere fino al collaudo. Resta pertanto esplicitamente convenuto che l'appalto si intende assunto dall'Impresa a tutto suo rischio ed in maniera aleatoria in base a calcoli di sua convenienza, con rinuncia ad ogni rivalsa per caso fortuito, compreso l'aumento dei costi per l'applicazione di imposte, tasse e contributi di qualsiasi natura e genere, nonché di qualsiasi altra sfavorevole circostanza che possa verificarsi dopo l'aggiudicazione, salvo quanto disposto in materia di danni di forza maggiore.

8. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto i seguenti documenti:

- il Capitolato Generale limitatamente agli articoli richiamati nel presente documento;
- il Capitolato Speciale;
- tutti gli elaborati grafici e le relazioni del progetto esecutivo, eventualmente integrati dalle condizioni offerte dall'appaltatore in sede di gara nel caso di offerta tecnicamente più vantaggiosa;
- l'elenco dei prezzi unitari;
- il cronoprogramma;
- i seguenti Piani di Sicurezza di cui all'art. 31 della Legge n. 109/94 e ss.mm.:
- il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e all'All.XV del D.Lgs n°81/2008, agli articoli 2, 3 e 4, del d.P.R. n. 222 del 2003;
- il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 100 e all'All.XV del D.Lgs n°81/2008
- , all'articolo 6 del d.P.R. n. 222 del 2003, all'articolo 17 comma 1, lettera a), all'articolo 18, comma 1, lettera z), all'articolo 26, commi 1, lettera b), e all'All XV D.Lgs 81/2008.
- f) le polizze di garanzia di cui agli articoli 10-11-12 del presente capitolato.

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

- a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
- b) il Codice dei contratti, - DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici, ed il decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, per quanto transitoriamente ancora in vigore;
- c) il regolamento generale approvato con d.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, per quanto applicabile;
- d) il decreto legislativo n. 81/2008 e il decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, per quanto ancora applicabile;
- e) il regolamento approvato con d.P.R. 3 luglio 2003, n. 222.

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

- a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
- b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'articolo 132 del Codice dei contratti;
- c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

9. REQUISITI DI QUALIFICAZIONE

Oltre al possesso dei requisiti di ordine generale, per eseguire i lavori indicati nel presente Capitolato Speciale l'impresa deve essere in possesso dell'attestato SOA per la categoria OS22, classifica I.

10. CAUZIONI PROVVISORIA E DEFINITIVA

1. Ai sensi dell'articolo 93 del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici, l'offerta è corredata da una garanzia fideiussoria, denominata **"garanzia provvisoria" pari al 2% (due per cento) del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente**. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarla sino al 4 per cento. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base.

2. Ai sensi dell'art. 93 del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici, la garanzia provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:

- a) La cauzione può essere costituita, a scelta dell'offerente, in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice;
- b) La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

3. La garanzia provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2 lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.

4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.

5. In caso di partecipazione alla gara di un raggruppamento temporaneo di imprese, la garanzia fideiussoria deve riguardare tutte le imprese del raggruppamento medesimo.

6. Ai sensi dell'articolo 103 del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di **cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, comprensivo degli oneri per la sicurezza**; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

7. 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 decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui 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.

8. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 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 statuti di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

9. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25 per cento, cessa di avere effetto all'emissione del certificato di regolare esecuzione;

10. 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.

11. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 qualora, in corso d'opera, sia 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.

11. RIDUZIONE DELLE GARANZIE

Ai sensi dell'articolo 93, comma 7, del Codice dei contratti, L'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. Nei contratti relativi a lavori, servizi o forniture, l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento

(CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001.

In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma iniziale sia comprovato da tutte le imprese in associazione.

In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in associazione in possesso del requisito di cui al comma iniziale; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

12. GARANZIE ASSICURATIVE

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici, L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia, denominata "**garanzia definitiva**" a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale e tale obbligazione è indicata negli atti e documenti a base di affidamento di lavori. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salvo comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

2. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7, per la garanzia provvisoria, riportate al paragrafo 11 del presente capitolo;.

3. Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e hanno il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi. Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

4. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escusione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

6. La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli statuti di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Tale automatismo si applica anche agli appalti di forniture e servizi. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli statuti di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

7. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o

della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

8. L'esecutore dei lavori è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una **polizza di assicurazione** che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante. La **polizza di assicurazione** deve essere stipulata nella forma «**ContractorsAllRisks**» (C.A.R.) e deve a) prevedere una somma assicurata non inferiore ad **500.000,00 € (cinquecentomila,00)**;

9. Le fideiussioni devono essere conformi allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

10. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

11. Dovrà essere prevista anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori decorrente dalla data di consegna dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione o comunque sino al dodicesimo mese successivo dalla data di ultimazione dei lavori opportunamente certificata; deve inoltre:

a) prevedere la copertura dei danni che l'appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'impresa o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del codice civile, e danni a persone dell'impresa, e loro parenti o affini, o a persone della Stazione appaltante occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'appaltatore o della Stazione appaltante;

b) prevedere la copertura dei danni biologici;

c) prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, i coordinatori per la sicurezza, i collaudatori.

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 1.500.000,00

12. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;

b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

13. Le garanzie prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

14. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione

13. SUBAPPALTO O COTTIMO

Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del presente capitolo, l'osservanza dell'articolo 105 del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici, come di seguito specificato. Vedasi pure il D.L. 4/7/2006 n. 223 art. 35 commi da 28 a 34.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad

oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera. Fatto salvo quanto previsto dal comma 5, l'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori. Per gli appalti di lavori non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del [sub]contratto da affidare. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7.

Per le opere di cui all'articolo 89, comma 11, e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il trenta per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso

L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, 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; 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 del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal presente codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80. Il contratto di subappalto, corredata della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio.

- c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante 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;

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al d.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato d.P.R.

3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrono giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della Stazione appaltante sono ridotti della metà

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

- a) l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
- b) 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;
- c) 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;
- d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza quadriennale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

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

6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

7. 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.

8. Il direttore dei lavori e il Responsabile del Procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92, comma 1, lettera e) del D.Lgs. n°81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

9. 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).

10. La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti (salvi i casi di cui al seguente punto 17) e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

11. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui al comma 1, la Stazione appaltante può imporgli di adempire alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, con diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, comunicare la sospensione dei termini per l'erogazione delle rate di conto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.

12. Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al comma 13, lettere a) e c), l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al secondo periodo.

13. L'affidatario è tenuto ad 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 eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 17. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

14. Per i contratti relativi a lavori, servizi e forniture, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute

al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del nuovo codice dei contratti. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma precedente, il responsabile del procedimento inoltra le richieste e delle contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.

15. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

16. 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 di inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.

17. L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

18. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.

19. I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

20. Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione di cui all'articolo 83, comma 1, e all'articolo 84, comma 4, lettera b), all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto realmente eseguite.

14. SICUREZZA DEL CANTIERE E DELLE LAVORAZIONI, PIANI DI SICUREZZA

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel 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;

2. l'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

3. l'appaltatore 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.

4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

5. L'appaltatore informa le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio «incident and injury free».

6. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.

7. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81 del 2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

8. 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 del decreto legislativo n. 81 del 2008.

9. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modifica o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

10. 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.

11. Qualora entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronunci:

a) nei casi di cui al comma 9, lettera a), le proposte si intendono accolte;

b) nei casi di cui al comma 9, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

12. Nei casi di cui al comma 9, 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.

13. Nei casi di cui al comma 9, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

14. 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 6 del d.P.R. n. 222 del 2003 nonché con i contenuti minimi di cui all'All.XV del D.Lgs. n°81/2008, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17 comma 1, all'art. 26 comma 3, all'art. 28 comma 2 lettere c) ed e) del decreto legislativo n. 81/2008 e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Nell'ipotesi di subappalto, ogni subappaltatore deve presentare il proprio piano operativo di sicurezza (P.O.S.) alla Stazione Appaltante per il tramite dell'Appaltatore, entro 30 gg dalla notifica dell'autorizzazione e comunque prima dell'inizio dei lavori subappaltati.

15. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto n. 81/2008.

16. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 e all'art. 95 del decreto legislativo n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritte negli allegati allo stesso D.Lgs..

17. I piani di sicurezza devono essere redatti con i contenuti minimi di cui all'All. XV del D.Lgs. 81/2008, in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, al d.P.R. n. 222 del 2003, alla migliore letteratura tecnica in materia.

18. L'impresa esecutrice è obbligata 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'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

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

20. E' a carico dell'appaltatore l'assunzione per tutta la durata dei lavori, di un **Direttore di cantiere** nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'Albo di categoria e di competenza professionale estesa ai lavori da eseguire. Il nominativo e il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati, prima dell'inizio dell'opera, all'appaltante che potrà richiedere in qualunque momento la sostituzione senza che ciò possa costituire titolo per avanzare richieste di compensi. Il Responsabile dei lavori, il Coordinatore della sicurezza per la progettazione, il Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione e

il Direttore di cantiere dovranno assolvere ai compiti assegnati ciascuno per la propria competenza, dalla normativa vigente.

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

La vigilanza sull'osservanza dei piani di sicurezza è affidata al Direttore del cantiere e al Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze.

L'appaltatore si impegna, altresì, ad adeguare il proprio piano alle prescrizioni imposte dalla Direzione dei Lavori, qualora questa rilevi e contesti in ogni momento dell'esecuzione dei lavori, insufficienze di qualsiasi genere del piano, senza che ciò comporti ulteriori oneri per l'ente committente.

15. TRATTAMENTO E TUTELA DEI LAVORATORI

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;

b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;

c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;

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

2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

3. Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il Responsabile Unico del procedimento, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri matricola.

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

6. In caso di inottemperanza ai suddetti obblighi, accertata dagli enti previdenziali e assicurativi compresa la Cassa Edile ove richiesto, il Direttore dei Lavori, oltre a dare esecuzione al comma 3 del suddetto articolo 7, in conformità alla Circolare del Ministero del Lavoro 21/04/00 n. 26/2000, ordina la sospensione dei lavori fino alla regolarizzazione degli obblighi di legge; detta inottemperanza è considerata circostanza speciale che impedisce l'esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori di cui all'art. 24, comma 1 del Capitolato Generale.

16. CONSEGNA ED INIZIO DEI LAVORI

1. La consegna dei lavori all'Appaltatore verrà effettuata secondo le modalità previste dalla normativa vigente. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi **non oltre 45 giorni dalla predetta stipula**, previa convocazione dell'esecutore.

2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge

n. 2248 del 1865; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

3. 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 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì un originale del DURC in data non anteriore a tre mesi da quella del verbale di consegna; il DURC è altresì trasmesso in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente.

5. Ai sensi dell'art. 45, comma 10 del Regolamento Generale, l'appaltatore dovrà presentare al Direttore Lavori, entro 30 giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, un proprio Programma Esecutivo dei Lavori, anche indipendente dal cronoprogramma di progetto, 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.

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

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, in ottemperanza al D.Lgs. 81/2008.

7. 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 6.

In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

8. 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:

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

- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

9. 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 riardi 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.

10. Le cause di cui ai commi 8 e 9 non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 19 o di sospensione dei lavori di cui all'articolo 18.

17. TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI, PENALI PER RITARDO

Sono applicabili gli artt. 21 e 22 del Capitolato Generale.

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 120 naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori**.

2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali, del tempo per l'impianto del cantiere e per ottenere dalle competenti autorità le eventuali concessioni, licenze e permessi di qualsiasi natura di competenza dell'appaltatore.

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

4. 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 all' 1 per mille dell'importo contrattuale** fino ad un massimo del 10% dell'importo contrattuale.

5. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 5, trova applicazione anche in caso di ritardo:

a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 16, comma 3;

b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;

c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

6. La penale irrogata ai sensi del comma 5, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 16 comma 6.

7. La penale di cui al comma 5, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 5, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

8. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

9. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi 4 e 5 non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 27 del presente capitolato in materia di risoluzione del contratto.

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

18. SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

Le eventuali sospensioni e riprese dei lavori verranno effettuate secondo i casi e le modalità previste dagli artt. 24 e 25 del Capitolato Generale e all'art.107 del D.Lgs del 18.04.2016 n. 50.

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscono 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 149 del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.

2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al Responsabile del Procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il Responsabile del Procedimento non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del regolamento generale.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal Responsabile del Procedimento o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al Responsabile del Procedimento; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni ei cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni del presente articolo 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.
10. Il Responsabile del Procedimento 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.
11. Lo stesso Responsabile del Procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
12. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal Responsabile del Procedimento si applicano le disposizioni dei commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
13. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 17, o comunque quando superino 6 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.

19. PROROGHE

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 17, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 17.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 17, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al Responsabile del procedimento, corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al Responsabile del procedimento questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del Responsabile del procedimento entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il Responsabile del procedimento può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel

provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.

5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

6. La mancata determinazione del Responsabile del procedimento entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

7. I presupposti in presenza dei quali il Responsabile del procedimento può concedere le proroghe, sono rappresentati dalla sola necessità di redigere le varianti in corso d'opera di cui all'art. 25 della Legge n. 109/94 e ss.mm.

8. Trova altresì applicazione l'articolo 26 del capitolato generale d'appalto.

20. DANNI DA FORZA MAGGIORE

Saranno considerati danni causati da forza maggiore, quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni. L'appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione.

Nessun compenso sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere.

L'appaltatore ha tempo 3 giorni dal verificarsi dell'evento per presentare al Direttore dei Lavori la denuncia, ciò a pena di decadenza dal diritto di risarcimento.

Per quanto riguarda l'indennizzo dei suddetti danni e la prosecuzione dei lavori, si rinvia all'art. 20, commi 2 e seguenti del Capitolato Generale.

21. PAGAMENTI IN ACCONTO

1. Le **rate di acconto** sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi dell'art. 37, 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 delle rate di acconto precedenti, raggiungono un **importo pari almeno a 70.000,00 €**.

2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'articolo 7, comma 2, del capitolato generale d'appalto e ai sensi dell'art. 30 comma 5 del D.Lgs. 50/2016, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.

3. 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 (SAL), il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura.

4. Entro lo stesso termine di cui al comma 3 il Responsabile del Procedimento emette il conseguente certificato di pagamento, il quale deve esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui al comma 3, con l'indicazione della data di emissione. L'ultima rata di acconto verrà messa in pagamento ancorché non siano maturate le condizioni pattuite per il suo pagamento, anche a causa di varianti in diminuzione intervenute nel corso dell'esecuzione dei lavori.

5. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 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. I tempi per l'emissione dei certificati di pagamento e la loro liquidazione, sono quelli dell'art. 29, comma 1 del Capitolato Generale. In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti, si applicheranno le disposizioni dell'art. 26, comma 1 della Legge n. 109/94 e ss.mm. e dell'art. 30, commi 1 e 2 del Capitolato Generale. L'importo degli interessi per ritardato pagamento, viene computato e corrisposto in occasione del pagamento immediatamente successivo a quello eseguito in ritardo, senza necessità di apposite domande o riserve. Se l'opera è finanziata con contributi in conto capitale e/o in conto esercizio da Enti di diversa natura (Cassa DD.PP., Istituti di Credito, Stato, Regione, Provincia, Comune), i pagamenti occorrenti in acconto e a saldo, in deroga a quanto previsto in ogni diversa disposizione, saranno corrisposti non appena l'Ente finanziatore avrà versato all'Ente appaltante i ratei relativi, senza che per ciò l'appaltatore possa pretendere interessi o indennizzi di sorta.

6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere ed ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.

7. L'emissione di ogni certificato di pagamento del Responsabile del Procedimento è subordinata all'acquisizione del DURC.

8. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10 % (dieci per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 24. Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

9. La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata con metodi geometrici, a numero, a peso o a misura, in relazione a quanto previsto dall'elenco prezzi. I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto, anche se dalle misure di controllo si dovessero rilevare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori. Soltanto nel caso che la D.L. abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione. Agli importi degli stati di avanzamento (SAL) sarà aggiunto, in proporzione dell'importo dei lavori eseguiti, l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza di cui al presente Capitolato.

10. Nella contabilità di base per il pagamento delle rate di acconto potrà essere accreditato, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, oltre all'importo dei lavori eseguiti, un limite massimo del 50% (cinquantaper cento) di quello dei materiali provvisti a piè d'opera destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto, accettati dal Direttore dei Lavori, valutati a prezzi di contratto, il tutto come previsto dell'art. 102 del D.Lgs. 18/04/2016 n. 50 e all'art. 180 del DPR 05.10.2010 n. 207. Tale accettazione provvisoria sarà fatta constatare da un processo verbale da compilarsi in contraddittoriode dell'Appaltatore e con le modalità prescritte dal Regolamento sindacato. I materiali stessi, tuttavia, rimangono sempre a rischio e pericolo dell'Appaltatore secondo quanto disposto dal sesto comma del su richiamato art. 180 del DPR 207/2010 e dal presente Capitolato Speciale

11. I pagamenti sia in acconto che a saldo, saranno effettuati presso.....

....., con firma di quietanza da parte della o delle persone autorizzate. A tal proposito, prima della stipula del contratto, l'appaltatore dovrà comunicare all'Ente appaltante i nominativi dei suddetti incaricati e nel caso di loro cessazione o decadenza dall'incarico, l'appaltatore dovrà notificare tempestivamente il nominativo del nuovo incaricato. In caso di cessione del credito, l'atto di cessione deve indicare con precisione le generalità del cessionario ed il luogo del pagamento delle somme cedute.

I suddetti pagamenti potranno avvenire anche a mezzo di bonifico bancario. In questo caso l'appaltatore dovrà comunicare su quale Istituto di Credito accreditare gli importi e specificare il n. di c/c e le coordinate CAB e ABI.

L'appaltatore e per suo tramite le imprese subappaltatrici, deve trasmettere periodicamente alla Stazione Appaltante copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva; è facoltà della D.L. richiedere dette copie prima di ogni pagamento in acconto.

12. È prevista anticipazione del prezzo pari al 10% dell'importo complessivo come previsto dal combinato disposto dell'art. 26ter della L.98/2013 e dell'art. 8 comma 3 della L11/2015.

22. CONTO FINALE

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 60 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al Responsabile del Procedimento; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.

2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del Responsabile del Procedimento, entro il termine perentorio di 30 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 Responsabile del Procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 23, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti

pubblici.

5. la garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:

- a) importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
- b) la garanzia ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;
- c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.

6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato all'acquisizione del DURC.

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

8. 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.

9. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 23 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita dalla normativa vigente.

10. Non sono dovuti interessi per i primi 30 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 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita dalla normativa vigente.

11. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo 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.

12. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato.

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

14. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

23. ULTIMAZIONE LAVORI, GRATUITA MANUTENZIONE

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice 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.

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

3. L'ente 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.

4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

23bis – CERTIFICATO DI COLLAUDO O REGOLARE ESECUSIONE, PRESA IN CONSEGNA

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decoro tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora l'importo dei lavori sia inferiore a 200.000 Euro, il certificato di collaudo è sostituito dal certificato di regolare esecuzione. Per i lavori di importo superiore a 200.000 Euro ma inferiori al milione di Euro, l'Ente appaltante si avvale della facoltà di sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.

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

3. Dopo l'approvazione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, saranno svincolate le ritenute di garanzia applicate sui pagamenti in acconto, purché gli Enti previdenziali e assicurativi, compresa la Cassa Edile ove richiesto, non abbiano comunicato all'Ente committente eventuali inadempienze entro il termine di 30 giorni dal ricevimento della richiesta del responsabile del procedimento come disposto dall'art. 7 del Capitolato Generale.

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

5. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta. Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

6. 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 Responsabile del Procedimento., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

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

24. ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.

a) l'onere del trasporto e smaltimento di quanto proveniente dall'esecuzione degli scavi ed eccedenti il rinterro, classificabile come rifiuto. A tale scopo dovranno essere rispettate le procedure stabilite in merito dalla normativa vigente ed in particolare dal D.Lgs. 152/06. **Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare una dichiarazione con la quale si impegna a conferire gli RSU e assimilabili, i rifiuti speciali inerti e i rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi in siti di recupero e/o smaltimento e/o stoccaggio autorizzati secondo la normativa vigente;**

b) 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;

c) 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, la recinzione, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento 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;

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

- e) 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;
- f) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
- g) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- h) 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 dell'ente 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;
- i) 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 l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa 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;
- j) 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;
- l) 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;
- m) 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;
- n) 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;
- o) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;
- p) 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;
- q) 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;
- r) 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;
- s) 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.
- t) la fornitura, in sede di collaudo delle opere, del rilievo piano-altimetrico delle stesse in base alle indicazioni della Stazione Appaltante ed agganciato a punti di fede catastali.

- u) E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante
2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Provincia, ANAS, 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.
3. 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.
4. 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.
5. L'appaltatore è obbligato:
- ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
 - 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 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.
6. Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso a corpo di cui al presente Capitolato. Detto eventuale compenso a corpo è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

25. PROPRIETA' DEGLI OGGETTI TROVATI, PROPRIETA' DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE 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 dovranno essere accatastati e trasportati a 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 gli scavi.
- Al rinvenimento di oggetti di valore, beni, frammenti, reperti archeologici 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.

26. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

- Ai sensi dell'articolo 205 del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici, qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui ai commi seguenti.
- Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva, non possono essere proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero di verifica di conformità o

del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

3. Il direttore dei lavori o il direttore dell'esecuzione del contratto dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

4. Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma 1.

5. Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 3, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti con il decreto di cui all'articolo 209, comma 16. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 3.

6. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

7. Ai sensi dell'articolo 208 del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici, Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici di lavori, servizi, forniture, possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi. Ove il valore dell'importo oggetto di concessione o rinuncia sia superiore a 100.000 euro, ovvero 200.000 euro in caso di lavori pubblici, è acquisito il parere in via legale dell'Avvocatura dello Stato, qualora si tratti di amministrazioni centrali, ovvero di un legale interno alla struttura, o del funzionario più elevato in grado competente per il contenzioso, ove non esistente il legale interno, qualora si tratti di amministrazioni sub centrali.. La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il responsabile unico del procedimento. La transazione ha forma scritta a pena di nullità.

8. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 49 e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 10.

9. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente ed è esclusa la competenza arbitrale.

10. L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

11. Nelle more della risoluzione delle controversie, l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Direzione dei Lavori. Le riserve dell'appaltatore che non sono state oggetto della procedura di accordo bonario, saranno esaminate e valutate al momento del collaudo o del certificato di regolare esecuzione, così come disposto dall'art. 32 del Capitolato Generale.

27. RISOLUZIONE E RECESSO DEL CONTRATTO, FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

L'Ente appaltante può risolvere o rescindere il contratto di appalto nei casi e con le modalità di cui agli artt. 94 del Regolamento Generale, oltre che per i casi contemplati nel presente Capitolato Speciale.

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate nell'art.17 (cioè quando l'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi 4 e 5 dell'art. 17 supera il 10 per cento dell'importo contrattuale) produce la risoluzione del

contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108 del DL 18 Aprile 2016 n°50 - Codice dei contratti pubblici.

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

3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 17, comma 4, 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.

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

5. La Stazione appaltante ha inoltre facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- a) frode nell'esecuzione dei lavori o reati accertati ai sensi del Codice dei contratti;
- b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risultati 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) inadempienza accertata 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) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 42 e seguenti del presente capitolato, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal Responsabile del Procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.

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

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

8. In relazione a quanto sopra, 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.

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

- a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- 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.

10. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 108 del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del 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.

11. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articolo 110 del Codice dei contratti.

28. CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE

L'Impresa ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto e l'importo dei lavori, il nominativo dell'Appaltatore, del Progettista, del Direttore dei lavori, dell'Assistente ai lavori e dei professionisti incaricati degli adempimenti di cui al D.Lgs. n. 81/2008. Ai sensi dell'art. 18, comma 6 della Legge 19/03/90 n. 55, i cartelli di cantiere dovranno riportare i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e dei cattimisti.

29. DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI, REVISIONE PREZZI

1. I prezzi per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio.

2. In deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 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 percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:

- a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - a2) eventuali altre somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - a3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
 - a4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della stazione appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
 - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la stazione appaltante;
 - c) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 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;
 - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione, a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso;
3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, qualora, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protragga 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 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
4. Qualora, relativamente alle varianti e ai lavori in economia che si rendessero necessari in corso d'opera, sia richiesta la formulazione di prezzi non contemplati dall'elenco prezzi di progetto, la Direzione dei Lavori procederà in contraddittorio con l'appaltatore alla definizione dei nuovi prezzi. Ai nuovi prezzi si applicherà il ribasso d'asta che, ai sensi dei vigenti contratti collettivi nazionali dei lavoratori, non potrà essere applicato al costo della mano d'opera.

30. DOMICILIO

L'Appaltatore deve eleggere e mantenere domicilio per tutta la durata dell'appalto secondo quanto disposto dall'art. 2, comma 1 del Capitolato Generale.

Le notificazioni, le comunicazioni e le intimazioni dipendenti dal contratto e destinate all'appaltatore, verranno effettuate a cura del Direttore dei Lavori o dal Responsabile del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure verranno effettuate presso il domicilio eletto.

Qualsiasi comunicazione fatta all'incaricato dell'appaltatore o al Capo Cantiere, si considererà fatta personalmente al titolare o legale rappresentante dell'Impresa appaltatrice.

Le notificazioni, le comunicazioni e le intimazioni, potranno farsi anche a mezzo fax ovvero mediante lettera raccomandata.

31. DURATA GIORNALIERA DEI LAVORI, LAVORO NOTTURNO E FESTIVO

Ove consentito dagli accordi sindacali di lavoro, l'appaltatore può avvalersi della facoltà di cui all'art. 27, comma 1 del Capitolato Generale.

Nell'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, il Direttore dei Lavori ha la facoltà di cui all'art. 27, comma 2 del Capitolato Generale.

32. CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEL CREDITO

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

33. SPESE DI CONTRATTO E ACCESSORIE

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

34. PROGRAMMA DI ESECUZIONE LAVORI

Il cronoprogramma delle lavorazioni redatto insieme al piano di sicurezza rappresenta graficamente la pianificazione delle lavorazioni gestibili autonomamente nei suoi principali aspetti dal punto di vista della sequenza logica dei tempi e dei costi, come stabilito dall'articolo 40 del dpr 207/2010 e ss.mm.

L'impresa appaltatrice, ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del dpr 207/2010 e ss.mm., ha l'obbligo di presentare, prima dell'inizio lavori, il programma esecutivo dettagliato dell'intervento, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattuali stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento

35. ORARIO DI SERVIZIO

Le prestazioni si svolgeranno di norma tra le ore 07.30 e le ore 19.00 dei giorni feriali. Alcune lavorazioni, potranno essere eseguite, al di fuori del detto orario di servizio, ovvero a più riprese, o per motivi di sicurezza, o per non arrecare disagi al personale, o per non compromettere la funzionalità dell'impianto di depurazione, l'appaltatore dovrà adeguarsi alle disposizioni impartite dalla stazione appaltante e non potrà esigere particolari ed ulteriori compensi. Qualora fosse necessario, la direzione dei lavori potrebbe impartire disposizioni per l'esecuzione delle opere in lotti, stabilendone modalità e durata, fermo restando, per i lotti stessi, tutte le condizioni contrattuali prescritte dal presente capitolato.

36. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi del dpr 207/2010 e ss.mm. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto, anche se già installati o posati. In quest'ultimo caso, l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese. Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione. Pertanto tutti i materiali posti in opera saranno accettati solo se rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente capitolato speciale e negli elaborati grafici progettuali; la produzione delle campionature, richiesta dalla Direzione lavori, deve essere effettuata entro 20 giorni dalla richiesta del direttore lavori, a cura e spese dell'impresa appaltatrice. La direzione lavori, con apposito verbale elencherà i campioni esaminati, li approverà o, nel caso di rifiuto, indicherà il termine entro il quale l'appaltatore è tenuto a presentare i nuovi campioni. Avvenuta la definitiva approvazione dei campioni da parte della direzione lavori, i campioni, marcati indelebilmente e controfirmati dall'appaltatore e dalla direzione lavori, rimarranno a disposizione sino al completamento delle operazioni di collaudo; il loro successivo ritiro è a cura e a spese dell'appaltatore.

37. IMPIEGO DI MATERIALI CON CARATTERISTICHE SUPERIORI A QUELLE CONTRATTUALI

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

38. IMPIEGO DI MATERIALI O COMPONENTI DI MINOR PREGIO

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

39. MATERIALI IMPIEGATI

Tutti i materiali, apparecchiature, impianti, componenti, macchinari e materiali di finitura, forniti o installati dovranno essere nuovi, forniti con imballaggi integri e provvisti di marchio di costruzione e provenienza, attestazioni e certificazioni di qualità. E' vietato l'uso di materiali riciclati o usati. Tutta la documentazione tecnica di certificazione, i libretti o manuali d'uso e manutenzione dovranno essere consegnati, al Direttore lavori, su semplice richiesta, in forma cartacea, aggregati in faldoni distinti e ordinati per tipologia entro 15 giorni dalla stessa richiesta.

40. NORME DI RIFERIMENTO E MARCATURA CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (CPD), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione dpr. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente. I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali, e in particolare

alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto. In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

41. PROVISTA DEI MATERIALI

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione sulle qualità, tipologie e caratteristiche dei materiali, apparecchiature e impianti i quali sono vincolanti e accettate incondizionatamente dall'impresa, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo di fornitura o acquisto dei materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri né all'incremento dei prezzi pattuiti. Nel prezzo dei materiali, allestimenti, apparecchi o impianti o altra fornitura sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo ordinario e/o speciale, sollevamento-calata da qualsiasi altezza, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

42. SOSTITUZIONE DEI LUOGHI DI PROVENIENZA DEI MATERIALI

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescriverne uno diverso, ove ricorrono ragioni di necessità o convenienza. Nel caso in cui il cambiamento comporterà una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si farà luogo alla determinazione del nuovo prezzo, ai sensi del dpr 207/2010e ss.mm. Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento.

43. MODALITÀ DI ESECUZIONE

Tutti i lavori oggetto d'appalto compreso gli allestimenti fissi o provvisori, le operazioni di carico, scarico, i trasporti delle varie parti, elementi, impianti o materiali, saranno eseguite con gli opportuni mezzi manuali e/o meccanici, adeguati alla mole dei lavori da eseguire, con l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari a garantire l'incolumità degli operai e di terzi ed evitando danni. A tal fine i lavori appaltati comprendono le opere provvisionali, le verifiche o sondaggi propedeutici, necessari allo svolgimento dei lavori in sicurezza, che trovano già remunerazione nei prezzi contrattuali oggetto d'appalto.

Specifiche e prescrizioni. Tutti i materiali provenienti dalle demolizioni o rimozioni dovranno essere trasportati e depositati presso le discariche autorizzate alla ricezione di ciascun materiale prodotto o trovato nei luoghi del cantiere (sono comprese le discariche per rifiuti speciali). I prezzi unitari, oggetto d'appalto sono comprensivi dei trasporti dei materiali di risulta alle discariche e degli oneri di smaltimento, in relazione alla natura dei materiali.

44. MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI E DELLE OPERE

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta alle condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, secondo i criteri indicati e previsti negli atti progettuali e comunque a perfetta regola d'arte. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano necessari o connessi alla realizzazione delle opere, o rilevabili dagli elaborati grafici. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo la regola dell'arte. In caso di discordanza fra prezzi unitari relativi a medesime categorie di lavorazione o forniture sarà considerato prezzo contrattuale quello di importo minore.

45. VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÈ D'OPERA

Non sono valutati, ai fini contabili, i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione lavori. L'appaltatore è il solo ed unico responsabile dei propri materiali, sia a piè d'opera sia in opera, come pure di tutte le proprie attrezzature ed esonera la stazione appaltante da qualsiasi responsabilità per

sottrazioni o danni che dovesse subire, fino alla constatazione di completa ultimazione dei lavori.

46. ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente capitolato speciale d'appalto, se non già inserite nelle voci del computo metrico estimativo o nell'elenco prezzi pertanto parte contrattuale già remunerata da eseguire, saranno disposte dalla direzione dei lavori, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico dei lavori in appalto. Per le stesse prove, la direzione dei lavori deve provvedere al prelievo del relativo campione e alla redazione dell'apposito verbale in contraddittorio con l'impresa; la certificazione effettuata dal laboratorio ufficiale prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale. La direzione dei lavori può disporre ulteriori prove e analisi, ancorché non prescritte dal presente capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali, dei componenti o delle lavorazioni e le relative spese saranno poste a carico dell'appaltatore. Per le opere e i materiali strutturali, le verifiche tecniche devono essere condotte in applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008.

47. INDENNITÀ PER OCCUPAZIONI TEMPORANEE, DANNI ARRECATI

Tutti i costi relativi a occupazione di suolo pubblico, acquisizione di autorizzazione o permessi, relative ai lavori in oggetto, sono a carico dell'impresa appaltatrice. A richiesta del Direttore lavori o della stazione appaltante, l'appaltatore deve dimostrare, tramite fornitura di documenti in copia, di aver adempiuto alle prescrizioni impartite dal Direttore lavori o contrattuali a suo carico relative alla presentazione di richieste, ottenimento di autorizzazioni o nulla osta o simili e di aver pagato le indennità per le occupazioni o altri pagamenti necessari.

48. ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al dpr 207/2010 e ss.mm 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:

- il mantenimento delle opere, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;
- l'esecuzione di un'opera campione richiesta dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nulla-osta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura, prima della posa in opera di materiali e schede tecniche di dettaglio;
- il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego, secondo le disposizioni della direzione lavori, 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 pulizia dei luoghi d'intervento e delle vie di transito e di accesso agli stessi, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto prodotti dall'appaltatore o dai subappaltatori, nonché la pulizia di tutti i locali;
- 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 quando a discrezione della direzione lavori non è possibile utilizzare quelli dello stabile; 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;
- 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 fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di lampade illuminanti, di segnalazioni regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti, e comunque previsti dalle vigenti disposizioni di legge, nei tratti stradali interessati dai lavori e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per traccia-

menti, rilievi, misurazioni, prove, controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori tenendo a disposizione della direzione 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;

- 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 o insufficiente rispetto della presente norma;
- la fornitura di tutti i mezzi d'opera quali cavalletti, attrezzi, ponteggi fissi e mobili, tiri, etc. ed opere provvisionali diverse, che siano necessari ai lavori, conformi alle disposizioni di legge, comprendenti gli oneri derivanti dall'eventuale divieto di usare impianti elevatori per il trasporto di materiali;
- l'approvvigionamento tempestivo di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, la consegna a piè d'opera, franchi di ogni spesa di acquisto, imballaggio, trasporto di qualsiasi genere e rischi inerenti, comprendendosi nella consegna non solo lo scarico, ma anche il trasporto fino ai luoghi di deposito provvisorio in attesa della posa in opera tenendo presente che la stazione appaltante non è in grado di garantire locali per il deposito provvisorio, né dei nuovi materiali da porre in opera, né per l'accumulo provvisorio di macerie;
- tutte le ulteriori manovre di trasporto e manovalanza delle provviste, dai depositi provvisori ai siti della posa in opera per quante volte necessario e per qualsiasi distanza, anche quando ciò sia ordinato, per necessità di cantiere dall'economato;
- la protezione di rivestimenti, superfici, attrezature ed arredi non rimovibili o che non sia conveniente rimuovere; i vetri, i rivestimenti verticali, gli arredi, le apparecchiature, gli apparecchi sanitari, etc. dovranno essere protetti mediante teli di nailon, o fasciature di altro tipo;
- la pulizia degli ambienti, prima della consegna delle opere ultimate estesa ai vetri, alle maniglie, alla ferramenta degli infissi, ai marmi, ai pavimenti, ai rivestimenti in genere, a tutte le strutture e finiture che fossero state sporcate durante i lavori;
- la fornitura di mezzi di protezione individuale e verifica del loro utilizzo, per le maestranze impiegate in conformità agli articoli 18 e 20 del decreto legislativo 81/2008;
- le spese necessarie per dare le opere finite e funzionanti a regola d'arte, senza che la stazione appaltante abbia a sostenere altre spese oltre il pagamento del prezzo pattuito;
- 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;
- tutti i costi relativi all'installazione e gestione degli impianti antintrusione e di allarme di sicurezza necessari o richiesti dal Direttore lavori per garantire la sicurezza del cantiere o del fabbricato o parti interessate dai lavori o da passaggi collegati al cantiere;
- le richieste necessarie per eventuali permessi, autorizzazioni comunali, quali quelle per occupazione di suolo pubblico, allacciamenti a pubblici servizi o simili. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso i soggetti interessati direttamente o indirettamente ai lavori (consorzi, rogge, privati, Anas, Enel, Telecom e altri eventuali) tutte le disposizioni emanate dagli stessi soggetti e ad osservarle per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere. L'appaltatore deve fornire alla direzione 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 stessa direzione lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati agevolmente riproducibili, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

49. IDENTIFICAZIONE DEGLI ADDETTI NEI CANTIERI

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

50. PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RIMOZIONE E DI DEMOLIZIONE

I materiali provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni sono di proprietà della stazione appaltante. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto:

- i materiali provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni da riutilizzare nell'ambito dell'appalto devono essere trasportati, regolarmente accatastati e quindi ritrasportati per il riutilizzo a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le rimozioni e le demolizioni;
- i materiali provenienti dalle rimozioni e dalle demolizioni da non riutilizzare nell'ambito dell'appalto

devono essere trasportati alle apposite discariche (anche speciali) a cura e spese dell'appaltatore, e si intendono allo stesso ceduti senza corrispettivo in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali. Nel caso di rifiuti speciali o di materiali comunque sottoposti, per norma di legge, a particolari procedure di smaltimento, l'appaltatore è tenuto a seguire scrupolosamente le relative procedure e a fornire alla stazione appaltante prova del regolare smaltimento. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di rimozione 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.

51. 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.

52. CARTELLO DI CANTIERE

L'appaltatore dovrà predisporre ed esporre in sito un cartello indicatore di adeguate dimensioni, recante le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1° giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici. Sul cartello di cantiere devono essere indicati anche i nominativi delle imprese subappaltatrici, la categoria dei lavori subappaltati e l'importo dei medesimi. E' inoltre a carico dell'appaltatore predisporre tutti i cartelli di segnalazione, di obbligo e/o di pericolo esistenti nell'area di cantiere.

53. ELABORATI E DOCUMENTI A CARICO DELL'IMPRESA DA FORNIRE A FINE LAVORI

Sono a carico dell'impresa e remunerati nel prezzo contrattuale definito le seguenti incombenze relative alla redazione di elaborati grafici esecutivi e di dettaglio relativi a opere strutturali, ad impianti, apparecchi, apparati o materiali e elementi installati:

- aggiornamento grafico dei progetti esecutivi e/o particolari tecnici
- redazione e consegna di tutte le certificazione, attestazioni, schemi funzionali ed esecutivi,
- fornitura di manuali d'uso e di manutenzione, Tale documentazione dovrà essere fornita in 2 copie originali, cartacee, ordinate in faldoni divisi per argomento, inoltre, gli stessi documenti o elaborati dovranno essere forniti su "CD" in formato PDF, gli elaborati grafici (oltre alla forma cartacea) dovranno essere consegnati anche su supporto informatico sia in pdf che in dwg.

54. 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. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161.

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. 152 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. 152 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.

55. TRACCIABILITÀ DEI PAGAMENTI

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, accessi 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 e per la richiesta di risoluzione.

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.

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 52, 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.

56. 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 previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

In ogni momento la DL e, per suo tramite, il RUP, possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

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.

57. 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, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di regolare esecuzione, sono subordinati 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 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di regolare esecuzione.

Ai sensi dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Stazione appaltante, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:

- chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
- trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 21 e 22 del presente Capitolato Speciale;
- corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
- provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 21 e 22 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.

Fermo restando quanto previsto all'articolo 59, 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.

58. SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

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 risultante contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.

A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

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.

59. OCCUPAZIONI TEMPORANEE DI SUOLO

Per l'esecuzione dei lavori previsti nel presente appalto è possibile che si rendano necessarie occupazioni temporanee di suolo pubblico (viabilità); è quindi a carico dell'Impresa esecutrice l'appalto l'onere di richiedere all'ente preposto l'eventuale occupazione temporanea o chiusura temporanea di strada pubblica con l'accollamento delle relative spese.

60. DESCRIZIONE SOMMARIA

Il sistema di trattamento prevede il seguente schema:

- Opera di presa in alveo (sbocco del tratto intubato) con griglia e misuratore di livello ad ultrasuoni
- Stazione di sollevamento per alimentazione letti di fitodepurazione
- Sistema di fitodepurazione a flusso sommerso orizzontale aerato di area complessiva 750 m², composto da tre vasche in parallelo di forma circolare di cui due con raggio più piccolo (area 120 m², raggio 7,7 m) e una con raggio maggiore (area 510 m², raggio 12,7 m)
- scarico da ogni vasca di fitodepurazione nel corpo idrico attraversante la vallata Santa Domenica

60.1 OPERA DI PRESA

L'opera di presa sarà dimensionata per derivare una portata massima da trattare di 10 l/s dal corpo idrico in coincidenza dello sbocco del tratto intubato, ponendo una soglia sul canale subito allo sbocco nella vallata, di altezza 20 cm e con una luce di sfioro a stramazzo uguale a quella del fondo del canale e larga circa 1,5 m. La soglia sarà realizzata in periodo di tempo asciutto senza interrompere il flusso del corpo idrico prevedendo uno sbarramento mediante ture di sabbia e la realizzazione di metà soglia; quindi si procederà a bloccare l'afflusso sull'altra metà ai fini del completamento del muretto, spostando le ture di sabbia e garantendo un'altezza di sbarramento maggiore di 20 cm rispetto alla soglia in realizzazione..

A monte della soglia ed in aderenza ad essa, sarà posizionata una griglia in acciaio inox AISI304 per prevenire il convogliamento nella vasca di sollevamento di materiali di grossa pezzatura, che possano compromettere il corretto funzionamento delle pompe e della fitodepurazione. La griglia sarà di forma come da particolari costruttivi, costituita da due sportelli sollevabili, ognuno di larghezza pari alla metà della soglia (1,5 m circa) e lunghezza 1 m, con fori di diametro 2 cm posti con il centro a distanza di 5 cm l'uno dall'altro. Gli sportelli saranno fissati al cordolo perimetrale del canale mediante doppie placche in acciaio inox con giunto snodabile, di modo da consentirne il sollevamento per operazioni di pulizia; uno dei due sportelli sarà dotato di dente di circa 5 m in modo da sovrapporsi in fase di chiusura all'altro sportello, sul dente saranno poste due maniglie di sollevamento.

Una tubazione in PVC DN160 intercetta l'acqua a monte della soglia, all'interno dell'area protetta dalla griglia, attraversa la soglia fuoriuscendo sul lato di valle e convoglia la portata da trattare alla vasca di sollevamento con funzionamento sotto battente. Sulla tubazione di presa è installata una valvola motorizzata a farfalla DN160 e una saracinesca DN160 manuale, mentre nel tratto tobinato subito a monte dello sbocco del canale nella vallata, in corrispondenza verticale con la soglia di stramazzo, verrà installato un misuratore di livello ad ultrasuoni. Valvola motorizzata e saracinesca saranno installate in pozzetto in cls interrato di dimensioni 1x1x1 m, munito di chiusino tecnico B125.

La valvola manuale consente di regolare la portata diretta verso il sistema di sollevamento in funzione di quanto si deciderà effettivamente di trattare in base ai risultati analitici in fase di funzionamento.

Il misuratore di livello manderà il segnale del livello misurato al quadro elettrico, il quale sarà settato in modo da chiudere l'elettrovalvola nel caso in cui il livello nel canale cresca oltre una certa soglia pre-impostabile e definita in questa fase maggiore di 5 cm al di sopra della nuova soglia (il valore esatto potrà poi essere ottimizzato in fase di funzionamento in base ai dati analitici ottenuti); in tal modo si evita di mandare a fitodepurazione acque eccessivamente diluite in seguito ad aumento di portata nel canale, riducendo i costi di gestione dell'impianto ed evitando che il trasporto solido in tempo di piena possa danneggiare sistema di fitodepurazione e sistema di pompaggio.

Il misuratore di livello ad ultrasuoni rileva l'altezza d'acqua dall'alto senza che vi sia contatto con il liquido. Gli impulsi ultrasonici emessi dal trasmettitore, posto verticalmente sopra la superficie del liquido, vengono riflessi e inviati al PLC che li elabora proporzionalmente alla loro frequenza, rilevando costantemente l'altezza della colonna d'acqua. Il Trasmettitore di livello è a sonda ultrasonora compensata in temperatura con le seguenti caratteristiche:

- Campo di misura da 0÷0,2 a 0÷5/10/15/20/25 metri
- Segnale in uscita analogico 4÷20 mA.
- Alimentazione 220 V a.c. o 24 V d.c.
- Potenza assorbita 2 Watt.

La valvola che viene motorizzata è a farfalla wafer per montaggio tra flange UNI EN 1092-1, corpo in ghisa GS400, rivestito con polveri epossidiche, disco in ghisa sferoidale GS400 a forma sferica guidata da millerighe rivestito in polyammide, orecchie di centraggio passanti o filettate (versione LUG), asse monoblocco antiespulsione in acciaio Inox, guarnizione di tenuta a coda di rondine e scanalatura in elastomero EPDM conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), leva di manovra dentellata in ghisa a 10 posizioni lucchettabile, collaudata secondo le norme ISO 5208. Temperatura di esercizio da -5° a +100°. Diametro Nominale 160, Pressione di esercizio 16 bar.

L'attuatore è elettrico per il comando di valvole a farfalla con pressione di esercizio sino a 16 bar; isolamento classe F, alimentazione 380 Volt, grado di protezione IP 67 secondo EN 60 529, classe di servizio S4- 30%, n. 2 microinterruttori di segnalazione posizione, n. 2 microinterruttori limitatori di coppia, indicatore meccanico di posizione a quadrante, riduttore manuale a volantino per manovre in assenza di tensione, lubrificazione a vita, verniciatura di protezione epossidica spessore minimo 80 micron.

La saracinesca è di Diametro Nominale 160 mm. a cuneo gommato in ghisa sferoidale a corpo piatto e vite interna, corpo e coperchio in ghisa GS400 con rivestimento epossidico atossico alimentare conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), cuneo rivestito in elastomero EPDM, albero in acciaio inossidabile, madrevite in bronzo; flangiata e forata a norma UNI EN 1092-1, pressioni nominali di prova e esercizio a norma UNI 1284. Pressione di esercizio PFA 16 (1,6 MPa).

60.2 STAZIONE DI SOLLEVAMENTO

Le acque derivate dal canale vengono mandate a una stazione di sollevamento di dimensioni 1.5x1.5x2.5 m. Per soddisfare la prevalenza e la portata massima in questione si è scelto un sistema di pompaggio costituito da n° 2 elettropompe in parallelo, funzionanti una di scorta all'altra alternativamente, di tipo FLYGT CP 3085 MT3 – 436 (o similari) con le seguenti caratteristiche.

Le pompe sono con girante singola o multi-canale con grandi passaggi liberi e pompe monocanali per liquidi contenenti corpi solidi e fibre. Progettazione in ghisa con tecnologia a doppia tenuta:

- Portata: 10 l/s
- Prevalenza: 4 m
- Motore: trifase, 400V/50Hz
- Potenza nominale: 1.3 kW

La mandata della pompa è di 80 cm.

Le pompe sommersa sono complete dei seguenti accessori:

- piede di accoppiamento automatico da fissare sul fondo vasca, con curva flangiata UNI PN 16, completo di tasselli di fissaggio e porta guide;
- Catena per il sollevamento in acciaio inox AISI316 di metri 5;
- Cavo elettrico sommersibile lunghezza m 10 di potenza, sezione 4G1,5 mm².
- galleggiante di avvio ed arresto

Sulla mandata della pompa viene installata:

- Saracinesca a tenuta metallica in ghisa grigia a corpo piatto, pressione di esercizio PFA 6 (0,6 MPa). Diametro Nominale 100 mm.
- Valvola di ritegno a sfera mobile, pressione massima di esercizio 10 bar (1 MPa). Diametro Nominale 100 mm.

La stazione di sollevamento sarà equipaggiato con:

- n° 2 regolatori di livello, completi di 13 m di cavo elettrico sommersibile; le due pompe sono comandate tramite i 2 galleggianti;
- Partendo dal fondo, il primo galleggiante posto a 30 cm dal fondo, comanda l'arresto di emergenza della pompa;
- il secondo galleggiante, posto a 100 cm dal fondo, comanda la partenza di una delle due pompe; le pompe partono alternate, cioè una di scorta all'altra.

La pompa è installata in pozzetto prefabbricato carrabile in cemento armato, dimint 150x150xh250, completo di stuccatura degli elementi con malta cementizia, il letto di posa ed i rinfianchi in calcestruzzo Rck 25 di spessore non inferiore a 10 cm; chiusini tecnici da riempimento luce netta 60x60 completo di guarnizione PE, murato a malta cementizia con rinfianco perimetrale.

Le mandate delle pompe sono collegate a tubazioni in HDPE DN100 per mezzo di raccordo per l'aumento del diametro della tubazione. Le tubazioni di mandata raggiungono un collettore in HDPE DN200 da cui si diramano 5 tubazioni di alimentazione in HDPE DN75 che alimentano i letti di fitodepurazione. Su ognuna delle 5 tubazioni DN75 è installata una valvola a saracinesca, per un totale di 5 valvole, che permettono la regolazione della portata di modo da trasferire ad ogni settore di alimentazione una portata di circa 2 l/s.

60.3 QUADRO ELETTRICO DI CONTROLLO

È previsto un Quadro elettrico speciale di protezione e comando automatico, custodito in armadio in poliestere a doppia porta cieca, grado di protezione IP65. Il quadro sarà alloggiato nel box ricovero attrezzi.

Conterrà montati e collegati i seguenti materiali:

- Sezionatore rotativo generale, completo di manovra bloccoportalucchettabile;
- Portafusibili tripolare completo di fusibili a caratteristica ritardata per la protezione di n°2 pompe, n°2 compressori, n°1 valvola motorizzata, n°1 misuratore di livello ad ultrasuoni;
- dispositivo conta-ore di n°2 pompe, n°2 compressori;
- Avviatore diretto completo di teleruttore e relè termico compensato per di n°2 pompe, n°2 compressori, n°1 valvola motorizzata;
- Selettiore MAN-0-AUT (posizione manuale non stabile) per di n°2 pompe, n°2 compressori, n°1 valvola motorizzata;
- Spia di segnalazione presenza tensione di n°2 pompe, n°2 compressori, n°1 valvola motorizzata, n°1 misuratore di livello ad ultrasuoni;
- Spie di segnalazione marcia e disfunzione per n°2 pompe, n°2 compressori, n°1 valvola motorizzata, n°1 misuratore di livello ad ultrasuoni;
- Trasformatore per circuiti ausiliari di potenza adeguata;
- Relè per automatismi di funzionamento;
- Automazione pompe con interruttori di livello;
- Materiale vario di cablaggio, morsetti di connessione, targhette indicatrici e quant'altro necessario per la realizzazione del quadro elettrico a regola d'arte.
- PLC di controllo tramite RTU

L'Unità Terminale Remota RTU deve essere di tipo modulare, tipo TBOX-LT2 o similare, con modem quadriband GSM e triband 3G-UMTS, 16 ingressi o uscite digitali (3 utilizzabili come ingressi di conteggio), 8 ingressi analogici 4..20mA o 0..10VDC; sviluppo software e messa in servizio a carico della ditta appaltatrice

Il PLC sarà controllabile mediante interfaccia grafica su web raggiungibile da pc o smartphone e permetterà sia di verificare il funzionamento di ogni singolo componente mediante allarmi via sms o e-mail, sia di permettere:

- la chiusura della valvola motorizzata in caso di livello alto nel canale e lo spegnimento dei compressori e delle pompe dopo un certo tempo che la valvola si è chiusa;
- la possibilità di impostare la durata ed i cicli di funzionamento delle pompe durante il giorno;

- la possibilità di impostare la durata ed i cicli di funzionamento dei compressori durante il giorno, in funzione delle impostazioni previste per i cicli di pompaggio;
- la rilevazione della portata in arrivo mediante il misuratore ad ultrasuoni tramite l'implementazione di adeguata scala di deflusso
- la contabilizzazione delle portate trasferite alla fitodepurazione, mediante calcolo basato su ore di funzionamento e portata pre-impostabile delle pompe
- l'alternanza delle pompe in base ad intervallo di tempo di pompaggio prestabilito

60.4 SISTEMA DI FITODEPURAZIONE AERATO (FBA-HFTM)

Il sistema consiste in tre vasche a flusso sommerso orizzontale aerate (FBA-HFTM) di forma circolare funzionanti in parallelo:

- n° 2 circolari con raggio minore (area 120 m², raggio 7,7 m)
- n° 1 circolare con raggio maggiore (area 510 m², raggio 12,7 m)

Le vasche hanno le seguenti caratteristiche:

	Cerchio con raggio minore	Cerchio con raggio maggiore
Altezza media pelo libero	1.1 m	1.1 m
Pendenza del letto	1 %	1 %
Area	510 m ²	120 m ²
Raggio esterno	12.7 m	7.7 m
Raggio interno area di drenaggio	1 m	1
Porosità del materiale di riempimento (LECA Ø15 mm)	0.35	0.35
Conducibilità idraulica (ks)	2000 m/d	2000 m/d
Profondità media riempimento del letto	1 m	1 m
Altezza iniziale riempimento del letto	1.16 m	1.14 m
Altezza finale riempimento del letto	1.04 m	1.06 m

Caratteristiche tecniche delle vasche di fitodepurazione

Le operazioni di preparazione delle vasche sono le seguenti:

- Operazioni di scavo e di riporto per creare i piani atti a contenere la vasca, come da elaborati grafici;
- Realizzazione dei bacini con pareti inclinate a 45° per ottenere una profondità di 1.2 m; nella zona perimetrale a circa 50 cm viene realizzata una piccola trincea per il rimbosco dei tessuti e della membrana per garantire la stabilità al rilevato ed al telo;
- Rivestimento con **tessuto non tessuto** (tnt) in fibra minerale del tipo 300 gr/mq;
- Collocazione di uno strato andante di **sabbia naturale** sul fondo delle vasche di altezza media 10 cm per ottenere la pendenza dell'1% e come elemento di protezione meccanica;
- Impermeabilizzazione con **geomembrana impermeabilizzante** tipo PEAD mm 1.5 e passaggio dei tubi attraverso il foro mediante preparazione di cartella con tronchetto di tubo in PEAD delle dimensioni previste per il passaggio.
- Ricopimento e costipazione della trincea per il rimbosco dei teli;
- Collocazione sulle sponde perimetralidi pietrame reperito in loco
- Collocazione dei sistemi di drenaggio mediante tubazione fessurata avvitata a spirale su tre livelli successivi come da particolari costruttivi e munito di tubazione verticale di ispezione/troppo pieno.
- Collocazione del sistema di aerazione sul fondo composto da tubazioni dripline 16 mm connettendole mediante gli speciali connettori alla linea di alimentazione e bloccandole al fondo mediante la posa sul telo di distanziatori con strip adesiva e clips di bloccaggio ogni 5 cm
- realizzazione di vespai collocati lungo la circonferenza delle vasche SFS-h, mediante la posa in opera di **pietrisco del diametro medio 20-50 mm** non ordinato per i primi 40 cm di fondo vasca;
- riempimento delle vasca di fitodepurazione con uno strato di **LECA del diametro 8-20 mm** per un altezza media 110 cm di altezza misurata al centro della vasca; la LECA viene distribuita all'interno della vasca mediante cisterna con attrezzature per pompaggio e successivamente spianata e sistemata manualmente; è importante ottenere un letto di ghiaia orizzontale;
- collocazione del sistema di alimentazione perimetrale costituito da tubazioni in PEAD a rotoli non in barre, ancorate a mattoni, con fori 6 mm realizzati come per viti a testa sfasata con interassi di 1 m nei cerchi piccoli e 0.55 m nel cerchio grande
- copertura con LECA del sistema di alimentazione

- piantumazione delle essenze vegetali prescelte (*Typhalatifolia, Iris Pseudacorussu sponde e parte centrale*) con una densità di 4 piante/m².

60.4.1 Movimenti terra per la formazione della vasca di fitodepurazione

Per le particolari condizioni in cui si opera (accesso con mezzi piccoli, difficoltà di stoccaggio di grosse quantità di materiale), la fase di movimentazione del terreno prevede il totale reimpiego in sít del materiale scavato, realizzando le vasche in parte in scavo in parte in rilevato e alzando complessivamente l'area di intervento mediamente di circa 50 cm. Questo consente anche un maggior grado di protezione delle vasche in caso di eventi di piena eccezionali del fosso, per quanto le aree in cui si realizza siano considerate in sicurezza idraulica.

Durante la fase iniziale dei movimenti terra per la creazione dei terrazzamenti atti a contenere la vasca si deve aver cura di accatastare in sít la parte superficiale del terreno asportato per poterlo spargere, a fine lavori sul profilo modificato. Le superfici non direttamente interessate da manufatti o vasche dell'impianto devono essere rettificate e modellate per permettere il ruscellamento delle acque meteoriche verso i fossetti naturali di drenaggio, ma non spianate eccessivamente, per evitare che all'impatto visivo si presentino superfici troppo artificializzate.

Gli scavi di sbancamento verranno realizzati a partire dall'area destinata al sistema a flusso sommerso. Il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato prima della posa del letto di sabbia e dei rivestimenti, in modo da evitare pietre affioranti ed avallamenti.

60.4.2 Impermeabilizzazione e rivestimenti

Per l'impermeabilizzazione, viste le caratteristiche delle vasche e del terreno, Si è scelto di utilizzare una geomembrana in Pead dello spessore di 1.5 mm.

Poiché alla geomembrana si è demandato il compito principale di impermeabilizzante, particolare attenzione va posta nella sua protezione meccanica nei confronti di possibili danneggiamenti che potrebbero inficiarne le caratteristiche idrauliche: per questo sulle scarpe e sul fondo la geomembrana è stata posta su strato di tessuto non tessuto (TnT), sormontato da strato di sabbia che oltre a consentire il raggiungimento della pendenza desiderata contribuisce ad aumentare ulteriormente le caratteristiche di messa in sicurezza della geomembrana.

Il telo impermeabilizzante dovrà essere costituito da geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) di spessore 1.5 mm tipo Carbofol 406 Liscia/liscia o similare.

Posa della geomembrana

Le superfici di posa devono essere preparate in modo che alcun danneggiamento della geomembrana sia possibile. Le superfici di posa devono essere lisce e prive di asperità, rocce, massi, radici e da ogni oggetto che potrebbe danneggiare la superficie della geomembrana. La superficie deve essere realizzata in modo da garantire la necessaria compattazione (95%proctor) sia nel fondo che nelle scarpate, con una tolleranza superficiale di ± 25 mm. Il sistema di saldatura da potersi utilizzare in grado di fornire tutte le garanzie di una corretta esecuzione del lavoro è del tipo:

- saldatura "ad estrusione" (da utilizzarsi per riparazioni, raccordi, pareti verticali etc.)
- saldatura "a doppia pista a cuneo caldo".

Saldature ad estrusione

Le saldature verranno eseguite all'asciutto ed a temperatura $> + 15^{\circ}\text{C}$ previa molatura delle superfici da saldare. Brevi tratti di saldatura possono essere eseguiti riportando un cordone dello stesso polimero fuso sopra i lembi da saldare presaldati con aria calda e previa molatura delle superfici da saldare.

Saldatura a doppia pista a cuneo caldo

Consiste nel portare a fusione mediante cuneo caldo i lembi sovrapposti lasciando un canale intermedio per eseguire la prova a pressione .

Il giunto saldato deve avere le seguenti dimensioni minime:

- larghezza della saldatura ≥ 40 mm
- larghezza del canale di pista ≥ 13 mm
- larghezza di ciascuna pista ≥ 13 mm

Controllo delle saldature geomembrana letti a flusso sommerso

Collaudo non distruttivo da eseguirsi in cantiere sul 100% delle saldature a doppia pista mediante aria compressa nel canale di prova alle seguenti pressioni dipendenti dalla temperatura del telo;

Collaudo distruttivo da eseguire su campioni di saldatura prelevati nei punti indicati dalla DDLL. Il telo è poggiato su strato di sabbia poggiato su strato di tessuto non tessuto.

Tessuto non tessuto

Il tessuto non tessuto è costituito da geotessili non tessuti 300 gr/m² forniti e posti in opera con funzione di filtro separatore e rinforzo utilizzati per separare terreni con diverse caratteristiche geomeccaniche. È compresa la fornitura, la posa in opera e l'eventuale fissaggio dei teli. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Nel rivestimento delle vasche mediante stesura di tessuto non tessuto, i rotoli di TnT devono essere trasportati ed accatastati asciutti. Le superfici di posa devono essere conguagliate in modo tale che il tessuto dopo la posa appoggi in tutti i punti. Nella stesura per fasce parallele dovrà essere garantita la continuità mediante sormonti laterali di almeno 10 cm di spessore.

60.4.3 Sistema di drenaggio

Le tubazioni di drenaggio acqua delle vasche FBA-HFTM sono in PVC o in PE corrugato microfessurato, del diametro nominale 160 mm, numero di intagli 3 sullo stesso asse con le fessure drenanti realizzate perpendicolarmente all'asse del tubo, occupando i 2/3 della circonferenza, alternate tra di loro in modo di ridurre la perdita allo schiacciamento; la larghezza delle fessure è pari a 4 mm e l'interasse dovrà essere in modo che risulti una superficie fessurata di almeno il 7% della superficie totale del tubo. Le estremità della tubazione drenante devono essere chiuse con tappo e guarnizione elastomerica: la tubazione è collegata ad una tubazione in uscita che convoglia le acque trattate al pozetto di regolazione della vasca.

Additionalmente, si dovranno praticare intagli da 4 mm ogni 0.5 m sulla parte in rilievo esterna del corrugato

60.4.4 Sistema di aerazione

La tecnologia FBATM è stata sviluppata e patentata da S.D. Wallace ed è proposta in esclusiva da IRIDRA S.r.l. per l'Italia.

L'aerazione dei sistemi di fitodepurazione aerati è consentita mediante l'utilizzo di due compressori modello **FPZ K05-MS o similareognuno di potenza 3 KW e capace di garantire una portata di 115 m³/h@200mbar**. Il consumo al punto di lavoro è 1.6 KWh.

Il compressore sarà installato inbaracca prefabbricata in legno, provvista di ventilazione.

La tubazione di distribuzione aria è in Pead PN16 DN75; in corrispondenza di ogni derivazione verso la vasca, sono installate delle valvole in PVC a farfalla DN50 per la parzializzazione dei flussi e la regolazione della portata di aria e un manometro a valle della valvola, il tutto alloggiato in pozetto in cls 50x50x100 cm dotato di chiusino tecnico di ispezione.

La tubazione di arrivo ad ogni vasca si inserisce in un singolo collettore PVC DN50 pn16, come da elaborati grafici..

Su tali collettori sono inseriti, previa preparazione di idoneo foro filettato nella tubazione in Pead, delle speciali connessioni Off-take 16 mm da cui diparte, una speciale tubazione DN16 mm con 3 fori al metro di lunghezza complessiva per tutte le vasche di 2130 m, disposta con cerchi concentrici di spaziatura 35 cm. Per facilitare la posa delle tubazioni dripline ed il loro mantenimento alla dovuta distanza, oltre ad utilizzare nastro adesivo che può essere fissato sul fondo del telo in PEAD, si farà uso di distanziatori in plastica con strip di fissaggio sul fondo e clips di bloccaggio del tubo poste a distanza di 5 cm (o comunque tali da poter bloccare ogni tubicino a distanza di 35 cm l'uno dall'altro); i distanziatori sono forniti in barre di 1 m e sono collegabili l'uno all'altro.



Le tubazioni di aerazione sono in PVC non autocompensanti DN16 mm tipo AZUDRIP compact speciali per sistemi di fitodepurazione aerati (Forced Bed AerationTM), modello compact 16 4L, portata nominale di ogni emittore pari a 4 l/h di acqua, spessore 1 mm, aventi 3 fori al metro. Ogni altra tubazione non garantisce il funzionamento dell'impianto come da progetto.

60.4.5 Riempimenti

Per le sezioni di ingresso si utilizza pietrisco 20-50 mm lavato, non gelivo e resistente alla frantumazione, disposto alla rinfusa come da tavole grafiche. Il materiale dovrà essere posto in opera con la massima attenzione nelle vasche di modo da non danneggiare il telo impermeabile.

La LECA, o argilla espansa, è un materiale utilizzato come aggregato leggero per la realizzazione di calcestruzzi leggeri caratterizzato da un nucleo interno poroso, che garantisce la leggerezza, ed una scorsa esterna dura che ne garantisce la resistenza meccanica.

La LECA da fornire è del tipo secco granulare 8-20 mm e viene fornita mediante autotreno cisternato attrezzato per il pompaggio del materiale a distanze in orizzontale fino a 100 m e con portate fino a 60 m³/h.

60.4.6 Sistema di alimentazione

Il sistema di alimentazione del sistema HF è differenziato tra le vasche con area maggiore e quelle con area minore. La vasca con area circolare maggiore è alimentata da tre condotte DN75 in pressione che alimentano tre spicchi omogenei di vasca, come da elaborati grafici, garantendo una omogenea distribuzione delle acque da trattare su tutto il perimetro. Le vasche con area minore sono invece alimentate da una sola tubazione per una. Ad ogni tubazione in ingresso si allaccia ad un sistema di alimentazione interno alla vasca costituito da tre moduli in PVC, ognuno realizzato con 1 T a 90° DN125 e T a 90° DN125 poste a distanza fissa l'una dall'altra come indicato nei particolari costruttivi, e collegati mediante tubazione corrugata flessibile in PVC DN125, colore rosso, in modo da seguire la curvatura della vasca. Le diramazioni devono essere chiuse nelle parti libere mediante tappo per consentire un eventuale lavaggio delle stesse.

60.4.7 Piantumazioni

La piantumazione dei sistemi di fitodepurazione avviene mediante piantine in vaso o multi-potdi IRIS Pseudacorus e Typhalatifoliafornite da azienda vivaistica che ne certifichi qualità e provenienza. Per i sistemi a flusso sommerso si consiglia una densità di piantumazione pari a 4 unità/m².

60.5 POZZETTI

Tutti i **pozzetti** sono prefabbricati in c.a.v., per evitare la realizzazione in opera, riducendo i costi ed i rischi sul luogo di lavoro; sono completi di soletta di copertura, telaio e chiusino, compreso la stuccatura degli elementi con malta cementizia, la sigillatura dei giunti, letto di posa e rinfianchi in Rck 150 di spessore non inferiore a 100 mm.

I pozetti idraulici previsti nell'impianto sono:

- n°3 pozetti di regolazione al servizio delle vasche FBA-HFTM

Pozzetto di regolazione sistema HF

Descrizione	Manufatto in calcestruzzo in cui è inserito un pezzo speciale per la regolazione del pelo libero nella vasca, realizzato con raccordi e pezzi di tubazione in PVC
Funzionamento	L'apertura del rubinetto permette di ottenere il livello del pelo libero voluto nella vasca HF o di svuotare la vasca: partendo dal basso si hanno le seguenti regolazioni: <ol style="list-style-type: none"> 1. svuotamento vasca 2. manutenzione 3. Regolazione di regime standard 4. Avvio e manutenzione impianto In condizioni di funzionamento standard deve essere aperto il rubinetto 3 e chiusi tutti gli altri
Dimensioni esterne	1.00 x 1.00 m ed altezza 1.40 m.
Dimensioni interne	0.80 x 0.80 m ed altezza 1.30 m.
Tubazioni in entrata	N°1 DN160
Tubazioni di uscita	N°1 DN160
Accessori	Pezzo speciale di regolazione realizzato mediante pezzi di tubazione in PVC o PP. La tubazione in arrivo dalla vasca HF è innestata su di una T a 90, le cui estremità sono una chiusa tramite tappo a vite e guarnizione elastomerica, l'altra innestata su un tubo verticale sul quale sono installate tre T a 90° con tappi a vite con guarnizione elastomerica sulle parti libere; sulla regolazione standard è applicata inoltre una curva che consente di regolare l'altezza di uscita
Chiusino	chiusino in ferro zincato a caldo martellinato lucchettabile.

60.6 TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI PER ARIA E ACQUA

La tipologia dello scavo per la posa delle tubazioni è a sezione ristretta obbligata con riutilizzo delle materie scavate per i successivi riempimenti.

La fase di ripristino è molto delicata, dovendo assicurare che i terreni smossi non costituiscano via preferenziale per il ruscellamento delle acque meteoriche e quindi potenziali vie di erosione e di infiltrazione.

Il terreno di riempimento dovrà essere adeguatamente costipato, in modo che non vengano a crearsi depressioni lungo il tracciato di scavo.

La larghezza minima da assegnare alla trincea è riassunta di seguito:

DN	Larghezza scavo(m)	DN	Larghezza scavo(m)
DN160	66	DN400	100
DN200	70	DN500	110
DN250	75	DN630	123
DN315	82	DN710	131

Caratteristiche Trincea in funzione del diametro della tubazione

Lo scavo della trincea deve essere effettuato con mezzi idonei, adottando tutti i provvedimenti necessari per il sostegno delle pareti e per evitare il franamento. Il materiale deve essere accumulato lungo la trincea ad una distanza sufficiente per consentire la lunga trincea il passaggio del personale addetto ai lavori.

La natura del terreno in cui la tubazione trova il suo appoggio deve avere resistenza uniforme e tale da escludere ogni possibilità di cedimento differenziale da un punto all'altro della tubazione.

Lo spessore del letto di appoggio deve essere di 20 cm (10 cm per i tratti in pressione).

Quindi si rinfianca il sabbione fino a una quota di 20 cm superiore alla generatrice del tubo (10 cm per i tratti in pressione); il riempimento della restante altezza della trincea fino al piano campagna può essere effettuato con lo stesso materiale di scavo, spurgato di elementi superiori a 100 mm medi residuani animali e vegetali. Deve essere effettuato a strati successivi dello spessore massimo di 30 cm, che debbono essere costituiti almeno di uno strato di 10 cm per i tratti in pressione.

Il riempimento della trincea, almeno per i primi 50 cm, deve essere eseguito nelle medesime condizioni di temperatura esterna. Si procede a sezioni di 20-30 m, in una sola direzione e in salita.

Per le tubazioni di PVC-U deve essere considerato un indice di Proctor almeno pari al 90%.

Tutte le **tubazioni di collegamento a gravità per acqua** per i tratti dell'impianto, i pezzi speciali e il regolatore di livello sono in **PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN4** per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

I tratti di **condotte fognarie in pressione per acque** e le **condotte dell'aria interrate**, saranno realizzate con **Tubazioni e Pezzi Speciali in Pead, minimo PN6**: tubazioni in PEAD a norma UNI 10910 – PE100 PN6 SDR33 DN200 e DN75 per condotte di scarico interrate; i collegamenti sono realizzati mediante **saldatura dei giunti testa a testa**.

Per le **condotte dell'aria all'interno delle vasche per l'allaccio delle dripline**, si utilizzano invece **Tubi in PVC-U rigido conforme alla norma UNI EN 1452/1 2010 per condotte in pressione** di acqua potabile secondo il D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78); **giunzione con bicchiere ad incollaggio**, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

Partenza	Arrivo	Materiale	Diametro
Opera di presa	Sistema di sollevamento	PVC SN4	DN160
Sistema di sollevamento	Vasche di fitodepurazione	Pead PN10	DN75
Vasche di fitodepurazione	Scarico	PVC SN4	DN160

Tubazioni idrauliche principali previste

Per facilitare la ricerca della condotta e garantire l'integrità della stessa in caso di lavori in aree limitrofe, al di sotto dello strato di terreno di risulta, viene steso un nastro di localizzazione di tipo Safer, della larghezza di mm 100 e lunghezza pari a quella delle condotte, costituito da un doppio film in polietilene (uno azzurro e l'altro trasparente) all'interno del quale sono inseriti due fili in acciaio; il nastro è marchiato ogni metro sul lato interno del film trasparente con la scritta indelebile "Attenzione tubo fognatura". Il nastro dovrà essere steso ad una distanza compresa fra 40 e 50 cm dalla generatrice superiore del tubo per profondità comprese fra 60 e 110 cm, mentre, per profondità inferiori della tubazione, la distanza tra il nastro e la generatrice superiore del tubo dovrà essere stabilita, d'accordo con la D.L., in maniera da consentire l'interruzione tempestiva di eventuali successivi lavori di scavo prima che la condotta possa essere danneggiata.

Le **tubazioni in uscita dai compressori fino al loro interramento sono in acciaio saldati filettabili** in acciaio S 195T, a norma EN 10255, zincati a norma EN 10240 A1 (per acqua potabile), marchiati a vernice

con nome produttore, diametro e norme di riferimento, estremità filettate, forniti in barre da 6 m. Per i raccordi si possono utilizzare pezzi speciali in ghisa malleabile zincata a norma UNI EN 10242

60.7 OPERE ACCESSORIE, DI ARREDO A VERDE ED INGEGNERIA NATURALISTICA

L'area completa dell'impianto di fitodepurazione ad esclusione delle vasche di trattamento, viene cosparsa di terreno vegetale, accatastato in situ prima dell'inizio dei lavori e completamente inerbita per evitare il ruscellamento della terra lungo l'area dell'impianto, per evitare le specie indesiderate e per una migliore gestione e manutenzione dell'area. La seminagione avverrà con la composizione stabilita dalla D.L. in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento.

Sarà inserita n°1 bacheca didattica con l'illustrazione dell'intervento a scopi didattici.

I percorsi intorno alle vasche saranno inghiaiati previa realizzazione di cassonetto rivestito con tessuto non tessuto gr200/m2.

Lungo i percorsi sarà previsto l'inserimento di soggetti ornamentali arbustivi, riconducibili alle specie appartenenti alla macchia mediterranea e scelti tra le specie autoctone della zona.

Per l'alloggio dei compressori e del quadro elettrico, oltre che di attrezzi di lavoro necessari per la manutenzione, si prevede la messa in opera di un box prefabbricato in legname, di dimensioni in pianta 200x250x hmedia 210 cm, realizzato in legno scelto di pino silvestre (*Pinussylvestris L.*) proveniente da foreste Scandinave a certificazione di origine (FSC e PEFC) e governate ad alto fusto secondo i principi della selvicoltura naturalistica. Impregnato mediante un trattamento a pressione (12 bar) all'interno di un autoclave a gestione computerizzata, questo ciclo di impregnazione, che rispetta la norma DIN 68800-3, è svolto in modo da raggiungere la classe di penetrazione P8 secondo UNI EN 351-1 (impregnazione di tutto l'alburno) al fine di poter impiegare il legno in classe di rischio biologico 4 secondo UNI EN 335 cioè a contatto permanente con il terreno od acqua dolce.

Per il contenimento della scarpa sul lato del fosso e del vialetto pedonale esistente si prevede la messa in opera di palizzata morta in ingegneria naturalistica: con interasse di 1-3 m e altezza max fuori terra di 40-50 cm, con le seguenti modalità:

- profilatura del terreno in modo da consentire la posa di pali di castagno;
- infissione nel terreno dei pali verticali per 1/3 della lunghezza;
- collocazione di 1 o più pali orizzontali, fermati a quelli verticali con filo di ferro;
- riempimento sul retro con materiale fine.

61. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

L'Appaltatore è obbligato in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere.

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

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'impresa riterrà di sua convenienza, ché purché ad insindacabile giudizio della D.L. siano riconosciuti da buona qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la D.L. avrà rifiutato qualche provvista di materiale perché ritenuta, a suo insindacabile giudizio, non idonea ai lavori, l'impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti: i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro e dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

L'impresa che nel proprio interesse e di sua iniziativa, impieghi materiali di qualità migliore di quella prescritta o di lavorazione più accurata, non ha diritto ad alcun aumento di prezzi.

In questo caso il computo delle quantità verrà eseguito come se i materiali e la lavorazione abbiano le dimensioni, le qualità e il magistero stabiliti nel presente Capitolato.

Se invece sarà ammessa dall'Amministrazione una minore dimensione dei materiali e delle opere, ovvero una minore lavorazione, i prezzi verranno ridotti in proporzione delle diminuite dimensioni e delle diverse caratteristiche e dimensioni.

Tutti i materiali indistintamente potranno essere sottoposti a prove di resistenza e di qualità, anche ripetute, a cura della D.L. ed a spese dell'impresa.

a) **ACQUA** - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra da materie terrose, per impasti cementizi non dovrà presentare tracce di cloruri e solfati; non dovrà contenere tracce di olii, alcali forti e materiale vegetale. Dovranno essere eseguite le opportune analisi chimiche.

b) **CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI** - I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni del R.D. 16.11.1939 n. 2228, delle circolari del Ministero dei LL.PP. n. 1042 del 04.05.61 e dei DD.MM. 04.01.66 e 30.05.72 e successive modificazioni.

Le ditte fornitrici dei cementi ed agglomerati per l'esecuzione delle opere, dovranno essere di gradimento della D.L. e ad essa è riservato il diritto di prelevare da ogni partita di cemento in arrivo un campione per giudicare insindacabilmente se il cemento possa essere adottato o meno e del quale saranno prelevate 4 blocchetti da ogni partita per le prove.

c) **GHIAIA, PIETRISCO, PIETRAME E SABBIA PER CALCESTRUZZI E MURATURE** - Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegare nella confezione dei calcestruzzi dovranno avere le qualità e dimensioni stabilite dalle norme governative di cui al R.D. 16.11.1939, n. 2229 e dovranno essere costituite da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti il più possibile e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldabili facilmente, gelivi e rivestiti di incrostazioni. La granulometria degli aggregati litici per conglomerati sarà prescritta dalla D.L. in base alla designazione, al dosaggio del cemento ed alle condizioni di messa in opera dei calcestruzzi. L'impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche granulometriche per ogni lavoro.

L'impresa dovrà disporre delle serie di vagli normali atti a consentire alla D.L. normali controlli. In linea di massima, per quanto riguarda le dimensioni, elementi delle ghiaie e dei pietrischi dovranno essere delle dimensioni da 40 mm. a 71 mm. (trattenute dal crivello 40 UNI 2334 e passanti a quello 71 UNI 2334) per lavori correnti di fondazione ed elevazione, muri di sostegno, rivestimento gettato in sítō; da 40 a 50 mm. (crivelli 15 e 25 UNI 2334) se si tratta di getti di elevazione di limitato spessore. La sabbia in genere dovrà avere grani ben assortiti in grossezza, non provenienti da rocce in decomposizione e gessose, dovrà essere scricchiolante alla mano ed assolutamente scevra da materie terrose, organiche e di salsedine. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea e provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Resta in facoltà della D.L. di ordinare che la sabbia, la ghiaia ed il pietrisco, prima dell'uso, siano accuratamente lavati in acqua con mezzi idonei in modo da risultare perfettamente pulite, e ciò senza che sia dovuto all'Appaltatore alcun compenso speciale.

Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature dovranno rispondere ai requisiti richiesti dal R.D. 16.11.1939 n. 2232 e comunque essere a grana compatta ed ognuna da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al

particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate; saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonori alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

I tufi dovranno essere di struttura compatta ed uniforme evitando quelli pomiciosi e facilmente friabili, nonché i cappellacci; saranno impiegati solo in relazione alla loro resistenza e solo dopo autorizzazione della D.L.

d) SPECIFICHE SULLA GRANULOMETRIA DEL MEDIUM (GHIAIE, PIETRICO, SABBIE, LECA DI RIEMPIMENTO DELLA VASCHE DI FITODEPURAZIONE

L'Appaltatore deve fornire alla DDLL prima dell'inizio dei lavori e comunque antecedentemente alla messa in opera del materiale di riempimento, una scheda tecnica descrittiva del materiale proposto, con inclusa l'analisi granulometrica (valori d_{10} e d_{60} , curva granulometrica, caratteristiche chimico-fisiche del materiale). La scelta e l'approvazione del materiale è a insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Le ghiaie devono essere ben lavate prima della fornitura in cantiere. L'impresa affidataria dovrà eseguire sulle ghiaie periodici campioni, eseguendo curve granulometriche ogni 100 m³ di materiale fornito in cantiere; il campione dovrà essere prelevato alla presenza del Direttore Lavori e secondo le modalità da lui indicate; a giudizio della DL potranno essere richiesti ulteriori controlli e prove durante la fornitura.

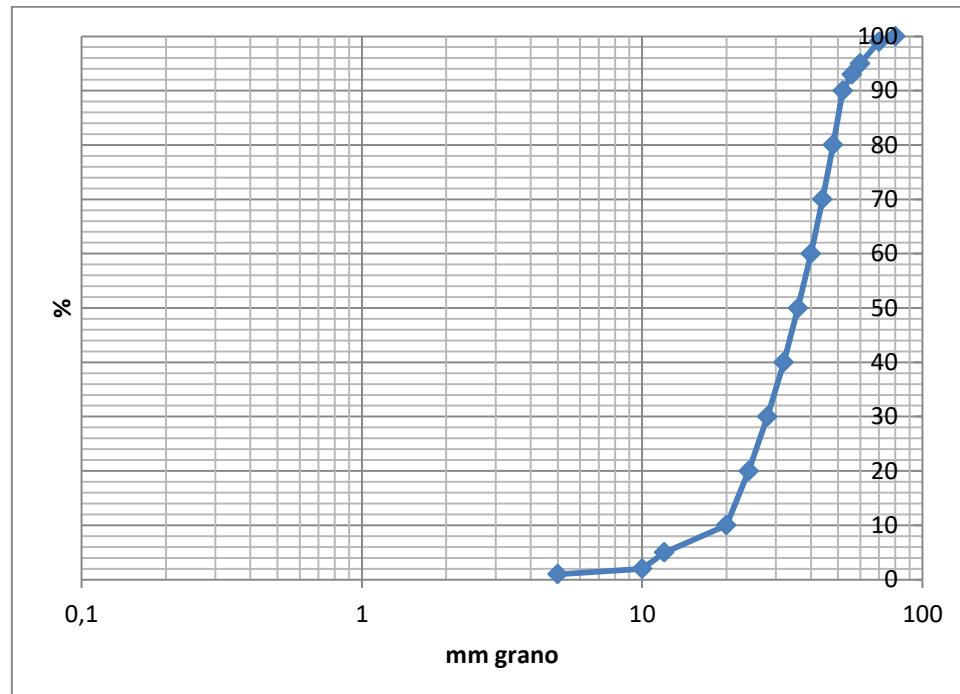
La ghiaia deve essere prevalentemente silicea, con contenuto di carbonati non superiore al 20% e con contenuto in polveri non superiori al 2%. Sono ammessi sia materiale frantumato di cava che materiale di cava naturale purché rispondenti alle specifiche di progetto. I grani devono presentare una sufficiente uniformità nelle tre dimensioni, si devono cioè evitare materiali con grani piatti o allungati.

Ghiaia 20-50 mm (settori filtranti)

$D_{10} = 20$ mm

$D_{60} = 40$ mm

$D_{60}/D_{10} < 2$

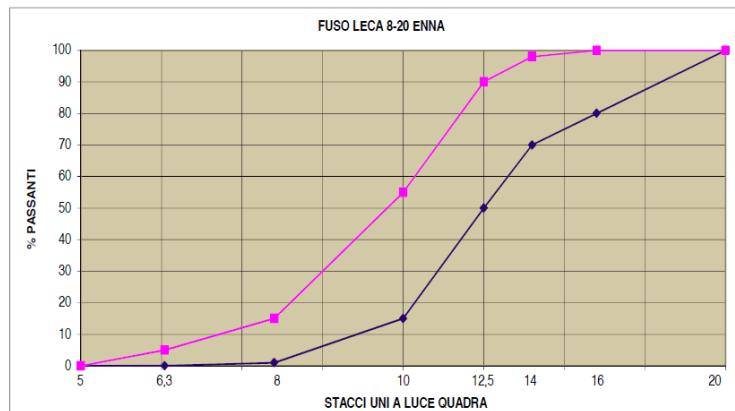


La LECA, o argilla espansa, è un materiale utilizzato come aggregato leggero per la realizzazione di calcestruzzi leggeri caratterizzato da un nucleo interno poroso, che garantisce la leggerezza, ed una scoria esterna dura che ne garantisce la resistenza meccanica.



La LECA da fornire è del tipo secco granulare 8-20 mm e viene fornita mediante autotreno cisternato attrezzato per il pompaggio del materiale a distanze in orizzontale fino a 100 m e con portate fino a 60 m³/h, e con le seguenti caratteristiche:

CLASSE GRANULOMETRICA (4.3): 8-20



MASSA VOLUMICA DEL MATERIALE IN MUCCHIO (4.2.1)

$$\gamma = 350 \text{ Kg/m}^3 \pm 15\%$$

RESISTENZA DEI GRANULI ALLA FRANTUMAZIONE (4.10)

$$\sigma \geq 0,8 \text{ N/mm}^2$$

ASSORBIMENTO DI ACQUA DOPO 24 ORE DI IMMERSIONE (4.8)

$$C_{imb} \leq 25\%$$

REAZIONE AL FUOCO (D.M. 10/03/2005)

EuroClasse A1 (incombustibile)

Una volta arrivati alla quota di superficie finita finale, la LECA andrà sistemata in modo da ottenere una superficie finale il più possibile "a livella".

e) LATERIZI - I mattoni dovranno essere ben formati, con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, essere cioè esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte, essere esenti da cristallizzazione di solfati alcalini di salnitro, non contenere solfati solubili ed ossidi alcalini terrosi, ed infine non dovranno essere eccessivamente assorbenti. I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedici; di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante; quelli dei volti dovranno avere una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg/cm².

Gli altri laterizi dovranno avere le stesse caratteristiche generali come provenienza, cottura, ecc. dovranno in particolare rispondere a quei requisiti che saranno richiesti all'atto esecutivo e che la Direzione lavori preciserà. Comunque tutti i laterizi risponderanno alle caratteristiche del R.D. 16.11.1939 n. 2233.

f) MATTONI - I mattoni dovranno con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati, essere esenti da calcinelli e scevri da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni, inoltre, debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè se sottoposti quattro mattoni segati a metà a venti cicli di immersione in acqua a 35°C, per la durata di 3 ore e per altre ore posti in frigorifero alla temperatura di -10°, i quattro provini fatti con detti laterizi posti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedici, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione dell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 kg/cm². Essi dovranno corrispondere alle prescrizioni vigenti in materia.

g) MATERIALI FERROSI - i materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinature e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni di legislative, dal D.M. 27 luglio 1985 nonche' dalle norme U.N.I. vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

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

2) Acciaio dolce laminato - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.

Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ad aspetto sericeo.

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

4) L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà soddisfare le seguenti condizioni: il carico di sicurezza non deve superare il 35% del carico di rottura; non deve inoltre superare il 40% del carico di snervamento quando il limite elastico sia stato elevato artificialmente con trattamento a freddo (torsione, trafila), il 50% negli altri casi. Il carico di sicurezza non deve comunque superare il limite massimo di 2400 kg/cm².

Detti acciai debbono essere impiegati con conglomerati cementizi di qualità aventi resistenza cubica a 28 gg. di stagionatura non inferiore a chilogrammi/cm² 250; questa resistenza e' riducibile a kg/cm² 200 quando la tensione nell'acciaio sia limitata a kg/cm² 2200.

Le caratteristiche e le modalità d'impiego degli acciai ad aderenza migliorata saranno quelle indicate nel D.M. 1 aprile 1983.

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

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

h) MATERIALI METALLICI - I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nel D.M. 29.02.1908, modificate con R.D. 15.07.1925 e successive e presentare i seguenti requisiti :

1) Gli acciai per c.a. dovranno essere del tipo B450 C per barre ad aderenza migliorata e rispondere alle prescrizioni contenute nel R.D. 16.11.1939 n. 2229; nelle circolari in data 23.05.57 n. 1472 e 17.05.65 n. 1547 del Ministero dei LL.PP. e nella Legge 05.11.71 n. 1086; nel 30.05.1972; nel D.M. 30.05.74 e successive modificazioni ed integrazioni.

2) Le reti metalliche per gabbioni dovranno essere costituite da trafileto di ferro zincato a doppia torsiche e nervature degli angolari convenientemente maggiorato nel diametro prescelto. Le maglie dovranno essere uniformi, esenti da strappi e dalla presenza di fili rugginosi o comunque alterati da agenti idrometeorici.

Essi dovranno presentare una perfetta struttura geometrica nei pezzi da impiegare e di volta la D.L. prescriverà le dimensioni e le forme particolari delle scatole da impiegare nelle singole opere.

Il filo da adottarsi nelle legature e nei tiranti interni dovrà avere caratteristiche analoghe a quello delle maglie del gabbione, presentare flessibilità massima ed un diametro non inferiore a quello del trafileto costituente la struttura del gabbione.

Per tutte le caratteristiche e prove relative valgono le norme della Circolare n. 2078 del 27.03.1962 del Ministero dei LL.PP.

3) I Profilati sagomati a freddo per la costruzione delle parti di parapetti saranno di acciaio Aq 42 (tabella UNI 2633 ed. 1944); quelli per la costruzione di paletti di recinzione saranno in acciaio Aq 37 (tabella UNI 743 ed. 1938).

4) Le reti per recinzioni saranno in acciaio conforme alle tabelle UNI 3598 e successive modifiche.

- 5) Il filo spinato sarà di acciaio zincato con resistenza unitaria di 65 Kg/mm² del diametro di mm 2,2 con triboli a quattro spine con filo zincato cotto intervallato di cm. 7,5, disposti in modo da evitare traslazioni e rotazioni rispetto al filo.
- 6) Acciaio fuso in getti, per cerniere, apparecchi di appoggio fissi o mobili, sarà di tipo Fe G52VR UNI 3158-68 per le piastre e per rulli.
- 7) La ghisa dovrà essere di prima qualità, di seconda fusione, facilmente lavorabile con lima o scalpello, di frattura grigia finemente granosa ed omogenea. E' da escludere la ghisa fosforosa.

Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, rivetti, ecc. dovranno essere opportunamente zincati. In particolare le caratteristiche dimensionali specifiche sono stabilite : per i tombini Armco, dalle norme AASHO/57 e per le strutture a piastre multiple dalle norme AASHO M167/57.

i) LEGNAME - I legnami da impiegare in opere stabili e provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30.10.1912, saranno approvvigionati tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non rappresenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure. I legnami ridotti a pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri.

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

j) IMPERMEABILIZZAZIONE E RIVESTIMENTI

Geomembrana in PEAD (polietilene ad alta densità) di spessore 1.5 mm tipo Carbofol 406 Liscia/liscia o similare, prodotta con polimero vergine (non rigenerato o riciclato), per una quantità minima pari al 97 %, mentre per il restante 2 % sarà costituita dal pigmento (carbon black) con l'aggiunta di additivi atti a migliorare le qualità di viscosità, saldabilità e resistenza ai raggi U.V. In particolare, l'indice di viscosità, definito dal MFI (Melt Flow Index), dovrà risultare compreso tra 2 e 3 g/10 min (ASTM D 1238 190/5 Cond. P).

La geomembrana sarà prodotta per estrusione orizzontale e la sua larghezza dovrà risultare pari almeno a 9,40 m, al fine di assicurare omogeneità e regolarità in tutto il suo spessore e per tutta la sua estensione superficiale. Ai fini di un controllo di qualità, la geomembrana dovrà essere targata per tutta la sua estensione, con le indicazioni del nome del prodotto, il tipo di prodotto, il produttore, la materia prima utilizzata, la settimana e l'anno di produzione.

Il materiale proposto dovrà essere inoltre certificato ed approvato per l'utilizzo da enti di rilevanza internazionali.

La geomembrana dovrà essere prodotta con polimero base vergine non rigenerato, avere un contenuto minimo di nerofumo del 2% e rispondere ai seguenti requisiti minimi:

- Densità: 0,942 g/cm³ (ASTM D 1505)
- Melt Flow Index (MFI): 2-3 g/10 min (ASTM D 1238 190/5)
- Carico di snervamento: 33 N/mm (ASTM D 6693)
- Allungamento a snervamento: 12 % (ASTM D 6693)
- Carico di rottura: 60 N/mm (ASTM D 6693)
- Allungamento a rottura: 700 % (ASTM D 6693)
- Resistenza alla lacerazione: 280 N/mm (ASTM D 1004)
- Resistenza alla perforazione: 1200 mm (DIN 16726)
- Elongazione multi assiale: 15 % (DIN 53861/EN 14151)
- Stabilità dimensionale: < 1 % (ASTM D 1204, 1 ora a 100 °C)
- ESCR (stress cracking): 2000 ore (ASTM D 1693)
- Resistenza al punzonamento: 700 N (ASTM D 4833)

Geotessili non tessuti: Geotessili non tessuti 300 gr/m² forniti e posti in opera con funzione di filtro separatore e rinforzo utilizzati per separare terreni con diverse caratteristiche geomeccaniche contribuendo

così ad una migliore distribuzione degli sforzi ed evitare cedimenti differenziali (Es. posti alla base dei rilevati o nella fondazione stradale), nonché come filtro per la costruzione di dreni. Il non tessuto dovrà avere le seguenti caratteristiche: composizione in fibre di polipropilene o poliestere o altri polimeri a filo continuo o a fibra corta, agglomerate senza impiego di collanti; coefficiente di permeabilità per filtrazione trasversale compreso fra cm/sec 10 alla -3 e 10 alla -1; allungamento a trazione misurata su strisce di cm 20 di larghezza compreso tra il 25% e 85%. I valori di resistenza a trazione devono essere determinati in base alla norma EN 10319. E' compresa la fornitura, la posa in opera e l'eventuale fissaggio dei teli. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

k) SARACINESCHE, VALVOLE, FLANGE, GIUNTI E ACCESSORI VARI

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica
- Diametro nominale (DN)
- Pressione nominale (PN)
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo
- Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla direzione lavori, dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione e contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano. Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta la verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

L'amministrazione appaltante si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'impresa intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle vigenti disposizioni. L'impresa non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

Saracinesche per acqua

Le saracinesche sono del tipo saracinesca cuneo gommato in ghisa sferoidale a corpo piatto e vite interna, corpo e coperchio in ghisa GS400 con rivestimento epossidico atossico alimentare conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), cuneo rivestito in elastomero EPDM, albero in acciaio inossidabile, madrevite in bronzo; flangiata e forata a norma UNI EN 1092-1, pressioni nominali di prova e esercizio a norma UNI 1284. Pressione di esercizio PN 10 (1MPa)

Valvole di non ritorno

Le valvole di ritegno sono a sfera mobile per liquami fognari e viscosi: corpo e coperchio di ispezione in ghisa GL25 per diametri fino al 125, in ghisa sferoidale GS400 per i diametri superiori, sfera in alluminio rivestita in elastomero NR, guarnizione in elastomero NBR, bulloni in acciaio zincato, flangiata e forata a norme UNI EN 1092-1; pressione di esercizio 10 bar (1 MPa).

Flange

Le flange devono essere di acciaio, del tipo da saldare a sovrapposizione o del tipo da saldare di testa, con caratteristiche non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 1092-1/03.

Le flange a collarino saranno ricavate in un solo pezzo da fucinati di acciaio e avranno superficie di tenuta a gradino secondo la UNI EN 1092-1/03.

Per tubazioni in PEAD o PVC, flangia mobile antisfilamento. Trattamento anticorrosivo interno ed esterno con rivestimento epossidico a spessore (minimo 250m microns). Guarnizione a labbro per la tenuta idraulica alloggiata in apposita sede. Antisfilamento garantito dal serraggio delle viti in acciaio inox. Guarnizione piana tra flangia e controflangia incollata al corpo della flangia.

Bulloni, elementi di collegamento filettati, raccordi e pezzi speciali in ghisa

I bulloni a testa esagonale ed i bulloni a tirante interamente filettato devono essere conformi alla UNI 6609/69 e UNI 6610/69.

Gli elementi di collegamento filettati devono avere caratteristiche meccaniche non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 20898-2/94 per la classe 4.8.

I raccordi ed i pezzi speciali di ghisa malleabile devono avere caratteristiche qualitative non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 1562/99 per la ghisa W-400-05 (a cuore bianco) o B-350-10 (a cuore nero) e caratteristiche costruttive conformi alla UNI EN 10242/01.

Barriera antinfiltazione WALLSTOP

Per la tenuta stagna delle tubazioni in PEAD/PVC/Acciaio inglobate nei getti in calcestruzzo e per il passaggio in pareti esistenti, si dovranno impiegare barriere WALLSTOP per impedire i trafilamenti; perfetta sigillatura con tutti i tipi di tubazioni metalliche e in materie plastiche, guarnizione standard in EDPM; fascette di serraggio in acciaio Inox 316, tenuta d'acqua fino ad un battente idrico di 30 m per diametri fino al diametro 315, tenuta d'acqua fino ad un battente idrico di 10 m per diametri fino al diametro 1.400. Per pareti esistenti praticare un foro di almeno 5 cm più largo del diametro esterno della flangia e ripristinare con malta espandente accuratamente costipata.

Valvole a farfalla

Valvola a farfalla wafer per montaggio tra flange UNI EN 1092-1, corpo in ghisa GG25, rivestito con polveri epossidiche, disco in ghisa sferoidale GS400 a forma sferica guidata da millerighe rivestito in polyammide, orecchie di centraggio passanti o filettate (versione LUG), asse monoblocco antiespulsione in acciaio Inox, guarnizione di tenuta a coda di rondine e scanalatura in elastomero EPDM conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78), leva di manovra dentellata in ghisa a 10 posizione lucchettabile, collaudata secondo le norme ISO 5208. Temperatura di esercizio da -5° a +100°.

Attuatori elettrici

Attuatore elettrico per il comando di valvole a farfalla con pressione di esercizio sino a 16 bar; isolamento classe F, alimentazione 400 Volt, grado di protezione IP 67 secondo EN 60 529, classe di servizio S4- 30%, n. 2 microinterruttori di segnalazione posizione, n. 2 microinterruttori limitatori di coppia, indicatore meccanico di posizione a quadrante, riduttore manuale a volantino per manovre in assenza di tensione, lubrificazione a vita, verniciatura di protezione epossidica spessore minimo 80 micron.

Valvole per aria

Diametri DN75 e DN50 – valvole a sfera in acciaio inox aisi304

caratteristiche principali std:

- esecuzione costruttiva: aisi 304
- prescrizioni generali: bs en iso 17292:2004.
- certificazioni:

firesafe secondo bs 6755 - api 6 fa - api 607

(fino a dn150)

a richiesta ansi/api std. 607 iso 10497:2010 (dn15-dn200)

• pressioni: pn16 corpo da fusione o corpo da barra.

• limiti temperatura: -20°C / +180°C (ptfe).

• attacchi flange: uni-en 1092 e din2501 bl.1 scart din3202

• stelo: antiscoppio.

• dispositivo antistatico: std da dn25.

• tenuta: tripla tenuta stelo brevettata ad effetto labirinto con regolazione automatica del sistema tramite molle a tazza.

• attacco superiore: iso 5211 per accoppiamento con attuatore.

• organo di manovra: leva. colori disponibili nero, giallo.

I) IMPIANTI ELETTRICI IN GENERE

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta e in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;

Prescrizioni riguardanti i circuiti – Cavi e conduttori

Isolamento dei cavi

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

Colori distintivi dei cavi

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Sezione minima dei conduttori neutri

la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli articoli 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8;

Sezione dei conduttori di terra e protezione

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalla tab. 54F delle norme CEI 64-8. (Vedi anche le prescrizioni riportate agli articoli 543, 547.1.1., 547.1.2. e 547.1.3. delle norme CEI 64-8);

Impianto di messa a terra del sistema costituito da dispersori artificiali collegati al cavo PE.

Dispersore artificiale: corpo metallico in intimo contatto con il terreno costituito da picchetto in profilato in acciaio zincato a caldo (CEI 7-6) o rame spessore 5 mm., dimensione trasversale 50 mm., lunghezza 1,5 metri, collocato in un pozzetto in calcestruzzo in corrispondenza del picchetto per ispezione ed eventuali manutenzioni. Il picchetto sarà posato in posizione prossima al quadro elettrico principale, all'esterno, e sarà individuato da un cartello recante il simbolo di dispersione a terra. E' da notare che comunque la corretta dimensione del picchetto di terra dovrà essere stabilita in seguito a diretta misurazione della resistenza di terra da parte di elettricista abilitato, al fine di ottenere un corretto valore di dispersione.

Circuiti principali di distribuzione

I circuiti verranno realizzati tutti con cavi del tipo non propagante l'incendio rispondenti alle normative CEI 20-22 e 20-20 del tipo:

- FG7OR all'interno di canale passacavi o in tubazioni posate all'esterno

Aspetti comuni ai vari quadri elettrici

Gli interruttori saranno di tipo:

- scatolato;
- modulare (installabili su guida DIN).

Gli interruttori scatolati saranno in esecuzione fissa.

Essi saranno scelti in base al potere di interruzione estremo Icn (CEI EN 60898) e Icu (CEI EN 60947-2) a seconda dell'ambito specifico di installazione. I quadri che richiedono un accesso solamente da parte di personale esperto o istruito dovranno essere dotati di porta o portella e chiusura a chiave.

I sezionatori saranno coordinati con le apparecchiature a monte per sopportare la massima corrente di corto circuito nel punto in cui sono installati.

I limitatori (SPD) dovranno essere scelti tenendo conto delle indicazioni della guida CEI 81-8. Essendo il sistema di tipo "TN-S" ed essendo previsto un interruttore magnetotermico come interruttore generale, il circuito di arrivo avrà le seguenti caratteristiche : SPD collegati a valle dell'interruttore con schema "a 4 fili " (in derivazione dalle fasi e dal neutro e con collegamento comune alla barra equipotenziale EBB). Inoltre è previsto l'utilizzo di un contatto ausiliario di avvenuto intervento degli SPD, da utilizzare per segnalazione locale o a distanza.

Gli SPD posti all'ingresso dei vari quadri (o sezioni di quadri) dovranno essere coordinati con quelli a monte, rispettando le distanze minime e massime da questi ultimi; dovranno essere facilmente sezionabili (per agevolarne l'eventuale sostituzione) e dovranno infine essere adeguatamente protetti da fusibili, se richiesto dalle tabelle di coordinamento del costruttore scelto.

Per i vari quadri di distribuzione va previsto uno spazio a disposizione per eventuali successivi ampliamenti orientativamente non inferiore al 30% delle apparecchiature installate, salvo diversamente indicato.

Tutti i cavi/conduttori che costituiscono i circuiti dovranno esser univocamente identificati con apposite etichette ad ogni estremità. Le morsettiera di potenza dovranno essere chiaramente distinte da quelle di

segnale. All'interno del quadro dovrà essere sempre presente e un nodo o una barra equipotenziale principale in posizione facilmente visibile.

Ciascun quadro dovrà essere dotato di targa indicante il nome del costruttore, il tipo di quadro (o numero di identificazione), e le principali caratteristiche tecniche dello stesso (tensione, corrente nominale, corrente di breve durata ammissibile, ecc.).

I quadri elettrici verranno tutti assemblati rispettando i criteri di seguito riportati:

- cavi di cablaggio interno di tipo N07GV-K, sbarre in rame e/o collegamenti prefabbricati.
- le apparecchiature saranno identificate con propria targhetta riportante la specifica denominazione dell'utenza protetta.

- i circuiti che si dipartiranno dal quadro si attesteranno su morsettiera fisse modulari e componibili, o in alcuni casi, si attesteranno direttamente sulle morsettiera degli interruttori

NOTA 1. I posizionamenti e le caratteristiche dimensionali riportate negli elaborati di progetto sono indicative e vanno verificate sulla base delle effettive apparecchiature che si desidera installare e devono in ogni caso tenere conto dei vincoli dimensionali dell'ambiente di installazione. Esse vanno pertanto concordate in fase realizzativa e sono comunque soggette ad approvazione finale della D.L.

Protezione dai contatti diretti

Tutti i circuiti e le apparecchiature dell'impianto elettrico saranno protetti contro i contatti diretti: la protezione sarà realizzata mediante isolamento o involucri che garantiscono la protezione totale, come indicato nella Norma

CEI 64-8, art. 412.1 e 412.2.

Protezione dai contatti indiretti

Tutti i circuiti dell'impianto elettrico saranno protetti contro i contatti indiretti, come indicato all'articolo 431 della Norma CEI 64-8. La protezione consiste nel prevedere misure atte a proteggere persone in caso di contatto con parti conduttrici normalmente non in tensione, che potrebbero innalzare il loro potenziale in caso di guasto a terra. In particolare sono previste le seguenti misure di protezione:

- interruzione automatica dell'alimentazione (art. 413.1);
- protezione con componenti di Classe II o equivalenti (art. 413.2).

Prese di Servizio

Entro il locale tecnico campionatore è previsto un gruppo prese di servizio, tipo IEC 307 con interblocco, con la seguente configurazione:

- nr. 1 presa 230V – 16 A - 2P+T,
- nr. 1 presa 230/400V – 16 A 3P+N+T

Le prese saranno dotate di fusibili di protezione, ed avranno grado di protezione IP65

Protezione contro i contatti indiretti

Essendo il sistema di neutro di tipo "TN-S", la principale protezione contro i contatti indiretti è affidata ai dispositivi differenziali.

- Valore limite di tensione totale di terra per l'ambiente considerato: $UT=25V$
- Massimo valore di soglia di intervento dei differenziali installati: $Ia=I\Delta n=300mA$
- Determinazione del valore più elevato accettabile per la resistenza di terra: $RT= UT/ Ia=50/0,3=84 \Omega$

Essendo soddisfatta la relazione $Rd \leq RT$, la protezione contro i contatti indiretti risulta assicurata.

Vanno inoltre intraprese tutte le misure indicate all'interno della norma CEI 64-8 relative al collegamento equipotenziale di masse e masse estranee, tese ad evitare lo sviluppo di tensioni di contatto e di passo pericolose nella zona di influenza dell'impianto.

Protezione contro i contatti diretti

La protezione è affidata all'isolamento delle parti attive e all'uso di involucri e barriere per le parti che devono essere

accessibili (vedi 64-8 art. 412). L'uso di interruttori differenziali con $I\Delta n \leq 30 mA$ è riconosciuto come protezione addizionale, in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

Misure di Protezione per i sistemi TN

Nel caso di guasto in b.t. le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti saranno tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo alla seguente relazione:

$ZS \times Ia \leq U0$

ZS =è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente.

Ia = è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella Tabella 41 A in funzione della tensione nominale $U0$ oppure, nelle condizioni specificate nella Norma CEI 64-8 (Art. 413.1.3.5), entro un tempo convenzionale non superiore a 5 sec; se si usa un interruttore differenziale, Ia è la corrente differenziale nominale Idn .

$U0$ = è la tensione nominale in corrente alternata, valore efficace tra fase e terra. Tabella 41 A - Tempi massimi di interruzione per sistemi TN

$U0$ (V)	Tempo di interruzione
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

Tempi di interruzione convenzionali non superiori a 5s sono ammessi per i circuiti di distribuzione.

Un tempo di interruzione superiore a quello richiesto dalla tab. 41 A ma non superiore a 5s è ammesso anche per un circuito terminale che alimenti solo componenti elettrici fissi, a condizione che, se altri circuiti terminali che richiedono i tempi interruzione indicati nella tabella A sono collegati al quadro di distribuzione o al circuito di distribuzione che alimenta quel circuito terminale, sia soddisfatta una delle seguenti condizioni:

- l'impedenza del conduttore di protezione tra il quadro di distribuzione ed il punto nel quale il conduttore di protezione è connesso al collegamento equipotenziale principale non sia superiore a : $Z \leq (50/U0) * Zs$ [Ohm]
- esista un collegamento equipotenziale che collega al quadro di distribuzione localmente gli stessi tipi di masse estranee e soddisfi le prescrizioni riguardanti il collegamento equipotenziale principale.

Calcoli e dimensionamenti vari

Portata e caduta di tensione massima ammissibile

Le sezioni dei conduttori dovranno soddisfare le norme CEI UNEL 35024/1 e 35024/2 per la posa in aria e CEI UNEL 35026 per quella interrata.

Esse dovranno inoltre essere tali che:

$Ib \leq In \leq Iz$

dove Ib = corrente di impiego; Iz = portata del cavo; In = corrente nominale dell'interruttore

Per i fusibili va rispettata la relazione

$If \leq 1,45 Iz$

dove If = corrente di sicuro funzionamento

Le sezioni dei conduttori dovranno inoltre essere tali che non venga superato il valore di caduta di tensione a fondo linea di "4%" dall'origine dell'impianto alle utenze terminali, in armonia con la norma 64-8. I risultati del dimensionamento sono riportati nelle apposite tabelle di calcolo.

Correnti di corto circuito

I valori delle massime correnti di corto circuito associate a ciascuna linea sono riportati nello schema a blocchi relativo ai quadri elettrici.

Il potere di interruzione degli interruttori (Icu o Icn) tiene conto di tali valori di corrente e di eventuali futuri ampliamenti/potenziamenti della rete elettrica previsti fino a questo momento.

Sulla base dei dispositivi di protezione effettivamente scelti va rispettata la relazione

$I2t \leq K^2 S^2$

dove $I2t$ = energia specifica passante del dispositivo di protezione (riferita alla massima corrente di corto circuito)

$K^2 S^2$ = energia massima ammissibile per cavo/blindo

Coordinamento tra sezionatori e interruttori automatici o fusibili

Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno essere coordinati con gli interruttori o fusibili a monte per sopportare la massima corrente di corto circuito nel punto in cui sono installati.

Selettività tra dispositivi di interruzione

Gli interruttori automatici (o fusibili) dovranno avere un elevato grado di selettività con quelli installati a monte.

Verifiche

Le verifiche si suddividono in generale in:

- iniziali
- periodiche (escluse dal presente appalto)
- straordinarie (escluse dal presente appalto)

La ditta appaltatrice deve, durante lo svolgimento dei lavori e in ogni caso prima dell'emissione della dichiarazione di conformità, effettuare tutte le verifiche necessarie per assicurare il rispetto della sicurezza, della regola dell'arte e delle prescrizioni progettuali. Tali verifiche unitamente al collaudo finale costituiscono le "verifiche iniziali".

Le verifiche periodiche e straordinarie dovranno invece essere eseguite successivamente alla realizzazione dell'impianto, in base alla legislazione vigente (in particolare al DPR 462) e alla buona norma impiantistica (in particolare 64-8/6 e 64-14).

Tra le varie verifiche iniziali, si citano:

- esami a vista dell'impianto che accertino la corretta scelta, posa e disposizione di materiali/dispositivi e la corretta identificazione dei circuiti
- verifica di congruità tra quanto indicato nella documentazione di progetto e le scelte di prodotto e installative effettivamente compiute dall'appaltatore

PRESCRIZIONI GENERALI SUGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici dovranno essere installati a regola d'arte nel rispetto di leggi, norme, e vincoli di carattere tecnico, amministrativo e ambientale vigenti e in accordo con quanto contenuto prescritto nei documenti di progetto.

Lo stesso dicasi per i materiali, che devono in ogni caso essere delle migliori qualità e, nelle rispettive loro specie, risultare di perfetta lavorazione. Potranno essere ammessi materiali speciali soltanto dopo un esame e parere della Committenza e della Direzione Lavori.

Di seguito sono riportate delle prescrizioni di carattere generale sui principali componenti utilizzati nella realizzazione di un impianto elettrico.

CAVI ELETTRICI

I conduttori utilizzati dovranno essere in generale non propaganti la fiamma (CEI 20-35), non propaganti l'incendio (CEI 20-22 II) e a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I).

Indipendentemente dal tipo di cavo e di applicazione, i colori BLU CHIARO e GIALLO-VERDE sono riservati rispettivamente al conduttore di NEUTRO e CONDUTTORE DI PROTEZIONE. I cavi di tale colore non possono inoltre essere utilizzati come cavi di segnale. Eventuali deroghe valgono unicamente per il conduttore blu chiaro, laddove faccia parte integrante di un'apparecchiatura e non esista possibilità di equivoco rispetto alla funzione svolta dal neutro del sistema).

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere costituite da tubazioni, canali porta cavi, passerelle, condotti,

cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

I principali tipi di cavo sono di seguito elencati:

Cavi unipolari senza guaina N07V-K (CEI 20-20) con temperatura di funzionamento 70°C, tensione nominale

Vo/V=450/750V

Cavi multipolari con guaina FROR (CEI 20-20) con temperatura di funzionamento 70°C e tensione nominale

Vo/V=450/750V o 300/500V a seconda del tipo di impiego

Cavi multipolari con guaina FG7(O)R (CEI 20-13) con temperatura di funzionamento 90°C e tensione nominale

Vo/V=600/1000V

In aggiunta a queste categorie di cavi, in base a specifiche condizioni di utilizzo, vi sono poi altre tipologie, tra le quali si ricordano quelle dei cavi :

FG7(O)R con tensione nominale Vo/V=0,6/1kV

Per i cavi unipolari e multipolari sopra elencati di qualunque tipo la sezione dei conduttori è ricavabile per ogni circuito dalle tabelle di calcolo indicate alla documentazione di progetto.

Sezioni minime dei conduttori

In conformità alle norme CEI, i cavi utilizzati per i vari circuiti saranno dimensionati tenendo conto

- della corrente di corto circuito dell'impianto
- della caduta di tensione massima ammisibile
- delle sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche, e delle caratteristiche di regolazione e di limitazione dell'energia dei dispositivi di protezione associati ai circuiti stessi

Le sezioni dei conduttori dovranno in ogni caso essere NON inferiori alle seguenti:

- Circuiti di utilizzazione luce: **1,5 mmq**
 - Circuiti di alimentazione di forza motrice delle prese a spina per usi elettrodomestici e similari: **2,5 mmq**
 - Circuiti degli impianti di segnalazione ordinari: **0,5 mmq**
 - Per i conduttori di messa a terra valgono in generale le prescrizioni minimali riportate al paragrafo 543 della norma CEI 64-8
- Le sezioni minime richieste per i conduttori di potenza e di segnale, destinati a qualsiasi uso, potranno in casi specifici essere superiori ai valori sopra indicati per offrire maggiori garanzie di tenuta meccanica
- Le sezioni dei conduttori che collegano gli SPD al neutro o alla terra dovranno in ogni caso NON essere inferiori alle seguenti:
- SPD in classe I **16 mmq**
 - SPD in classe II **6 mmq**
 - SPD in classe III **1,5 mmq**

Giunzioni

Sono ammesse giunzioni mediante appositi morsetti soltanto nelle cassette di derivazione o all'interno di quadri elettrici .

Le giunzioni all'interno delle cassette di derivazioni dovranno essere eseguite rispettando il grado di protezione richiesto per quel livello di distribuzione.

Identificazione delle linee elettriche

Tutti i circuiti in partenza dai quadri, siano essi di potenza o segnale, dovranno essere identificati mediante apposite etichette o fascette sia in partenza che in arrivo, sia in tutte le eventuali cassette di derivazione intermedie presenti.

Isolamento elettrico dei circuiti di potenza e di segnale

Per tutti gli impianti alimentati di prima categoria (tensione nominale non superiore a 1000V), per gli impianti elettroacustici e di antenna TV, interfonici, di comando-apertura porte/cancelli elettrici ed elettroserrature, i conduttori saranno in rame con isolamento non inferiore a 750V.

Per gli ordinari impianti di segnalazione per usi civili nell'interno di fabbricati, alimentati a tensione non superiore a 50V (categoria zero), è consentito l'impiego di conduttori in rame con isolamento non inferiore a 500V.

Nel caso in cui circuiti a tensione nominale diversa vengano posati nelle stesse condutture (con o senza setti separatori) essi devono possedere un grado di isolamento pari a quello richiesto per il circuito a tensione maggiore.

Separazione dei circuiti

I circuiti di segnale devono in generale essere alloggiati entro condutture DISTINTE da quelle di potenza o dotate di

appositi setti separatori.

I circuiti telefonici salvo casi particolari sono dotati di proprie vie cavi distinte sia da quelle di segnale che da quelle di

Potenza

CONDUTTURE

Le condutture utilizzate nell'impianto potranno essere essenzialmente di tre tipi:

- Tubazioni flessibili
- Tubazioni rigide
- Canali

Tubazioni

Tubazioni flessibili

Le **tubazioni flessibili** da incassare sotto intonaco, a parete, a pavimento o a soffitto dovranno essere del tipo isolante flessibile autoestinguente con Marchio Italiano di Qualità, serie corrugata pesante in materiale

termoplastico a base di cloruro di polivinile e conforme alla tabella UNEL 37121-70 e relative varianti. Essi dovranno possedere le caratteristiche indicate negli elaborati grafici e descrittivi di progetto.

Le tubazioni sono disponibili in varie colorazioni per ciascuna delle quali è consigliato un determinato utilizzo:

NERO linee di distribuzione e f.m.

VERDE linee telefoniche

AZZURRO linee citofoniche

MARRONE linee illuminazione di emergenza e allarmi

LILLA linee di diffusione sonora

Tubazioni rigide

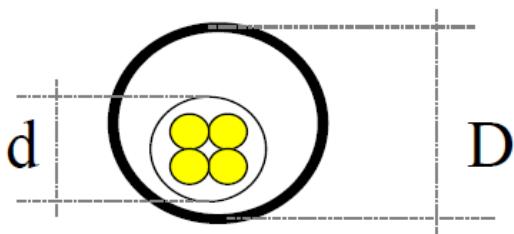
Le **tubazioni rigide** dovranno essere di tipo isolante piegabili a freddo con Marchio Italiano di Qualità per impianti a vista IP55 serie pesante in materiale plastico a base di cloruro di polivinile rigido autoestinguente e conforme alla tabella UNEL 37118 e varianti.

Le tubazioni rigide posate a vista saranno fissate con adeguato fissatubo, ancorate con tasselli ad espansione e viti almeno ogni 0,50 mt. Le interdistanze saranno comunque tali da impedire che il tubo si curvi sotto il peso dei cavi.

Stipamento dei cavi all'interno di tubazioni e condotti

In generale i cavi posati entro tubazioni o condotti devono risultare sempre sfilabili e reinfilabili, mentre quelli posati in canali, su passerelle o apposite nicchie si devono poter facilmente rimuovere o sostituire. A tal fine è necessario che:

- Il diametro interno delle tubazioni sia il 30% in più rispetto al cerchio circoscritto al fascio di cavi con un diametro minimo di 10 mm



$$D \geq 1,3d$$

Posa in tubazioni interrate

- Le tubazioni per posa interrata dovranno avere diametro interno non inferiore a 1,4 volte il diametro dei cavi o del cerchio circoscritto ai cavi stessi sistemati a fascio.

- Tutte le tubazioni saranno interrate ad una profondità non minore di 50 cm. Gli eventuali ostacoli saranno sottopassati o sopra-passati.

- Per l'infilaggio dei cavi saranno predisposti adeguati pozzetti. La reciproca distanza dei pozzetti sarà commisurata alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare.

Varie su tubazioni

Le tubazioni, flessibili o rigide che siano, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

Per i cambi di direzione e le congiunzioni si dovranno sempre usare curve e manicotti appositi tali da garantire il grado di protezione richiesto all'impianto.

Al fine di garantire un'agevole sfilabilità dei conduttori, laddove necessario in base alla lunghezza e alle relative specificità dei percorsi, dovranno essere installate delle cassette rompitratte

Le curvature a caldo o a freddo, qualora previste dal costruttore, devono essere compatibili con quelli ammessi per i cavi ivi contenuti

In ogni caso il diametro esterno delle tubazioni non dovrà essere inferiore a 16 mmq

Ogni qualvolta i conduttori debbano essere collocati entro pavimenti o in altri siti ove sia richiesta una particolare resistenza meccanica dei contenitori, essi saranno infilati in tubi protettivi in PVC tipo pesante

Fra cassetta e cassetta, o fra scatola e scatola, non si dovranno avere più di tre curve (per una somma totale massima di 270° e con 90° di massima curvatura) e queste dovranno essere senza strozzature per mantenere la sezione interna costante.

Protezioni dei circuiti

Tutte le linee dei circuiti in partenza dai quadri di distribuzione o di settore saranno protette da interruttori automatici muniti di relè magnetico per i corto circuiti e relè termico per i sovraccarichi, o muniti di sganciatore elettronico a più soglie.

L'eventuale utilizzo dei fusibili sarà limitato a casi specifici riportati negli appositi elaborati di progetto.

La protezione delle persone terrà conto del sistema di neutro e dell'impianto di terra e sarà in generale affidato:

Alla soglia magnetica di intervento dei dispositivi di protezione (solo nei sistemi TN) purchè questa sia compatibile con la lunghezza massima protetta della linea

Ai dispositivi differenziali (qualunque sistema di neutro) con soglia opportuna e compatibile con leggi e norme vigenti

Ai controllori permanenti di isolamento (sistemi IT)

Installazioni elettriche in ambienti umidi

I comandi, le prese e i corpi illuminanti da collocare in ambienti bagnati o molto umidi, oppure all'esterno saranno con grado di protezione non inferiore a IP4X e comunque non inferiori a quanto prescritto dalle norme vigenti in relazione allo specifico ambiente di installazione.

QUADRI ELETTRICI

Riferimenti normativi

I quadri elettrici saranno conformi alle norme CEI EN 60439-1 (uso industriale o similare) e/o CEI 23-51 (uso domestico o similare) e verranno assemblati rispettando i criteri di seguito riportati.

Materiali e grado di protezione

I quadri dovranno essere di materiale idoneo all'ambiente di installazione e di grado di protezione adeguato.

Apparecchiature

Le apparecchiature installate devono essere in grado di resistere alle eventuali sollecitazioni di tipo termico o elettrodinamico presenti nel quadro. La loro sistemazione deve garantire una facile identificazione dei circuiti e una facile intercambiabilità delle componentistiche.

Interruttori

Gli interruttori saranno in generale di tipo scatolato o modulare installabili su guida DIN e risponderanno alle seguenti norme in base al tipo di impiego:

CEI EN 60947-2 (uso industriale o similare)

CEI EN 60898 (uso domestico o similare)

Protezioni

N.B. Le protezioni termiche, magnetiche e/o elettroniche previste a salvaguardia delle condutture dal punto di vista termico, elettrodinamico e a salvaguardia delle persone (contatti diretti e indiretti) DOVRANNO ESSERE REGOLATE in base alle indicazioni riportate sugli schemi elettrici di progetto; nel caso di variazioni di input impiantistici subentrate rispetto alle ipotesi di validità del presente progetto, le suddette regolazioni dovranno essere riverificate dalla ditta Appaltatrice ed approvate dalla D.L.

Sezionatori

Saranno conformi alle norme CEI EN 60947-3 (uso industriale o similare) e/o CEI EN 60669-1 (uso domestico o similare) e saranno coordinati con gli interruttori o fusibili a monte in modo da sopportare la massima corrente di corto circuito nel punto dove sono installati.

Limitatori di sovrattensione (SPD)

Saranno conformi alle norme di prodotto IEC 61643-1 ed EN 61643-11 e dovranno essere scelti tenendo conto delle indicazioni della guida CEI 81-8.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel coordinamento con gli eventuali scaricatori posti a monte, rispettando distanze minime e massime da altri scaricatori indicate dai costruttori nelle schede tecniche.

Gli scaricatori dovranno inoltre, se richiesto dalle tabelle di coordinamento del costruttore scelto, essere dotati di appositi fusibili di protezione.

Identificazione circuiti

Ciascun conduttore deve essere chiaramente identificato all'interno del quadro mediante apposta etichetta o fascetta.

Tale etichetta deve consentire in generale l'identificazione del circuito di provenienza, nel caso si tratti di arrivo da altro circuito la destinazione (nel caso si tratti di una partenza per un altro circuito, appartenente a un sottoquadro o utenza)

Cablaggio interno

Per il cablaggio interno saranno utilizzati in generale sbarre e/o bandelle isolate e/o cavi non propaganti l'incendio di uno dei seguenti tipi:

- N07V-K
- FM9
- N07G9

Morsettiere

Le linee di potenza e/o di segnale uscenti dai vari dispositivi si attesteranno in generale su apposite morsettiera previste all'interno dei quadri stessi (fanno eccezione le linee elettriche di grossa potenza).

Le morsettiera di potenza dovranno essere chiaramente distinte da quelle di segnale .

Nodo o barra equipotenziale

All'interno del quadro dovrà essere presente in generale un nodo o una barra equipotenziale principale in posizione facilmente visibile.

Accessibilità ed ampliamenti

La collocazione delle apparecchiature dovrà consentire una facile accessibilità ai componenti da manutenere o sostituire. Le dimensioni effettive del quadro dovranno tenere conto di un margine per successivi ampliamenti.

Targhetta

Ciascun quadro dovrà essere dotato di targa indicante il nome del costruttore, il tipo di quadro (o numero di identificazione), e le principali caratteristiche tecniche del quadro (tensione, corrente nominale, corrente di breve durata ammisible, ecc.).

I posizionamenti e le caratteristiche dimensionali vanno in generale verificate sulla base delle effettive apparecchiature da installare e sono pertanto indicative. Esse vanno pertanto concordate in fase realizzativa e devono in ogni caso tenere conto dei vincoli dimensionali dell'ambiente di installazione. Esse sono comunque soggette ad approvazione finale della D.L.

CT 3 SEGNI GRAFICI

CEI EN 60617-2 Segni grafici per schemi Parte 2: Elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi ed altri segni di uso generale

CEI EN 60617-11 Segni grafici per schemi Parte 11: Schemi e piani d'installazione architettonici e topografici

CEI EN 61082-1 Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61082-2 Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica Parte 2: Schemi orientati alla funzione

CT 17 QUADRI ELETTRICI

CEI EN 60947-2 Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 2. Interruttori automatici.

CEI EN 60947-3 Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 3. Interruttori di manovra-sezionatori.

CEI EN 60947-4 Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 4. Contattori e avviatori.

CEI EN 60439-1 Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

CEI EN 60439-2 Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre

CEI EN 60439-3 Apparecchiature assieme di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)

Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assieme di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso Quadri di distribuzione (ASD)

CT 23 APPARECCHIATURE A BASSA TENSIONE

CEI EN 60898 Interruttori automatici per la protezione delle sovraccorrenti per impianti domestici e similari

CEI EN 60309-1 Spine e prese per uso industriale Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 60309-2 Spine e prese per uso industriale Parte 2: Prescrizioni per intercambiabilità dimensionale per apparecchi con spinotti ad alveoli cilindrici

CEI EN 61008 Interruttori differenziali senza sganciatori di sovraccorrente incorporati per installazioni

61009 Interruttori differenziali con sganciatori di sovraccorrente incorporati per installazioni domestiche e similari

CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

CEI 23-50 Prese a spina per usi domestici e similari Parte 1: Prescrizioni generali

CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

CT 64 IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI DI BASSA TENSIONE

CEI 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

CEI 64-8/2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni

CEI 64-8/3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali

CEI 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

CEI 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

CEI 64-8/6 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche

CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario CEI 64-50 Edilizia residenziale Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri generali

CT 70 INVOLUCRI DI PROTEZIONE

CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

m) CHIUSINI

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e telai) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124. Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari. I chiusini ed i telai devono essere esenti da qualsiasi difetto.

Tutti i chiusini sono in aree non carrabili, per cui saranno utilizzati chiusini B125 di tipo tecnico a riempimento, prevedendo a seconda della loro localizzazione il tipo di riempimento (pavimentazione o verde). Chiusino da riempimento in lamiera decapata. Composto da: nr.1 tazza dai fianchi piegati ed inclinati uniti sullo spigolo mediante cianfrinatura, essa presenta un foro in ogni lato predisposto per accogliere l'uncino per il sollevamento. Essa non presenta alcun apporto di materiale saldante e la sua forma ergonomica è la più vantaggiosa per l'amovibilità. Nr.1 telaio dagli spigoli vivi chiuso da saldatura solo in uno di essi nel senso verticale e da quattro puntature negli angoli nel senso orizzontale. Esso presenta aglie stampate e scanalature in corrispondenza dei fori per il sollevamento. Il tutto in acciaio S235JR UNI EN 10025:2005 zincato a caldo a norme UNI EN ISO 1461 con apporto sugli spessori già espressi nei componenti. La portata non può essere definita e sarà determinata dall'accorpamento del materiale di riempimento. La dimensione del telaio sarà tale da lasciare libero lo spazio in luce del pozzetto sottostante. Il prodotto avrà durata maggiore quanto più non verrà esposto agli agenti corrosivi della zincatura, perciò l'uso nei pavimenti di colle o pulitori contenenti tali sostanze comportano irrimediabilmente la distruzione del chiusino.

Per i pozzi di regolazione dei sistemi di fitodepurazione saranno invece previsti chiusini in lamiera zincata martellinata colorati di colore verde e muniti di chiusura lucchettabile e maniglia di sollevamento.

n) TUBAZIONI IN GENERE

La realizzazione di tubazioni e apparecchiature idrauliche deve corrispondere alle vigenti norme tecniche.

Le prescrizioni si applicano a tutte le tubazioni in generale, si applicano anche a ogni tipo delle tubazioni di cui gli articoli seguenti (tubazioni di acciaio, di ghisa ecc.) tranne per quanto sia incompatibile con le specifiche norme per esse indicate.

L'impresa effettuerà l'ordinazione delle tubazioni entro il termine che potrà stabilire il direttore dei lavori e che sarà comunque tale, tenuto anche conto dei tempi di consegna, da consentire lo svolgimento dei lavori secondo il relativo programma e la loro ultimazione nel tempo utile contrattuale.

L'Impresa invierà al Direttore dei lavori - che ne darà subito comunicazione all'Amministrazione - copia dell'ordinazione e della relativa conferma da parte della Ditta fornitrice , all'atto rispettivamente della trasmissione e del ricevimento. L'ordinazione dovrà contenere la clausola o equipollente.

La Ditta fornitrice si obbliga a consentire, sia durante che al termine della lavorazione, libero accesso nella sua fabbrica alle persone all'uopo delegate dall'amministrazione appaltatrice dei lavori fognari e ad eseguire i controlli e le verifiche che esse richiedessero - a cura e spese dell'impresa - sulla corrispondenza della fornitura alle prestazioni del contratto di appalto relativo ai lavori sopra indicati.

Si obbliga inoltre ad assistere, a richiesta ed a spese dell'impresa, alle prove idrauliche interne delle tubazioni poste in opera.

L'unica fornitura o ciascuna delle singole parti in cui l'intera fornitura viene eseguita, sarà in ogni caso accompagnata dal relativo certificato di collaudo compilato dalla ditta fornitrice ,attestante la conformità della fornitura alle Norme Vigenti e contenente la certificazione dell' avvenuto collaudo e l'indicazione dei valori ottenuti nelle singole prove.

I risultati delle prove di riferimento e di collaudo dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali effettuate in stabilimento a controllo della produzione - alle quali potranno presenziare sia l'impresa e sia il Direttore dei lavori od altro rappresentante dell'amministrazione e le quali comunque si svolgeranno sotto la piena ed

esclusiva responsabilità della Ditta fornitrice - saranno valutati con riferimento al valore della pressione nominale di fornitura PN(b)

L'impresa richiederà alla ditta fornitrice la pubblicazione di questa - di cui un esemplare verrà consegnato al Direttore dei lavori - contenente le istruzioni sulle modalità di posa in opera della tubazione.

Accettazione delle tubazioni, Marcatura:

L'accettazione delle tubazioni è regolata dalle prescrizioni di questo capitolo nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 1985., nonché dalle istruzioni emanate con la Circ.Min. LL:PP. 20 marzo 1986 n. 27291.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limite indicati nelle due tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985: tabella 2 per le fognature.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione; le singole partite della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali ed i tubi forniti.

L'Amministrazione ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo capitolo e le disposizioni del direttore dei lavori.

Tubazioni e Pezzi Speciali in PEAD gravità e a pressione

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni in PE a.d. sono contenute nelle seguenti normative UNI:

UNI 7613: Tubi di PE a.d. per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7611/75: tipi, dimensioni e caratteristiche tubazioni per fluidi in pressione; UNI 7612: caratteristiche dei raccordi; UNI 7616: prove generali; UNI PLAST 402: raccordi a pressione a base di materiali termoplastici per condotte in PEAD in pressione; UNI 7615: Tubi di PE a.d. Metodi di prova: Istituto Italiano dei Plastici: raccomandazioni per le installazioni di tubazioni in PEAD negli acquedotti e fognature.

Tali norme UNI concordano con i lavori in corso di normalizzazione ISO e con le norme DIN. I tubi di PE a.d., limitatamente alle dimensioni previste dalle norme di cui sopra, dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici, giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 del 1.2.1975.

Tubo in polietilene ALTA DENSITA' per fognatura prodotto da Azienda in possesso di certificazione SQP di conformità alle Norme UNI EN ISO 29002, avente superficie liscia, colore nero e bande coestruse e colorate, marcatura indicante per esteso il marchio IIP ed il N° distintivo dell'Azienda produttrice, il tipo 303, il diametro esterno, la pressione nominale, la data di produzione, la linea di produzione ed il turno di lavoro.

I tubi in PEAD ed i relativi raccordi in materiali termoplastici devono essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. Devono rispondere alle stesse caratteristiche dei tubi. Tali raccordi possono essere prodotti per stampaggio, o nel caso non siano reperibili sul mercato, ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa e con apporto di materiale etc.). La termoforatura di raccordi e pezzi speciali di PE a.d., quando necessaria, deve essere sempre eseguita da personale specializzato e con idonea attrezzatura, comunque mai in cantiere, ma presso l'officina del fornitore. Per le figure e le dimensioni non previste dalle norme UNI o UNIPLAST si possono usare raccordi e pezzi speciali di altri materiali purché siano idonei allo scopo.

Norme: - UNI 7611/75: tipi, dimensioni e caratteristiche tubazioni per fluidi in pressione; - UNI 7612: caratteristiche dei raccordi; - UNI 7616: prove generali; - UNI PLAST 402: raccordi a pressione a base di materiali termoplastici per condotte in PEAD in pressione; Istituto Italiano dei Plastici: raccomandazioni per le installazioni di tubazioni in PEAD negli acquedotti e fognature.

Tubi PEAD per gravità: Tubo Polietilene ad Alta Densità per scarichi e fognature interrate a gravità conforme alle norme UNI 12666, colore nero, segnato ogni metro con marchio del produttore, marchio IIP, numero produttore, data di produzione, norme di riferimento, diametro.

Tubi PEAD a pressione: Tubo Polietilene ad Alta Densità PE 100 conformi alle norme UNI EN 12201 ed ISO 4427, proprietà organolettiche secondo UNI EN 1622 e proprietà igienico-sanitarie secondo il D.M. n. 174 del 6/4/04 per il trasporto di acqua potabile e il D.M. del 21/3/73 per il trasporto di fluidi alimentari; colore nero con strisce blu coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP o equivalente, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; prodotto da azienda certificata ISO 9001.

Le giunzioni dei tubi in PEAD vengono realizzate mediante saldatura testa a testa. Solo i tappi di chiusura dei sistemi di alimentazione nelle vasche di fitodepurazione sono realizzati mediante tappo a vite tipo Plasson.

Tubazioni e Pezzi Speciali in PVC a gravità

Tubi in PVC rigido conformi norma UNI EN 1401-1 tipo SN8 per condotte di scarico interrate di acque civili e industriali, giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

Prima di procedere alla posa in opera, i tubi dovranno essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti. Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre. I tubi ed i raccordi dovranno essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso. I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

Tubazioni PVC a pressione

Tubo in PVC rigido conforme alla norma UNI EN 1452 per condotte in pressione di acqua potabile secondo il D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78); giunto a bicchiere con anello in gomma, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

Requisiti della materia prima: la miscela impiegata per la fabbricazione dei tubi della fornitura deve essere conforme a UNI EN1452-1 ed essere costituita da PVC, cariche inerti, colore RAL 7011, stabilizzanti ed altri additivi nelle quantità strettamente necessarie atte a facilitare le operazioni di estrusione, garantendo comunque la stabilità delle caratteristiche del polimero sia in fase di lavorazione, sia durante la vita utile del manufatto. La miscela impiegata deve possedere documentazione, da parte di laboratorio riconosciuto, attestante il valore di MRS (Minimum RequiredStrength) ≥ 25 MPa a 50 anni.

Requisiti dei tubi: I tubi devono essere conformi a UNI EN1452-2 e idonee al convogliamento di fluidi in pressione, acquedotti, impianti d'irrigazione e trasporto di fluidi alimentari. La superficie interna ed esterna dei tubi deve essere liscia, pulita e priva di cavità, impurità e porosità e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa impedire la loro conformità alla norma di riferimento ed alla presente specifica.

I tubi sono a bicchiere con guarnizione a tenuta o bicchiere ad incollaggio o ad estremità lisce e forniti in barre di lunghezza commerciale di sei metri incluso il bicchiere.

Devono riportare in maniera visibile e indelebile la seguente marcatura minima secondo la normativa di riferimento:

- nome del fabbricante
- Marchio di Qualità del prodotto
- numero norma di riferimento UNI EN1452
- materiale PVC-U
- Diametro esterno e spessore
- Pressione nominale PN
- data di produzione, n.ro lotto, n.ro turno, n.ro trafilatura

Requisiti delle giunzioni bicchiere/guarnizione: le giunzioni bicchiere/guarnizione, devono essere tali da garantire la tenuta idraulica in esercizio e la tenuta alle eventuali depressioni che occorressero sulla linea ed essere tali da permettere la massima velocità di posa nella massima sicurezza.

Le guarnizioni devono essere conformi alla norma UNI EN 681/1.

Il produttore di tubi deve documentare l'esito positivo dell'avvenuto collaudo del sistema bicchiere/guarnizione, come prescrive la norma di riferimento eseguito secondo:

- a) EN ISO 13844 Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di PVC-U – Metodo di prova per la tenuta a pressioni negative;
- b) EN ISO 13845 Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di PVC-U – Metodo di prova per la tenuta alla pressione interna con deflessione angolare del giunto.

Sistema qualità e certificazioni

a) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità alle norme UNI EN ISO 9001 del proprio Sistema Qualità Aziendale, rilasciati secondo UNI CEI EN 45012 da società di certificazione riconosciute e accreditate Sincert.

b) La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità del prodotto (marchio di qualità) alla norma di riferimento, rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da società di certificazione riconosciute e accreditate Sincert.

c) I tubi devono essere forniti accompagnati da documentazione del produttore relativa ai collaudi delle giunzioni bicchiere/guarnizione, come riportato nel paragrafo precedente, e attestanti l'esito positivo delle prove stesse.

Tubazioni in acciaio

Le tubazioni in uscita dai compressori fino al loro interramento sono in acciaio saldati filettabili in acciaio S 195T, a norma EN 10255, zincati a norma EN 10240 A1 (per acqua potabile), marchiati a vernice con nome produttore, diametro e norme di riferimento, estremità filettate, forniti in barre da 6 m. Per i raccordi si possono utilizzare pezzi speciali in ghisa malleabile zincata a norma UNI EN 10242: ghisa conforme alla norma EN 1562 tipo EN-GJM, zincatura per immersione a caldo di spessore non inferiore a 70 micron; filettature secondo la norma ISO 7-1 (coniche quelle esterne, cilindriche quelle interne); pressione massima di esercizio 25 bar (2,5 MPa) per temperature fino a 120°, pressione di prova 100 bar fino a 4" - 64 bar fino a 6"; marcati con il marchio del fabbricante e la dimensione del raccordo. I tubi vengono collegati mediante saldatura o mediante l'impiego di Flangia RESKO di collegamento rapido per tubo in acciaio, corpo in ghisa sferoidale forato a norme UNI EN 1092-1, protezione anticorrosiva con verniciatura epossidica, guarnizione di tenuta in elastomero atossico conforme al D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce la Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/78).

Tubazioni per drenaggi

Tubo corrugato esternamente e liscio internamente, fessurato nello spazio presente tra due costole successive. Costituzione in mescola di polietilene neutro alta densità (PE) o polipropilene (PP) con percentuale di masterbatch colorante additivato con antiossidanti per una migliore stabilità termica, colore nero parete esterna, grigio parete interna.

Rigidità circonferenziale (EN ISO 9969) ≥ 4 kN/m² con deformazione del diametro interno pari al 3% (PE). (Prova eseguita sul tubo non fessurato).

Prova d'urto a 0°C (EN 744): nessuna fessurazione, delaminazione o incrinatura dopo sgancio percussore da un'altezza di 2 m con masse variabili in funzione del diametro del tubo. (Prova eseguita sul tubo non fessurato).

Fessurazioni: Larghezza fessure: DN 160 \div 200 = 1,5 mm, DN 250 \div 400 = 4 mm. Tipo di fessurazione: 360°. Per tubazioni DN160-200 saranno praticati ulteriori intagli di larghezza 4 mm ogni 0.5 m, praticati sulla parte in rilievo del corrugato esterno.

Tubazioni per aerazione letti fitodepurazione

Le tubazioni di aerazione sono in PVC non autocompensanti DN16 mm tipo AZUDRIP compact speciali per sistemi di fitodepurazione aerati (Forced Bed AerationTM), modello compact 16 4L, portata nominale di ogni emittore pari a 4 l/h di acqua, spessore 1 mm, aventi 3 fori al metro. Ogni altra tubazione non garantisce il funzionamento dell'impianto come da progetto. Le tubazioni dovranno essere raccordate mediante speciali connettori take-off forniti dalla ditta costruttrice del tubo, assieme alla punta speciale per la realizzazione dei fori.

o) APPARECCHI IDRAULICI

Sul corpo dell'apparecchio, ove possibile devono essere riportati in modo leggibile ed indelebile:

- Nome del produttore e/o marchio di fabbrica
- Diametro nominale (DN)
- Pressione nominale (PN)
- Sigla del materiale con cui è costruito il corpo
- Freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Altre indicazioni supplementari possono essere previste dai disciplinari specifici delle diverse apparecchiature.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno uniformarsi alle prescrizioni di progetto e corrispondere esattamente ai campioni approvati dalla direzione lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio forniti con l'apparecchiatura ed approvati dalla direzione lavori; dagli stessi risulteranno pure gli accessori di corredo di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie di protezione di contenimento. Tutte le superfici soggette a sfregamenti dovranno essere ottenute con lavorazione di macchina, i fori delle flange dovranno essere ricavati al trapano. Tutti i pezzi in ghisa, dei quali non sarà prescritta verniciatura, dopo l'eventuale collaudo in officina dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla D.L..

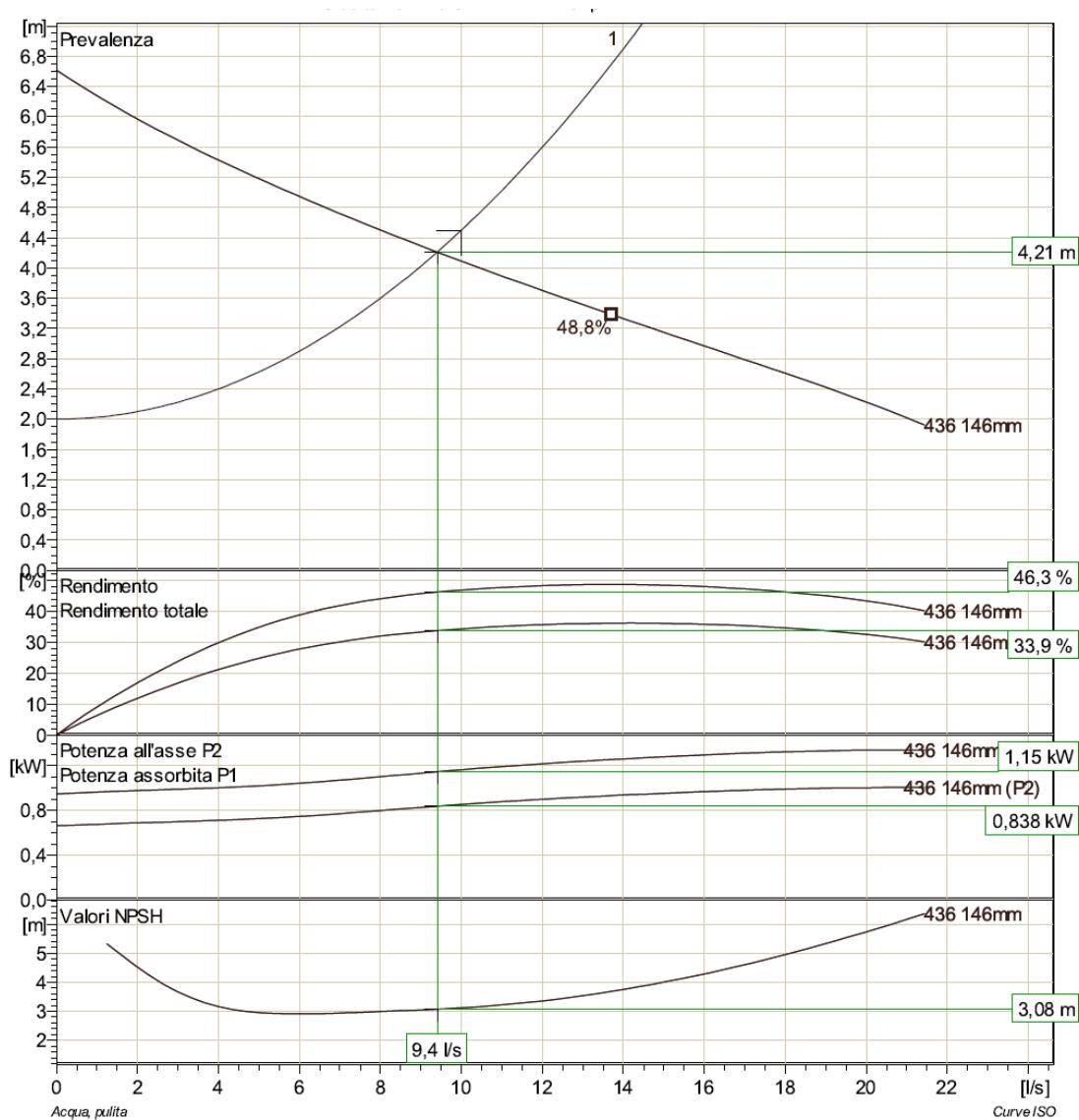
p) CARATTERISTICHE POMPE ED ACCESSORI

SISTEMA DI POMPAGGIO

sistema di pompaggio costituito da n° 2 elettropompe in parallelo, funzionanti una di scorta all'altra alternativamente, di tipo FLYGT CP 3085 MT3 – 436 (o similari) con le seguenti caratteristiche.

Le pompe sono con girante singola o multi-canale con grandi passaggi liberi e pompe monocanalari per liquidi contenenti corpi solidi e fibre. Progettazione in ghisa con tecnologia a doppia tenuta:

- Portata: 10 l/s
- Prevalenza: 4 m
- Motore : trifase, 400V/50Hz
- Potenza nominale : 1.3 kW
- Velocità : 1445 rpm
- Diametro girante: 146 mm
- Corrente nominale 3.7 A, corrente di spunto 24 A
- Girante in ghisa grigia
- Consumo al punto di lavoro: 0.9 KWh



Curve caratteristiche della pompa

La mandata della pompa è di 80 cm.

Le pompe sommersa sono complete dei seguenti accessori:

- piede di accoppiamento automatico da fissare sul fondo vasca, con curva flangiata UNI PN 16, completo di tasselli di fissaggio e porta guide;
- Catena per il sollevamento in acciaio inox AISI316 di metri 5;
- Cavo elettrico sommersibile lunghezza m 10 di potenza, sezione 4G1,5 mm².
- galleggiante di avvio ed arresto

Sulla mandata della pompa viene installata:

- Saracinesca a tenuta metallica in ghisa grigia a corpo piatto, pressione di esercizio PFA 6 (0,6 MPa). Diametro Nominale 100 mm.
- Valvola di ritegno a sfera mobile, pressione massima di esercizio 10 bar (1 MPa). Diametro Nominale 100 mm.

La stazione di sollevamento sarà equipaggiato con:

- n° 2 regolatori di livello, completi di 13 m di cavo elettrico sommersibile; il galleggiante è costituito da un deviatore incorporato in un involucro stagno in materiale sintetico pende libero appeso ad un cavo elettrico. Quando il liquido sale o scende fino al regolatore, questo cambia assetto (verticale/orizzontale) chiudendo o aprendo il contatto del deviatore. Il corpo è in polipropilene, il manicotto di protezione cavo in gomma EPDM, il cavo in neoprene.

Le due pompe sono comandate tramite i 2 galleggianti:

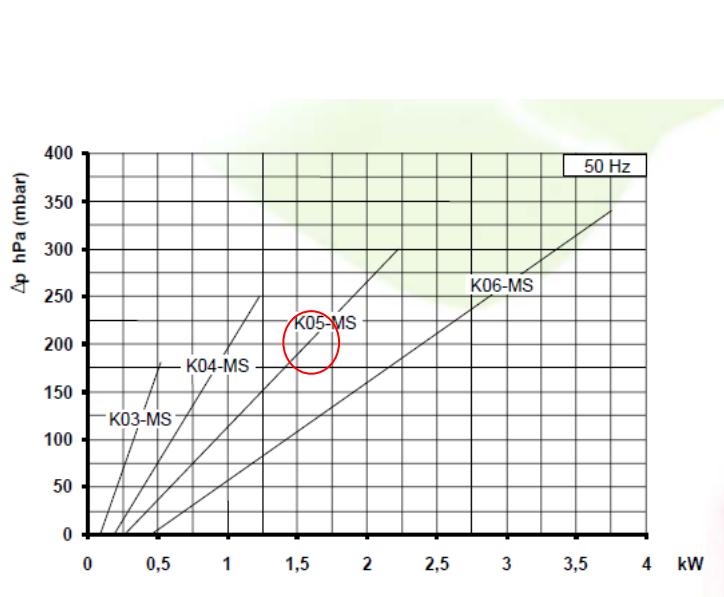
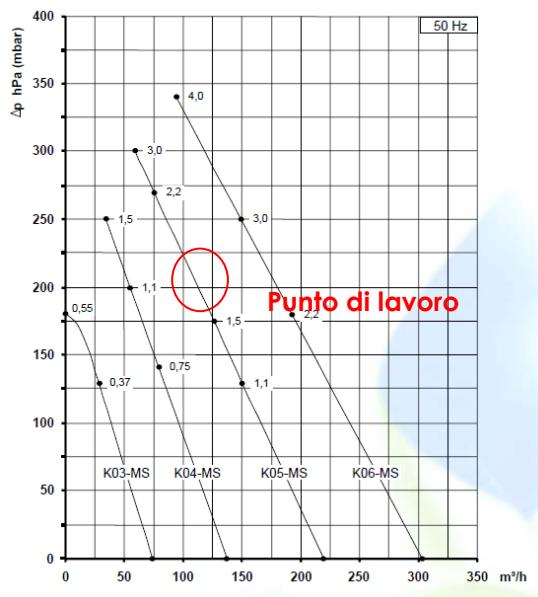
- Partendo dal fondo, il primo galleggiante posto a 30 cm dal fondo, comanda l'arresto di emergenza della pompa;
- il secondo galleggiante, posto a 100 cm dal fondo, comanda la partenza di una delle due pompe; le pompe partono alternate, cioè una di scorta all'altra.

La pompa è installata in pozzetto prefabbricato carrabile in cemento armato, dimint 150x150xh250, completo di stuccatura degli elementi con malta cementizia, il letto di posa ed i rinfianchi in calcestruzzo Rck 25 di spessore non inferiore a 10 cm; chiusini tecnici da riempimento luce netta 60x60 completo di guarnizione PE, murato a malta cementizia con rinfianco perimetrale.

Le mandate delle pompe sono collegate a tubazioni in HDPE DN100 per mezzo di raccordo per l'aumento del diametro della tubazione. Le tubazioni di mandata raggiungono un collettore in HDPE DN200 da cui si diramano 5 tubazioni di alimentazione in HDPE DN75 che alimentano i letti di fitodepurazione. Su ognuna delle 5 tubazioni DN75 è installata una valvola a saracinesca, per un totale di 5 valvole, che permettono la regolazione della portata di modo da trasferire ad ogni settore di alimentazione una portata di circa 2 l/s.

COMPRESSORE

N°2 compressori modello **FPZ K05-MS o similare** ognuno di potenza 3 KW e capace di garantire una portata di 115 m³/h@200mbar econ le curve caratteristiche indicate. Il consumo al punto di lavoro è 1.6 KWh.



Caratteristiche compressore:

Mono girante - Singolo stadio

Versione con motore integrato

Portata: 115 m³/h@200mbar

Potenza nominale: 3 KW

Costruzione in alluminio

Temperatura ambiente da -15 a 40 ° C

Rumorosità massima 70 dB

Motori elettrici bipolari, monofase e trifase asincrona, isolamento classe F - tropicalizzata e protezione IP55

Installazione in posizione verticale odorizzontale

Completo di tutti gli accessori forniti dalla ditta costruttrice del soffiatore, nella fattispecie per ogni linea: valvola a sfera, valvola di ritegno, silenziatore, filtro per aria, valvola di sicurezza limitatrice di pressione, manometri/vuotometro.

Il compressore sarà installato in baracca prefabbricata in legno, provista di ventilazione.

QUADRO ELETTRICO DI CONTROLLO

È previsto un Quadro elettrico speciale di protezione e comando automatico, custodito in armadio in poliestere a doppia porta cieca, grado di protezione IP65. Il quadro sarà alloggiato nel box ricovero attrezzi.

Conterrà montati e collegati i seguenti materiali:

- Sezionatore rotativo generale, completo di manovra bloccoporta lucchettabile;
- Portafusibili tripolare completo di fusibili a caratteristica ritardata per la protezione di n°2 pompe, n°2 compressori, n°1 valvola motorizzata, n°1 misuratore di livello ad ultrasuoni;
- dispositivo conta-ore di n°2 pompe, n°2 compressori;
- Avviatore diretto completo di teleruttore e relè termico compensato per di n°2 pompe, n°2 compressori, n°1 valvola motorizzata;
- Selettiore MAN-0-AUT (posizione manuale non stabile) per di n°2 pompe, n°2 compressori, n°1 valvola motorizzata;
- Spia di segnalazione presenza tensione di n°2 pompe, n°2 compressori, n°1 valvola motorizzata, n°1 misuratore di livello ad ultrasuoni;
- Spie di segnalazione marcia e disfunzione per n°2 pompe, n°2 compressori, n°1 valvola motorizzata, n°1 misuratore di livello ad ultrasuoni;
- Trasformatore per circuiti ausiliari di potenza adeguata;
- Relè per automatismi di funzionamento;
- Automazione pompe con interruttori di livello;
- Materiale vario di cablaggio, morsetti di connessione, targhette indicatrici e quant'altro necessario per la realizzazione del quadro elettrico a regola d'arte.
- PLC di controllo tramite RTU

L'Unità Terminale Remota RTU deve essere di tipo modulare, tipo TBOX-LT2 o similare, composta da:

RTU Compatta 32bit con modem 3G

Porte: 1xETH + 1xRS232 + 1xRS485 + 1xUSB 2.0

Modem quadriband GSM e triband 3G-UMTS

16 ingressi o uscite digitali (3 utilizzabili come ingressi di conteggio)

8 ingressi analogici 4..20mA o 0..10VDC senza isolamento e protezione

Alimentazione: 8..32 Vdc con caricatore batteria piombo integrato.

Funzioni: PLC, Datalogger, Webserver, Conv. protocollo, Allarme, Gateway.

Fissaggio barra DIN.

Antenna dualband tipo veicolare, cavo 2,5m

Alimentatore+carica batterie DC-UPS 115-230Vac

Ingresso monofase

Uscita 24Vdc 5A

Temperatura di funzionamento -25 ÷ +70°C

Dimensioni: 65x115x135 mm

1 uscita relè per presenza tensione

1 uscita relè per batteria scarica o batteria guasta

3 led di segnalazione per presenza tensione

batteria scarica e batteria guasta

Attacco guida DIN

BATT 7.2Ah DIN Modulo con batterie ermetiche al piombo 24Vdc 7.2Ah

Dimensioni: 170x153x123 mm

Protezione al cortocircuito

Incluso cestello con 2 batterie

Attacco guida DIN

Sviluppo software e messa in servizio a carico della ditta appaltatrice

La stazione di sollevamento sarà equipaggiato con:

- n° 2 regolatori di livello, completi di 13 m di cavo elettrico sommersibile; il galleggiante è costituito da un deviatore incorporato in un involucro stagno in materiale sintetico pendente libero appeso ad un cavo elettrico. Quando il liquido sale o scende fino al regolatore, questo cambia assetto (verticale/orizzontale) chiudendo o aprendo il contatto del deviatore. Il corpo è in polipropilene, il manicotto di protezione cavo in gomma EPDM, il cavo in neoprene.

La misurazione del livello nel canale sopra la soglia è realizzata mediante Trasmettitore di livello è a sonda ultrasonora compensata in temperatura con le seguenti caratteristiche:

- Campo di misura da 0÷0,2 a 0÷5/10/15/20/25 metri
- Segnale in uscita analogico 4÷20 mA.
- Programmabilità in sito del range di misura e del valore di corrente in uscita, e di 2 soglie di allarme a mezzo di pulsanti alloggiati nello strumento o tramite computer.
- Possibilità di attenuazione e guadagno del segnale.
- Set 2 relè in scambio liberamente configurabili su tutto il campo scala.
- Precisione tipica $\pm 0,5\%$ del valore letto.
- Grado di protezione IP 68.
- Alimentazione 220 V a.c. o 24 V d.c.
- Potenza assorbita 2 Watt.

r)LOGICA DI CONTROLLO DEL PLC

La programmazione ed i test del PLC sono a carico dell'appaltatore. L'appaltatore dovrà assicurare al contempo il collegamento e la compatibilità delle varie utenze con il PLC di controllo.

AI PLC dovranno essere collegati in modo da ricevere dati ed allarmi:

- N°2 pompe stazione di sollevamento
- N°1 misuratore di livello ad ultrasuoni
- N°2 galleggianti stazione di sollevamento
- N°2 compressori
- N°1 attuatore valvola motorizzata
- N°5 Manometri con segnale uscita elettrico

Il PLC sarà controllabile mediante interfaccia grafica su web raggiungibile da pc o smartphone e permetterà sia di verificare il funzionamento di ogni singolo componente mediante allarmi via sms o e-mail, sia di permettere:

- la chiusura della valvola motorizzata in caso di livello alto nel canale e lo spegnimento dei compressori e delle pompe dopo un certo tempo che la valvola si è chiusa;
- la possibilità di impostare la durata ed i cicli di funzionamento delle pompe durante il giorno;
- la possibilità di impostare la durata ed i cicli di funzionamento dei compressori durante il giorno, in funzione delle impostazioni previste per i cicli di pompaggio;
- la rilevazione della portata in arrivo mediante il misuratore ad ultrasuoni tramite l'implementazione di adeguata scala di deflusso
- la contabilizzazione delle portate trasferite alla fitodepurazione, mediante calcolo basato su ore di funzionamento e portata pre-impostabile delle pompe
- l'alternanza delle pompe in base ad intervallo di tempo di pompaggio prestabilito

s) PREFABBRICATI PER VASCHE E PER POZZETTI IN CALCESTRUZZO VIBRATO ANCHE ARMATO

Generalità

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate.

In particolare, deve essere presente ed operante un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento di un adeguato livello di affidabilità nella produzione del conglomerato cementizio, nell'impiego dei singoli materiali costituenti e nella conformità del prodotto finito.

Gli elementi costruttivi di produzione occasionale devono essere comunque realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione, secondo quanto indicato nel presente articolo.

Requisiti minimi degli stabilimenti e degli impianti di produzione

Il processo di produzione degli elementi costruttivi prefabbricati, oggetto delle presenti norme approvate con DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni, deve essere caratterizzato almeno da:

- impianti in cui le materie costituenti siano conservate in sili, tramogge e contenitori che ne evitino ogni possibilità di confusione, dispersione o travaso;
- dosaggio a peso dei componenti solidi e dosaggio a volume, o a peso, dei soli componenti liquidi, mediante utilizzo di strumenti rispondenti alla normativa vigente;
- organizzazione mediante una sequenza completa di operazioni essenziali in termini di produzione e controllo;
- organizzazione di un sistema permanente di controllo documentato della produzione;
- rispetto delle norme di protezione dei lavoratori e dell'ambiente.

Controllo di produzione

Gli impianti per la produzione del calcestruzzo destinato alla realizzazione di elementi costruttivi prefabbricati, disciplinati dalle presenti norme, devono essere idonei ad una produzione continua, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Il produttore di elementi prefabbricati deve dotarsi di un sistema di controllo della produzione allo scopo di 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 le norme **UNI EN 9001** e certificato da parte un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme **UNI EN 45012**.

Ai fini della certificazione del sistema di garanzia della qualità il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme europee od internazionali applicabili.

Controllo sui materiali per elementi di serie

I controlli sui materiali dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni di legge vigenti.

Per il calcestruzzo impiegato con fini strutturali nei centri di produzione dei componenti prefabbricati di serie, il Direttore tecnico di Stabilimento dovrà effettuare il controllo continuo del conglomerato secondo le prescrizioni contenute nel DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni, operando con attrezzature tarate annualmente da uno dei laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

Il tecnico suddetto provvederà alla trascrizione giornaliera dei risultati su appositi registri di produzione con data certa, da conservare per dieci anni da parte del produttore.

Detti registri devono essere disponibili per i competenti organi del Consiglio Superiore dei lavori pubblici - Servizio Tecnico Centrale, per i direttori dei lavori e per tutti gli aventi causa nella costruzione.

Le prove di stabilimento dovranno essere eseguite a ventotto giorni di stagionatura e ai tempi significativi nelle varie fasi del ciclo tecnologico, secondo le modalità delle norme vigenti e su provini maturati in condizioni termo-igrometriche di stagionatura conformi a quelle dei manufatti prefabbricati prodotti.

La resistenza caratteristica dovrà essere determinata secondo il metodo di controllo di tipo B, ed immediatamente registrata.

Inoltre dovranno eseguirsi controlli del calcestruzzo a ventotto giorni di stagionatura, presso un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, per non meno di un prelievo ogni cinque giorni di produzione effettiva per ogni tipo di calcestruzzo omogeneo; tali risultati dovranno soddisfare il controllo di tipo A, operando su tre prelievi consecutivi, indipendentemente dal quantitativo di calcestruzzo prodotto.

Sarà cura del direttore tecnico dello stabilimento di annotare sullo stesso registro i risultati delle prove di stabilimento e quelli del laboratorio esterno.

Infine, il tecnico abilitato dovrà predisporre periodicamente, almeno su base annua, una verifica della conformità statistica dei risultati dei controlli interni e di quelli effettuati da laboratorio esterno, tra loro e con le prescrizioni contenute nelle vigenti norme tecniche.

Controllo di produzione di serie "controllata"

Per le produzioni per le quali è prevista la serie controllata, è richiesto il rilascio preventivo dell'autorizzazione alla produzione da parte del Servizio Tecnico Centrale, secondo le procedure della qualificazione della produzione controllata.

Al termine del primo biennio di produzione si instaurerà la procedura ordinaria.

Prove di tipo iniziali per elementi di serie controllata

La produzione in serie controllata di componenti strutturali deve essere preceduta da verifiche sperimentali su prototipi eseguite da un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, appositamente incaricato dal produttore.

Marcatura

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie, deve essere appositamente contrassegnato da marcatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento.

Inoltre, per manufatti di peso superiore ad 80 KN, dovrà essere indicato in modo visibile, per lo meno fino all'eventuale getto di completamento, anche il peso dell'elemento.

Procedura di qualificazione

La valutazione dell'idoneità del processo produttivo e del controllo di produzione in stabilimento, nonché della conformità del prodotto finito, è effettuata attraverso la procedura di qualificazione di seguito indicata.

I produttori di elementi prefabbricati di serie devono procedere alla qualificazione dello stabilimento e degli elementi costruttivi prodotti trasmettendo, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001, idonea documentazione al Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il Servizio Tecnico Centrale ha facoltà, anche attraverso sopralluoghi, di accettare la validità e la rispondenza della documentazione, come pure il rispetto delle prescrizioni contenute nelle norme tecniche di cui al DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni.

Qualificazione dello stabilimento

Il riconoscimento dello stabilimento è il presupposto per ogni successivo riconoscimento di tipologie produttive.

La qualificazione del sistema organizzativo dello stabilimento e del processo produttivo deve essere dimostrata attraverso la presentazione di idonea documentazione, relativa alla struttura organizzativa della produzione ed al sistema di controllo in stabilimento.

Nel caso in cui gli elementi costruttivi siano prodotti in più stabilimenti, la qualificazione deve essere riferita a ciascun centro di produzione.

Qualificazione della produzione in serie dichiarata

Tutte le ditte che procedono in stabilimento alla costruzione di manufatti prefabbricati in serie dichiarata, prima dell'inizio di una nuova produzione devono presentare apposita domanda alla Presidenza del Consiglio Superiore dei lavori pubblici - Servizio Tecnico Centrale.

Tale domanda deve essere corredata da idonea documentazione, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001 e di quanto indicato per la qualificazione dello stabilimento.

Sulla base della documentazione tecnica presentata il STC (*Servizio Tecnico Centrale*) rilascerà apposito attestato di qualificazione, avente validità triennale.

Tale attestato, necessario per la produzione degli elementi, sottintende anche la qualificazione del singolo stabilimento di produzione.

L'attestato è rinnovabile su richiesta, previa presentazione di idonei elaborati relativi all'attività svolta ed ai controlli eseguiti nel triennio di validità.

Qualificazione della produzione in serie controllata

Oltre a quanto specificato per produzione in serie dichiarata, la documentazione necessaria per la qualificazione della produzione in serie controllata dovrà comprendere la documentazione relativa alle prove a rottura su prototipo ed una relazione interpretativa dei risultati delle prove stesse.

Sulla base della documentazione tecnica presentata il Servizio Tecnico Centrale, sentito il Consiglio Superiore dei lavori pubblici, rilascerà apposita autorizzazione alla produzione, avente validità triennale.

Tale attestato, necessario per la produzione degli elementi, sottintende anche la qualificazione del singolo stabilimento di produzione.

L'autorizzazione è rinnovabile su richiesta previa presentazione di idonei elaborati, relativi all'attività svolta ed ai controlli eseguiti nel triennio di validità.

Sospensioni e revoca

È prevista la sospensione o, nei casi più gravi o di recidiva, la revoca degli attestati di qualificazione in serie dichiarata o controllata, ove il Servizio Tecnico Centrale accerti, in qualsiasi momento, difformità tra i documenti depositati e la produzione effettiva, ovvero la mancata ottemperanza alle prescrizioni contenute nella vigente normativa tecnica.

I provvedimenti di sospensione e di revoca vengono adottati dal Servizio Tecnico Centrale sentito il parere del Consiglio Superiore dei lavori pubblici e sono atti definitivi.

Documenti di accompagnamento della fornitura

Ogni fornitura in cantiere di manufatti prefabbricati prodotti in serie dovrà essere accompagnata dalla seguente documentazione, da conservare a cura del direttore dei lavori dell'opera in cui detti manufatti vengono inseriti:

o apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001. Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:

- a. i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera;

- b. apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;
- c. le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti;
- o elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego dei manufatti. Tali elaborati dovranno essere consegnati dal direttore dei lavori al committente, a conclusione dell'opera;
 - o certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal direttore tecnico responsabile della produzione. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, deve riportare l'indicazione degli estremi dell'attestato di qualificazione, nonché il nominativo del progettista;
 - o attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale e copia della certificazione del sistema di garanzia della qualità del processo di produzione in fabbrica;
 - o documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del Registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio incaricato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001; tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.
 - o Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 65 del D.P.R. n. 380/2001.

Il direttore dei lavori non può accettare in cantiere elementi prefabbricati in serie, che non siano accompagnati da tutti i documenti predetti.

Inoltre, prima di procedere all'accettazione dei manufatti stessi, il direttore dei lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati con la marcatura prevista

Il produttore di elementi prefabbricati deve altresì fornire al direttore dei lavori, e questi al committente, gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal progettista e dal direttore tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

- a) destinazione del prodotto;
- b) requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;
- c) prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;
- d) prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;
- e) tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

Norme complementari relative alle strutture prefabbricate

Formano oggetto del presente capitolo i componenti strutturali prefabbricati in conglomerato cementizio armato, normale o precompresso che rispondono alle specifiche prescrizioni delle norme tecniche di cui al DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni, e che, singolarmente o assemblati tra di loro ovvero con parti costruite in opera, siano utilizzati per la realizzazione di opere di ingegneria civile.

Rientrano nel campo di applicazione delle presenti norme gli elementi prefabbricati prodotti in stabilimenti permanenti o in impianti temporanei allestiti per uno specifico cantiere, ovvero realizzati a pie d'opera.

Per manufatti o elementi prefabbricati di serie devono intendersi unicamente quelli prodotti in stabilimenti permanenti, con tecnologia ripetitiva e processi industrializzati.

Per manufatti di produzione occasionale si intendono gli elementi prefabbricati realizzati in stabilimenti permanenti, ovvero a pie d'opera o anche in impianti temporanei, senza il presupposto della ripetitività tipologica e destinati in modo specifico ad una determinata opera e per questa progettati ex-novo di volta in volta.

Il componente prefabbricato può essere:

- o realizzato su richiesta specifica dell'appaltatore e/o Committente e prodotto sotto la responsabilità del Direttore Tecnico di Stabilimento e sotto la vigilanza del direttore dei lavori (produzione occasionale);
- o realizzato sotto la responsabilità e vigilanza del direttore Tecnico dello Stabilimento di produzione. In tal caso, il componente prefabbricato rappresenta fornitura all'appaltatore od al Committente, va accettato dal direttore dei lavori, e deve sottostare alle procedure delle produzioni industriali in serie.

Il componente prefabbricato può essere l'elemento di una produzione industriale in serie. In tal caso il prodotto componente deve essere qualificato ed il direttore dei lavori si limiterà alle procedure di accettazione. Poiché la produzione e la realizzazione dell'elemento strutturale prodotto in serie viene realizzata in assenza della vigilanza del direttore dei lavori, i componenti vanno prodotti secondo procedure di garanzia e controllo di qualità che, accompagnando il prodotto in serie, permettono al direttore dei lavori, successivamente, di giudicare la qualità del prodotto e la sua accettabilità.

Il componente prefabbricato deve garantire i livelli di sicurezza e prestazione sia come componente singolo, sia come elemento di un più complesso organismo strutturale.

Per gli elementi strutturali prefabbricati disciplinati nel presente capitolo, quando non soggetti ad attestato di conformità secondo una specifica tecnica europea elaborata ai sensi della direttiva 89/106/CEE (marcatura CE) ed i cui riferimenti sono pubblicati sulla gazzetta ufficiale dell'Unione Europea, sono previste due categorie di produzione:

- serie qualificata dichiarata;
- serie qualificata controllata.

Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE, devono essere comunque rispettati, laddove applicabili, i punti 11.8.2, 11.8.3.4 e 11.8.5. delle norme tecniche di cui al DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni.

Prodotti prefabbricati

I componenti prefabbricati devono essere realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione, ed i produttori degli elementi costruttivi in serie dichiarata e controllata devono altresì provvedere alla qualificazione della produzione.

Prodotti prefabbricati in serie qualificata dichiarata

Per serie "dichiarata" si intende la produzione in serie, effettuata in stabilimento permanente, dichiarata dal produttore conforme alle presenti norme e per la quale è stato effettuato il deposito ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n. 1086, ovvero sia stata rilasciata la certificazione di idoneità di cui agli articoli 1 e 7 della legge 2 febbraio 1974, n. 64.

Rientrano in serie dichiarata i prodotti che appartenendo ad una tipologia ricorrente compiutamente determinata, risultano predefiniti, in campi dimensionali, tipi di armature, sulla base di elaborati tecnici tipologici e grafici depositati.

Prodotti prefabbricati in serie qualificata controllata

Per serie "controllata" si intende la produzione in serie che, oltre ad avere i requisiti specificati per quella "dichiarata", sia eseguita con procedure che prevedono verifiche sperimentali su prototipo e controllo della produzione come specificato al punto 11.8 del DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni.

Sono prodotti in serie controllata i componenti strutturali realizzati con materiali innovativi, ovvero analizzati con metodi di calcolo non consueti ovvero con conglomerato cementizio avente $R_{ck} > 55 \text{ N/mm}^2$.

Responsabilità e competenze

Gli elementi prodotti in serie, svolgendo funzione strutturale ed interessando la sicurezza della costruzione, devono essere realizzati sotto la vigilanza di un direttore tecnico dello stabilimento, dotato di abilitazione professionale, che assume le responsabilità relative alla rispondenza tra quanto prodotto e la documentazione depositata, come pure del rispetto della normativa tecnica vigente nel settore. Il progettista ed il direttore tecnico dello stabilimento, ciascuno per le proprie competenze, sono responsabili della capacità portante e sicurezza del componente, sia incorporato nell'opera, sia durante le fasi di trasporto fino a pie d'opera.

È responsabilità del progettista e del direttore dei lavori del complesso strutturale di cui l'elemento fa parte, ciascuno per le proprie competenze, la verifica del componente durante il montaggio, la messa in opera, e l'uso dell'insieme strutturale realizzato.

La vasca di sollevamento è prefabbricata in C.A.V. da interrare e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- realizzata con calcestruzzo $R_{ck} > 450 \text{ Kg./cmq}$, vibrato su casseri metallici e stagionato a vapore, rinforzata con costoloni interni, faccia a vista, con totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia, aventi armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate e rettangolari tipo FeB 44K controllate in stabilimento, il tutto conforme alla Legge Antisismica 1a Cat.. Dimensioni esterne vasca: cm 150 x 150 x (h=250).
- Completa di copertura pedonabile costituita da n. 1 lastra monoblocco prefabbricata in c.a.v. realizzate con calcestruzzo $R_{ck} > 450 \text{ Kg./cmq.}$, vibrato su casseri metallici e stagionato a vapore, faccia a vista, con totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia, avente armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate e rettangolari tipo FeB 44K controllate in stabilimento, il tutto conforme alla Legge Antisismica; dimensioni soletta 150x150x20cm.
- Completa di chiusini da riempimento di ispezione passo uomo classe B125, muniti di prolunga
- Realizzata su soletta di fondazione sp. 25 cm armata con doppia rete elettrosaldata diametro 8mm maglia 20x20 cm.
- Completa di rivestimento protettivo impermeabilizzante delle superfici interne, realizzato a mezzo stesura di vernice bicomponente a base di resine epossidiche e pigmenti speciali altamente coprenti in grado di resistere anche all'azione aggressiva procurata da acidi, basi, sali, oli, idrocarburi, solventi ed all'azione del gelo, tipo MAPEI/MAPECOAT I24 colore azzurro o prodotto similare.

t) MATERIALE VIVAISTICO

L'impresa ha l'obbligo di dichiarare la provenienza degli alberi ed arbusti e questa deve essere accertata dalla Direzione dei lavori, la quale ha comunque la facoltà di effettuare visite ai vivai per scegliere le piante di migliore aspetto o comunque idonee per i lavori da realizzare.

In ogni caso l'impresa deve fornire le piante corrispondenti, per specie, cultivar caratteristiche dimensionali (proiezione, densità, forma della chioma ecc.), alle specifiche dell'Elenco Prezzi e degli elaborati progettuali; esenti da malattie, parassiti e deformazioni, scartando quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso.

La parte aerea delle piante deve avere portamento e forme regolari, presentare uno sviluppo robusto, non «filato» o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata.

Gli arbusti devono essere ramificati a partire dal terreno, con un minimo di tre ramificazioni ed avere l'altezza proporzionata al diametro della chioma. L'apparato radicale deve essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari; possono eventualmente essere fornite a radice nuda soltanto le specie a foglia caduca, mentre quelle sempreverdi devono essere consegnate in contenitore o con pane.

L'Impresa dovrà assicurarsi che i bulbi, tuberi e rizomi forniti siano delle specie e dimensioni richieste, in fase di stasi vegetativa, freschi e turgidi.

Nelle piante sottoforma di rizomi dovrà essere assicurata la presenza di un sufficiente numero di gemme sane.

Nel caso che siano richieste dalle specifiche di progetto, le piante acquatiche dovranno essere fornite dall'Impresa con tutti gli accorgimenti relativi alla loro preparazione, trasporto e conservazione, atti a garantirne il migliore mantenimento in attesa della messa a dimora.

Le semi per l'inerbimento dei rilevati dovranno essere di prima qualità, rispettando le quantità/mq secondo le miscele descritte nella relazione generale e seminando prima le leguminose e poi le graminacee. La semina avverrà dopo accurata preparazione del terreno, previa stesura di uno strato di torba o letame ove richiesto dalla Direzione lavori.

u) GEOTESSILI

Geotessili in tessuto non tessuto

Il geotessile sarà composto da fibre sintetiche in poliestere o in polipropilene, in filamenti continui, coesionate mediante sguigliatura meccanica senza impiego di collanti o trattamenti termici, o aggiunta di componenti chimici.

I teli saranno forniti in rotoli di altezza non inferiore a 5.30 metri. In relazione alle esigenze esecutive ed alle caratteristiche del lavoro, verranno posti in opera geotessili di peso non inferiore a 2.0 N/m² (200 g/m²). In funzione del peso unitario, i geotessili dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

spessore a secco > 15 mm

resistenza a trazione > 12 kN/m

allungamento al carico massimo > 80 %

La superficie del geotessile dovrà essere rugosa ed in grado di garantire un buon angolo di attrito con il terreno. Il geotessile dovrà essere inalterabile a contatto con qualsiasi sostanza e agli agenti atmosferici, imputrescibile, inattaccabile dai microrganismi e dovrà avere ottima stabilità dimensionale.

v) CARTELLONISTICA DIDATTICA

La cartellonistica didattica è costituita da una bacheca in legno con affissi pannelli in forex stampati a colori. Il contenuto, in termini di testi e immagini dei pannelli didattici verrà fornito dalla Stazione Appaltante per il tramite della D.L. e sarà onere dell'Impresa far eseguire l'impaginazione ad un grafico con esperienza. Prima di procedere alla stampa dei pannelli didattici, le immagini degli stessi dovranno essere sottoposti alla D.L. per approvazione. Il pannello didattico su bacheca avrà i seguenti contenuti:

- Descrizione dell'impianto, problematica affrontata e principio di funzionamento

w) PALIZZATA

Opere di piccole dimensioni per il contenimento del terreno (30-50 cm in elevazione) da realizzarsi in presenza di microfrane o comunque in situazioni di dissesto spondale puntuale. Le palizzate sono sistemazione a gradoni di pendii o scarpate o a difesa dall'erosione di piede di sponda o costruzione di

banchine spondali praticabili in terreni soffici e a granulometria fine (argilla, limi, sabbia), e sono realizzate con paleria di castagno sbucciato orizzontale fissata con filo di ferro zincato a picchetti verticali in castagno profondamente infissi nel suolo.

Caratteristiche dei materiali

Paleria in castagno scortecciato del diametro di 14/16 cm. Filo di ferro zincato \varnothing 2-3 mm.

62. NORME GENERALI SULL'ESECUZIONE DELLE OPERE

Tutti i lavori dovranno eseguirsi con materiali, metodi e magisteri appropriati e rispondenti alla loro natura, scopo e destinazione. L'Impresa dovrà provvedere, a sue spese, a tutte le opere provvisionali miranti a garantire da possibili danni i lavori appaltati e le proprietà adiacenti nonché la incolumità degli operai, restando, in ogni caso, unica responsabile di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla poca solidità o da imperfezioni delle suddette opere provvisionali o dagli attrezzi adoperati, ché nonché dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai.

Nell'esecuzione di tutti i lavori l'Impresa dovrà procedere, in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, come sopra detto, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere, a suo carico e spese, alla rimozione delle materie franate, tranne il caso in cui sia stata riconosciuta la causa di forza maggiore.

L'Impresa è contrattualmente responsabile della perfetta esecuzione delle opere secondo i tracciati ed i tipi di progetto con le eventuali modifiche disposte dalla D.L., per cui dovrà demolire e ricostruire a sue spese tutte quelle opere che risultassero eseguite irregolarmente dei tipi di progetto o delle disposizioni della D.L.

I controlli delle opere in corso o completate, che fossero stati eseguiti dalla D.L., non sollevano in alcun modo l'Impresa delle sue responsabilità nei casi in cui si riscontrassero successivamente errori piano-altimetrici, di forma e dimensioni o di qualunque altro genere nelle varie opere.

Le materie provenienti da tagli in genere o da scavi e demolizioni, ove non siano utilizzate o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della D.L., ad altro impiego sui lavori nel cantiere stesso o di altri cantieri della Stazione Appaltante, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere o ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora invece, sempre a giudizio della D.L., le materie provenienti da tagli e da scavi dovessero essere successivamente utilizzate nel cantiere stesso o in altri cantieri della Stazione Appaltante, esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato o indicato dalla D.L., per poter essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La D.L. potrà far asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

aa) RILEVATI E RINTERRI, RIEMPIMENTI IN PIETRAME, DIFESE IN VERDE

Prima di dare inizio ai lavori contemplati nel presente articolo, l'Impresa farà eseguire le verifiche sul terreno sottostante il piano di posa dei rilevati e su quello di fondazione stradale.

Secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori, se i terreni di supporto sono di natura limo-argillosa o torbosa dovranno essere eseguite le prove che saranno indicate dalla Direzione Lavori stessa.

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

La costruzione di rilevati in presenza di gelo o di pioggia persistenti non sarà consentita in linea generale, fatto salvo particolari deroghe da parte della Direzione Lavori, limitatamente a quei materiali meno suscettibili all'azione del gelo e delle acque meteoriche (ad esempio pietrame).

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

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

L'Impresa deve indicare le cave alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso laboratori ufficiali, sempre a spese dell'Impresa.

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

Per quanto riguarda le cave di prestito, l'Impresa è tenuta pure a corrispondere le relative indennità ai proprietari di tali cave, a provvedere a proprie spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave stesse, evitando nocivi ristagni e danni alle proprietà circostanti e sistemando convenientemente le relative scarpate, il tutto in osservanza alla normativa vigente.

OPERAZIONI DI BONIFICA

Per lavori di bonifica di zone di terreno non idoneo, al disotto del piano di posa di manufatti e rilevati, si intendono sostituzioni dei terreni esistenti con materiale idoneo.

La bonifica del terreno d'appoggio del rilevato, nell'accezione più generale, dovrà essere eseguita in conformità alle previsioni di progetto, e ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare zone di terreno non idoneo e comunque non conforme alle specifiche di progetto.

Pertanto il terreno in sito, per la parte di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente ai gruppi definiti dalla norma UNI EN ISO 14688:

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore definiti dalla D.L. (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della massa volumica del secco massima ottenuta attraverso la prova di compattazione AASHO modificata.

Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa.

Le caratteristiche del materiale costituente il piano di fondazione bonificato saranno accertate mediante prove di densità in sito.

RILEVATI

Generalità

Le indicazioni riportate nel seguito si riferiscono sia a lavori di costruzione di nuovi rilevati arginali, sia a lavori di ringrosso e/o rialzo di argini esistenti.

Caratteristiche dei materiali

Con riferimento alla classificazione contenuta nelle norme CNR UNI 10006, le terre preferibilmente da utilizzare saranno di tipo argilloso e limoso (classi A-4, A-6, A-7-6), con contenuto minimo di sabbia pari al 15% e con indice di plasticità inferiore a 25.

In casi di accertata impossibilità di ottenere adeguate caratteristiche geotecniche con l'utilizzo di tale materiale, sarà facoltà della Direzione Lavori individuare aree alternative di prelievo e stabilire eventuali percentuali di miscelazione con il materiale di cui sopra, senza nulla pretendere.

In casi di accertata impossibilità di ottenere una classe di rilevato superiore a quella con classifica A-3 È facoltà dell'Ufficio di Direzione Lavori di accettare il materiale posto in opera, prescrivendo uno spessore non inferiore a 20 cm di terreno vegetale ove previsto.

Non si dovranno utilizzare le materie organiche e le sabbie pulite.

Il materiale posto in opera dovrà avere valori del peso in volume allo stato secco pari al 95% del peso di volume secco ottenuto nella prova di compattazione Proctor normale con tolleranza di +/- 1%; la corrispondente umidità dovrà avere i valori compresi fra +/- 2% dell'umidità ottimale ottenuta nella suddetta prova di compattazione. Definita anche la percentuale di umidità, questa deve essere mantenuta costante con una tolleranza di +/- 1%.

A suo insindacabile giudizio, l'Amministrazione potrà individuare aree di prelievo di materiale di caratteristiche differenti da quanto sopra riportato.

Modalità esecutive

Prima di procedere alla costruzione dell'argine, sarà necessario preparare il terreno di posa, provvedendo all'asportazione del terreno vegetale e degli apparati radicali e alla predisposizione di uno scavo di cassonetto o, qualora il declivio trasversale del terreno fosse superiore al 15%, di opportuni gradoni di immorsamento delle dimensioni riportate nei disegni di progetto.

Nella costruzione dell'argine andranno seguite le indicazioni progettuali riportate nei disegni, sia per quanto riguarda le dimensioni del rilevato e la pendenza delle scarpate, sia per quanto riguarda lo spessore degli strati, il tipo di macchina da utilizzare per il costipamento ed il numero di passate.

Sempre ai disegni di progetto si dovrà fare riferimento per le caratteristiche dimensionali e dei materiali da utilizzare per la realizzazione della pista di servizio o della strada sulla testa arginale.

Prove di accettazione e controllo

Prima dell'esecuzione dei lavori l'Ufficio di Direzione Lavori procederà al prelievo di campioni di terreno da inviare a laboratori ufficiali, in modo da verificare la rispondenza alle prescrizioni di cui al presente Capitolato.

I campioni di terreno prelevati saranno innanzitutto classificati: sarà individuata la curva granulometrica che caratterizza ogni campione, verranno valutati i limiti di Atterberg (in particolare modo il limite liquido e l'indice di plasticità), l'indice di gruppo. Saranno poi eseguite le prove necessarie per la determinazione della resistenza al taglio e dell'optimum Proctor.

Qualora richiesto dall'Ufficio di Direzione Lavori l'Impresa dovrà provvedere alla posa in opera di una opportuna strumentazione geotecnica, tale da permettere la verifica delle corrette condizioni di lavoro in tutte le fasi di realizzazione dell'opera. Mediante la posa di assistimetri superficiali e profondi, di piezometri e di inclinometri sarà inoltre possibile controllare il grado di assestamento, l'esistenza di spostamenti orizzontali, la consolidazione raggiunta da eventuali strati argillosi, l'andamento del moto di filtrazione.

Nel caso di rilevati costruiti ex novo l'Impresa dovrà provvedere alla posa della strumentazione completa per una sezione significativa a scelta dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Nel caso di rialzi e ringrossi i controlli saranno limitati alla compattazione fatti salvi comunque i controlli generali sulla qualità delle terre.

Se le prove relative allo stato di compattazione del rilevato non dovessero dare esito soddisfacente, l'Impresa è tenuta a ripetere la compressione dei rilevati sino ad ottenere il risultato prescritto.

Gli oneri per tutte le prove di laboratorio e per la strumentazione per le prove a campo sono a carico dell'Impresa.

L'Impresa è obbligata, senza pretesa di compenso alcuno, a dare ai rilevati, durante la costruzione, le maggiori dimensioni richieste dall'assestamento naturale delle terre. Le scarpate saranno spianate e battute e i lavori di profilatura dovranno avvenire con asporto anziché con riporto di materie.

All'atto del collaudo i rilevati eseguiti dovranno avere la sagoma e le dimensioni prescritte dai disegni progettuali.

Qualora la costruzione del rilevato dovesse venire sospesa, l'Impresa dovrà provvedere a sistemarlo regolarmente in modo da fare defluire facilmente le acque piovane; alla ripresa dei lavori dovranno essere praticati, nel rilevato stesso, appositi tagli a gradini, per il collegamento delle nuove materie con quelle già posate.

RINTERRI

Per l'esecuzione dei rinterri verranno comunemente impiegati i materiali di risulta degli scavi di cantiere o, se indicato nei disegni o richiesto dalla Direzione Lavori, si utilizzeranno materiali provenienti dalle cave di prestito. Tutti i materiali impiegati saranno preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Per il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà utilizzarsi materiale selezionato; i materiali per i rinterri dovranno essere disposti in strati dello spessore di circa 40 cm, quindi bagnati e compattati al 70 % della densità relativa del materiale impiegato o al 90 % dell'optimum Proctor mediante costipatori meccanici od altri mezzi ritenuti idonei dalla Direzione Lavori.

Le caratteristiche dei materiali costituenti il rinterro saranno accertate mediante prove di densità in situ per i terreni coesivi e prove di carico su piastra circolare per i terreni non coesivi.

OPERE A VERDE

Per le difese in verde si provvederà all'inerbimento di scarpate e cigli, mediante seminagione di foraggere con tutti gli accorgimenti atti a favorire l'attecchimento. Potranno anche prevedersi le graticciate che dovranno essere costituite da paletti di castagno o di quercia sui quali sarà formato l'intreccio costituito da pertichelle di salice o di pioppo con il calcio opportunamente conficcato in piena terra. Per far sì che le graticciate attecchiscano, dovranno essere costruite durante il riposo vegetativo impiegando materiale da intreccio vivente.

Le difese in verde potranno anche essere eseguite con zolle erbose ricavate da prato naturale densamente inerbito, di forma quadrata, con lato di cm. 35 con i tagli opportunamente inclinati a seconda del senso della corrente nella parte da rivestire.

A giudizio della D.L. il rivestimento in argomento potrà avvenire con zolle erbose disposte in foglio oppure sovrapposte (a libretto), nel qual caso dovranno essere convenientemente pilonate.

bb) SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L..

Nella esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso oltreché totalmente responsabile dei danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

Incomberà all'appaltatore l'obbligo della conservazione, a sue spese, degli scoli e fossi scoperti tanto pubblici quanto privati di qualunque natura, deviandoli eventualmente con fossi provvisori, e riattandoli quando occorra, previ accordi con i proprietari e con gli uffici competenti.

Quando nei vani degli scavi, sia in trincea che in galleria, si rinvengano tubi di gas, o di acqua, cavi o condutture di pubblici servizi, ecc. l'assuntore dovrà a sue spese o con la massima cura sospenderli con funi o travi sufficientemente resistenti, esercitando una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe e rotture ed ottemperando a tutte le istruzioni ed ai suggerimenti che fossero impartiti dagli Enti proprietari.

Quando nella esecuzione degli scavi vi sia anche solo la possibilità di rinvenire cavi elettrici, esso dovrà vigilare a che gli operai adottino tutte le precauzioni per evitare danni e disgrazie.

Appena scoperti i cavi o le tubazioni farà avvertire tosto gli Enti proprietari uniformandosi ad eseguire tutte le opere e tutte le cautele e prescrizioni che fossero per suggerire; il tutto a suo esclusivo carico e responsabilità.

Tutte le riparazioni che si rendessero necessarie per rotture di condutture o cavi, prodotte dagli operai e causati da incuria od inosservanza delle norme suddescritte, saranno a carico dell'Assuntore.

E' fatto assoluto divieto di incorporare nella muratura dei manufatti, tubi o cavi, salvo l'adozione di speciali accorgimenti da indicarsi di volta in volta dalla D.L. (guaine di rivestimento).

Saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa gli esaurimenti dell'acqua che potrà trovarsi negli scavi, per scarichi accidentali, per pioggia, per rottura di tubi, canali o fossi, ed infine per qualsiasi causa ed evento fortuito, e ciò anche quando siano presi i provvedimenti precauzionali di cui sopra.

Le materie di scavo corrispondenti al volume del manufatto, non potranno essere lasciate sul suolo pubblico, ma dovranno essere immediatamente trasportate agli scarichi, che le Imprese dovranno ricercarsi e procurarsi a loro cura e spese, quando la D.L. non creda di usufruire in altro modo delle materie stesse indicando la località di scarico.

I materiali di ghiaia e sabbia reperiti durante gli scavi e chela D.L. concedesse di impiegare nell'esecuzione delle opere murarie dovranno pure essere subito allontanati e trasportati alle lavatrici per poi essere ricondotti a piè d'opera dopo il lavaggio ma solo nella misura strettamente necessaria per la formazione delle malte e degli impasti.

Le sole materie occorrenti al riempimento degli scavi saranno lasciate sul suolo pubblico e reimpiegate per la loro colmatura dopo la costruzione del manufatto; saranno a tal uopo lasciate in deposito le materie più sane, quelle cioè che risulteranno prive di detriti vegetali ed animali e non imbevute di gas e di acque immonde.

Nel fare il riempimento degli scavi l'Impresa dovrà curare che le materie siano deposte per strati non maggiori di 30 cm. di altezza, pestonati con pesanti pestelli e con mezzi meccanici appropriati e con la più grande cura possibile; l'operazione sarà accompagnata da un copioso spargimento di acqua onde facilitare il cedimento immediato.

Ad evitare ogni incidente, e soprattutto quando la trincea è profonda, l'Impresa dovrà curare che il legname delle armature sia tolto a misura del rinterro e non tutte in una sola volta in precedenza.

cc) SCAVI DI SBANCAMENTO O SPLATEAMENTO

Per gli scavi di sbancamento si intendono tutti i tagli a sezione aperta almeno da un lato per l'impianto delle opere d'arte e per qualsiasi altro lavoro, escluso lo scavo per canali, anche se rivestiti, a scarpate inclinate e sagomate, praticati al disopra del piano orizzontale che passa per il punto più depresso dell'area interessata del terreno naturale o sistemato in precedenza.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento, così generalmente definiti, tutti i cosiddetti scavi di splatamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi di canali contenuti entro muri di sostegno o al disopra di essi anche se sagomati a scarpata.

Sono inoltre considerati scavi di sbancamento gli scavi per incassature di opere d'arte (spalle di ponti, ali di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

Sono inoltre considerati scavi di sbancamento quelli eseguiti per formazione di vasche di compenso fino alla profondità del piano d'imposta del rivestimento e dell'eventuale drenaggio.

dd) SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA

Oltre alle prescrizioni precedenti, si deve osservare quanto segue:

nello scavo di trincee profonde più di 1.5 m, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti si deve procedere all'applicazione delle necessarie strutture di sostegno. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere almeno 30 cm rispetto al livello del terreno. Nello scavo di cunicoli devono predisporsi idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre 3.00 m deve essere disposto a protezione degli operai addetti allo scavo e all'esportazione del materiale scavato, un robusto impalcato per il passaggio della benna. Le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto, quando il dislivello superi i due metri. Le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti. Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

Quando la parete supera l'altezza di 1.50 m è vietato il sistema di scavo a mano per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza di operai nel campo di azione dell'escavatore o sul ciglio del fronte di attacco. Ai lavoratori deve esser fatto assoluto divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e in base all'altezza dello scavo e alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore deve essere delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Si dovrà provvedere al costipamento del terreno di fondo scavo per uno spessore di almeno cm 25 con adatto macchinario fino ad ottenere un peso specifico apparente del secco in sít, pari almeno al 95% di quello massimo ottenuto in laboratorio

ee) SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui al precedente articolo, ma solo se chiusi da tutti i lati e necessari all'impianto di opere d'arte o vespaí isolati.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, a richiesta della D.L., potranno essere disposti con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con conveniente armatura e sbatacchiature, restando a suo carico ogni onere di ripristino ed ogni danno alle cose ed alle persone che potessero verificarci per smottamenti o franamenti dei cavi.

Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione o per disposizione della D.L., tali armature non potessero essere recuperate. Detti scavi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino e motivi di sicurezza lo consigliino, essere eseguiti anche con pareti a scarpata. In ogni caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito oltre quello riproducente il perimetro di fondazione dell'opera e a pareti verticali, e l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al successivo riempimento del vuoto intorno alle murature dell'opera con materiale terroso adatto o, se ordinato dalla D.L., con materiale arido ed al suo costipamento fino al limite originario del terreno. Nel caso che venisse ordinato il riempimento con materiale arido, questo verrà compensato con il relativo prezzo di elenco.

Analogamente l'Impresa dovrà procedere, senza ulteriore compenso, e riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pur essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe di fondazione, ovvero in conseguenza della maggiore ampiezza data allo scavo rispetto all'opera muraria o per necessità di effettuare l'armatura delle pareti dei cavi, o per realizzare i casseri per i getti delle murature, o per qualsiasi altra ragione.

I materiali provenienti dagli scavi o dalle demolizioni che non fossero utili per altri lavori da eseguire, saranno portati a rifiuto in località adatte, a cura e spese dell'Impresa, previo benestare della D.L.

I materiali invece che dovranno essere reimpiegati nel lavoro, saranno normalmente depositati in cumuli lateralmente ai cavi, disponendoli in modo da non recare ostacoli per il passaggio, il transito e la manovra degli operai e dei mezzi, in modo da impedire e prevenire l'invasione nei cavi delle acque meteoriche superficiali oppure gli scoscendimenti o smottamenti dei materiali stessi ed eventuali altri danni i quali, nel caso si verificassero, dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Impresa, per non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori.

Per aumentare la superficie di appoggio dei manufatti, la D.L. potrà ordinare che il tratto terminale di fondazione per un'altezza fino ad un metro, sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra, di armare convenientemente, durante i lavori, la parete verticale sovrastante.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad evitare il riversamento nei cavi di acque provenienti dall'esterno, restando a suo carico l'allontanamento o la deviazione delle stesse o, in subordine, le spese per i necessari aggrottamenti.

Qualora gli scavi venissero eseguiti in terreni permeabili sotto la quota di falda, e, quindi, in presenza di acqua, ma il livello della stessa naturalmente sorgente nei cavi non dovesse superare i 20 cm, l'Appaltatore sarà tenuto, a suo carico, a provvedere all'esaurimento di essa, con i mezzi più opportuni e con le dovute cautele per gli eventuali effetti dipendenti e collaterali.

Gli scavi di fondazione che dovessero essere eseguiti oltre la profondità di cm 20 dal livello sopra stabilito, nel caso risultasse impossibile l'apertura di canali fugatori, ma fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore per l'esaurimento dell'acqua, saranno considerati come scavi subacquei e, in assenza della voce di Elenco, saranno compensati con apposito sovrapprezzo.

ff) OPERE DI SCAVO PER POSA CONDOTTE, REINTERRO E RIPRISTINO

L'impresa se necessario, provvederà al puntellamento ed all'armatura degli scavi, in modo da evitare smottamenti e frane.

Dovrà pure provvedere al convogliamento fuori dello scavo di acque che si riscontrassero nel sottosuolo o di provenienza piovana.

L'onere di tali lavori è già compensato nel prezzo dello scavo nell'elenco prezzi unitari.

L'impresa è tenuta ad accettare, a sua cura e spese, presso gli Uffici tecnici dei vari utenti del sottosuolo, le condutture ed i cavi che detto sottosuolo percorrono, per evitare rotture e danneggiamenti dei quali, anche dopo preventivo accertamento, l'impresa sarà responsabile siano essi danni tanto diretti che indiretti.

L'impresa rimarrà direttamente responsabile degli eventuali danni ai servizi Pubblici ed a privati, ed obbligata alle riparazioni necessarie ed al ripristino relativo.

Eseguito il rinfianco della tubazione, si procederà poi a sistemare sopra 20/30 cm di terriccio di risulta, vagliato e privo di pietre che potrebbe danneggiare il rivestimento del tubo, ed infine verrà posata ghiaia naturale ben costipata fino a raggiungere l'altezza del piano viabile.

La Direzione dei lavori darà istruzioni, a seconda delle strade e degli Enti a cui appartengono, circa lo strato di ghiaia da collocarsi e su eventuali diverse modalità di esecuzione.

Il terreno di risulta eccedente sarà portato agli scarichi pubblici. Il ripristino della pavimentazione sarà eseguito successivamente al reinterro dopo un primo assestamento del terreno al momento nel quale verrà ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso si avessero degli abbassamenti prima del ripristino del manto, l'Impresa dovrà provvedere a sistemarli con ghiaietta o binder che dovrà essere tolta all'atto del ripristino definitivo.

Per il ripristino definitivo si osserveranno le norme che saranno date dalla Direzione dei Lavori, secondo le prescrizioni dell'Ufficio Tecnico del Comune o di quelli degli Enti proprietari delle strade.

Nei prezzi indicati nell'elenco, si intendono compensate tutte indistintamente le prestazioni, mezzi, perditempo, che risultassero necessari per la regolare esecuzione dei lavori in oggetto e pertanto nessun compenso aggiuntivo potrà essere reclamato dall'Impresa assuntrice.

L'impresa, durante i lavori, ha l'obbligo di mantenere continuità del transito nelle strade e pertanto deve provvedere a sua cura e spese alla costruzione di pozzi comodi e sicuri, alla costruzione di rampe ecc..

L'Appaltatore avrà l'obbligo di provvedere, a sua cura e spesa, nel periodo compreso la ultimazione dei lavori e l'approvazione del certificato di collaudo, alla fornitura della mano d'opera e dei materiali necessari a conservare in perfetto stato le opere eseguite qualunque sia la causa dei danni, esclusa la causa di forza maggiore, al fine di evitare la formazione di buche, avvallamenti, ristagni di acqua, cedimenti, lesioni ecc..

In caso di eventuali inadempienze saranno applicabili le norme per l'esecuzione dei Lavori d'ufficio a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore è tenuto all'osservanza del vigente CODICE STRADALE e sono a suo carico tutti gli oneri relativi alle segnalazioni diurne e notturne che l'Impresa ha l'obbligo di mantenere nella sede dei lavori, in conformità alle disposizioni delle Autorità competenti e in particolare dei regolamenti stradali, come cavalletti di sbarramento, cartelli segnalanti lavori in corso, segnali luminosi, difese lungo lo scavo ed in genere quanto altro necessario per la sicurezza del transito.

Rimanendo l'Amministrazione esonerata da qualsiasi danno a persona o cosa che potrà verificarsi in conseguenza della costruzione e manutenzione delle opere oggetto del presente CAPITOLATO, restando l'Amministrazione e i funzionari dipendenti completamente sollevati per eventuali conseguenze civili o penali per omessa, insufficiente e non custodita efficienza dei segnali di pericolo ed dei fanali nelle aree notturne e di offuscata visibilità.

Dovranno essere poi mantenuti comodi e sicuri passaggi pedonali per gli ingressi carreggiabili ove necessario.

Dopo il riempimento degli scavi e prima del ripristino della pavimentazione stradale si dovranno porre i regolamentari cartelli di pericolo per il traffico.

L'Impresa non potrà chiedere alcun compenso aggiuntivo per il ritrovamento di antiche massicciate preesistenti oltre a quella di superficie o di rottami o di vecchie canalette o fognoli, soltanto nel caso di doversi demolire blocchi compatti di muratura o cemento si applicheranno i relativi prezzi d'elenco al netto del ribasso d'asta.

I conglomerati bituminosi da impiegare per la ripresa dei manti bitumati dovranno essere confezionati a caldo, assicurando il perfetto dosaggio del bitume, degli additivi e degli aggregati, il bitume dovrà essere riscaldato a temperatura compresa tra i 160° e 180° C.

Gli inerti dovranno corrispondere alle NORME PER L'ACCETTAZIONE DEI PIETRISCHI emanate dal CNR, la granulazione dovrà presentare una massa continua e a compattazione avvenuta l'indice dei voti non dovrà superare l'8% per il conglomerato per strati di base e il 5% per il conglomerato per il tappeto di usura.

La posa in opera dovrà essere preceduta da accurata pulizia delle superfici da rivestire nonché da una spalmatura di emulsione bituminosa in ragione di 0,6 Kg/mq. La cilindrata avverrà con compressori da 5/10 tonnellate.

I conglomerati dovranno essere praticamente impermeabili sottoposti da uno strato d'acqua di cm 10 dopo 72 ore di prova.

Indipendentemente dalle prove di laboratorio l'Impresa resta contrattualmente obbligata a rifare a sue spese, fino a collaudo approvato tutte quelle applicazioni che dopo la loro esecuzione non abbiano dato risultati soddisfacenti.

gg) SCAVO IN ROCCIA

Vengono definite dure da mina quelle costituite da materie richiedenti, per la loro rottura ed asportazione, l'uso delle mine.

L'impiego delle mine sarà vietato nei casi in cui ne sia stato interdetto l'uso delle componenti autorità e quando, a giudizio insindacabile della D.L., il loro uso possa recare danneggiamenti alla buona riuscita delle opere, o a manufatti, o a piantagioni esistenti in prossimità, ovvero alla sicurezza del transito e del personale.

L'Impresa, in tali casi, non potrà pretendere in conseguenza del divieto, sempre che la roccia sia classificata dura da mina, altro che l'applicazione del sovrapprezzo previsto in elenco per "scavo in roccia da mina senza uso di mine". In ogni caso l'Appaltatore dovrà, per l'esecuzione e l'esplosione delle mine, ottemperare a tutte le prescrizioni vigenti e sarà in ogni caso responsabile di ogni conseguenza.

hh) MALTE E CONGLOMERATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni :

1) Malta cementizia per muratura

- cemento tipo 325.....q.li 3,00
- sabbia.....mc. 1,00

2) Malta cementizia per rivestimenti

- cemento tipo 325 nelle quantità stabilite dall'elenco prezzi
- sabbia.....mc. 1,00

I calcestruzzi saranno eseguiti con inerti di almeno tre classi vagliati e lavati, la cui composizione risponderà alla curva granulometrica prescritta, che di massima sarà : $p = 100 \times \text{rad. cubica di } d/D$ ove p è il peso percentuale del passante del setaccio di foro d (cemento compreso) e D il diametro massimo dell'inerte.

In ogni caso la composizione granulometrica degli aggregati ed il rapporto acqua-cemento saranno oggetto di sperimentazione preliminare, ove la D.L. la richieda, che l'Impresa si obbliga ad effettuare, sotto la sorveglianza della D.L., a proprie spese presso laboratori ufficiali. Il cemento sarà di norma portland o pozzolanico e d'alto forno e del tipo 325 o 425 a seconda della necessità di impiego e delle prescrizioni della D.L.

I calcestruzzi dovranno avere a 28 giorni di stagionatura una resistenza caratteristica cubica R_{bk} determinata in base a quanto prescritto dal regolamento vigente all'atto dell'esecuzione delle opere, in nessun caso inferiore a quella indicata nella tabella che segue :

cemento tipo	dosaggio (Kg/mc)	R_{bk} (Kg/cm ²)	D (mm)
325	200	150	80/50
325	250	200	80
325	300	250	50/32

425	300	350	50/32
425	350	400	32/15

Eventuali variazioni di dosaggio, ordinate dalla Direzione lavori, saranno valutate con i relativi prezzi di elenco limitatamente al solo cemento, restando inteso che l'appartenenza di un calcestruzzo ad un data classe presuppone la rispondenza a tutti i relativi dati di tabella, nessuno escluso, intesi come valori minimi ammessi.

In corso di getto delle opere dovranno essere effettuati dei prelievi di cubetti, costituiti ciascuno da quattro provini, formati con calcestruzzo prelevato alla bocca della betoniera e vibrato, in numero che sarà fissato dalla D.L. a suo insindacabile giudizio, ma non inferiore, per ogni tipo di elenco di calcestruzzi non armati o debolmente armati (fino a 25 Kg/mc), ad un prelievo ogni 500 metri cubi e per i cementi armati a quanto stabilito dal regolamento vigente all'atto dell'esecuzione delle opere; tali provini, dopo maturazione, verranno sottoposti a prove di resistenza.

In caso di risultati inferiori rispetto alle resistenze prescritte, la D.L. ordinerà il prelevamento di campioni in situ da sottoporre ad analoghe prove di compressione. La Direzione lavori avrà la facoltà - in relazione alla funzione del calcestruzzo di qualità scadente - di ordinare la demolizione ed il rifacimento, il tutto a carico dell'Impresa, ovvero di applicare una congrua detrazione al prezzo di elenco. Le prove sclerometriche, eventualmente effettuate per controllo speditivo, avranno solo valore indicativo.

Ove la D.L. richiedesse che le strutture in calcestruzzo venissero rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere soggetti a vibrazione, in modo da assicurare l'assoluta solidità tra getto e paramento.

La D.L. si riserva anche la facoltà di effettuare detrazioni nel caso di getti difettosi, restando a carico dell'Impresa ogni ripresa, frattura, spennellatura e intonacatura. Tali eventuali applicazioni potranno essere effettuate solo su calcestruzzo appena sfornato, dopo non più di 30 ore dal getto.

Superato tale limite tempo ogni applicazione potrà essere effettuata solo impiegando gli additivi o materiali particolari atti ad assicurare una perfetta adesione sul getto (resine epossidiche, emulsioni viniliche e simili) sempreché la D.L. non ordini la demolizione dell'opera.

CALCESTRUZZO

Caratteristiche dei materiali

INERTI

Gli aggregati dovranno essere conformi a quanto specificato dalla norma UNI 8520, la quale differenzia le loro caratteristiche in fondamentali (che devono essere sempre soddisfatte dagli aggregati destinati alla confezione di calcestruzzi) e aggiuntive (che devono essere verificate per particolari o specifici impieghi o a seguito di prescrizioni ulteriori).

L'inerte fine dovrà essere costituito da sabbia naturale opportunamente selezionata e libera da particelle scagliose; quello fine dovrà essere costituito da ghiaia naturale o pietrisco proveniente dalla frantumazione di adatto materiale roccioso. In ogni caso gli inerti selezionati dovranno essere non gelivi.

In ogni caso, tutti gli inerti forniti dall'Impresa saranno soggetti all'approvazione dell'ufficio di Direzione Lavori che potrà sottoporli a spese dell'Impresa a tutte le prove che riterrà opportune.

La sabbia dovrà essere graduata secondo i seguenti limiti:

Lato del vaglio a foro quadrato (mm)	Percentuale passante (%)
4,760	100
2,380	80 ÷ 100
1,190	50 ÷ 85
0,590	25 ÷ 60
0,297	10 ÷ 30
0,149	2 ÷ 10

Il modulo di finezza della sabbia dovrà aggirarsi attorno a 2,3 con scarti di +/- 20 %.

L'inerte grosso dovrà essere graduato in peso secondo la relazione $P = 100^2 d/D$, ove P è la percentuale in peso che passa attraverso i setacci di maglia quadrata d, mentre D è il diametro massimo dell'inerte.

Il modulo di finezza della miscela sabbia-ghiaia potrà variare tra 5,5 e 7,5.

La raccolta dei materiali lavati e vagliati dovrà avvenire in appositi sili o depositi muniti di drenaggi per scolare l'eccesso di acqua.

Gli inerti saranno misurati normalmente a peso con tolleranze del 2 %, tenendo conto del grado di umidità degli stessi.

Per la sabbia, la somma della percentuale in peso delle sostanze nocive, quali argilla, mica, limo, deve essere minore o uguale al 5 %. Le sostanze organiche devono essere minori o uguali all'1%.
Per la ghiaia la percentuale di argilla e limo dovrà essere minore o uguale al 2 % in peso.
Gli inerti avranno una forma pressoché sferica o cubica e la percentuale delle particelle di forma allungata od appiattita non dovrà eccedere il 15 % in peso.

CEMENTO

Il cemento sarà sottoposto a cura e spese dell'Impresa alle prove di accettazione stabiliti dalle norme di legge sui leganti idraulici. Per quanto riguarda composizione, specificazione e criteri di conformità per i cementi comuni, si farà riferimento a quanto previsto dalla norma UNI EN 197.

Ogni partita di cemento effettivamente utilizzata dovrà essere accompagnata dal certificato di fabbrica attestante le caratteristiche del prodotto; il dosaggio di cemento dovrà essere fatto a peso.

Non sarà permesso mescolare fra di loro diversi tipi di cemento e per ciascuna struttura si dovrà impiegare un unico tipo di cemento.

La conservazione del cemento sciolto avverrà in appositi sili. Il cemento in sacchi sarà custodito in luogo coperto, secco e ventilato; in ogni caso il cemento non potrà restare in deposito più di 90 giorni; ogni 4 mesi si effettuerà lo svuotamento e la pulizia dei sili o dei depositi.

Il progetto in questione prevede l'utilizzo di cemento R325 e R425 (micropali).

ACQUA

L'acqua di impasto dovrà essere dolce, limpida e non contenere tracce di cloruri o solfati né sostanze organiche od oli minerali che possano compromettere la presa e l'indurimento del calcestruzzo o diminuirne le caratteristiche di resistenza, impermeabilità e durabilità o incrementandone l'aggressività verso i ferri di armatura. La torbidità dell'acqua non dovrà superare 2000 parti per milione e la concentrazione di SO_4 sarà inferiore a 0,05 %. Il dosaggio dell'acqua sarà fatto a volume tenendo conto dello stato igrometrico degli inerti e dovrà rispettare le indicazioni contenute negli elaborati progettuali.

MATERIALI PER GIUNTI

Per ottenere la tenuta idraulica fra strutture giurate e fra riprese di getti in calcestruzzo, l'Impresa dovrà adottare opportuni giunti (ad esempio, nastri in PVC del tipo a parete o in gomma o in lamierino di rame), che dovranno essere posti in opera con particolari precauzioni e, ove necessario, con interposizione di adatti materiali isolanti o sigillatura con speciali mastici e collanti.

I nastri ed i lamierini vanno giuntati incollando, vulcanizzando o saldando fra loro i vari elementi. In tutte le strutture in calcestruzzo in cui è previsto l'utilizzo di dispositivi di tenuta (in corrispondenza di giunti ovvero di riprese di getto) il getto del calcestruzzo non potrà avvenire prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato la corretta messa in opera di tutti i dispositivi di tenuta. Se ritenuto necessario, la D.L. potrà richiedere all'Impresa appaltatrice (senza alcun onere aggiuntivo) il riposizionamento degli elementi di tenuta, ovvero la loro sostituzione qualora essi dovessero presentarsi degradati, ammalorati, ovvero non conformi alle caratteristiche riportate sugli elaborati di progetto.

Le modalità di esecuzione di tali giunzioni dovrà essere approvata dalla D.L.

Le superfici di contratto dei materiali devono essere perfettamente asciutte e lisce.

Tutti gli inserti a tenuta dovranno essere opportunamente fissati saldamente in vario modo per evitare, durante le operazioni di getto del calcestruzzo, spostamenti tali da comprometterne la funzionalità.

ADDITIVI

Allo scopo di modificare le proprietà del calcestruzzo, in modo tale da migliorare e rendere più facile ed economica la sua posa in opera, rendere le sue prestazioni più adatte all'opera da eseguire, migliorare la sua durabilità, sarà possibile fare uso di additivi.

Gli additivi da impiegarsi nei calcestruzzi potranno essere fluidificanti, acceleranti e ritardanti di presa, impermeabilizzanti.

L'impiego di additivi dovrà essere preventivamente autorizzato della Direzione Lavori, seguendo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosature e modalità d'impiego. 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)

Il produttore di additivi dovrà esibire: risultati provenienti da un'ampia sperimentazione pratica sul tipo e la dose dell'additivo da usarsi, prove di un laboratorio ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle vigenti disposizioni.

Il produttore dovrà garantire la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti finiti; inoltre, dovrà mettere a disposizione, su richiesta, propri tecnici qualificati e specializzati nell'impiego degli additivi, per la

risoluzione dei vari problemi tecnici connessi all'impiego degli stessi, in relazione alla migliore esecuzione delle opere.

Per il dosaggio, gli additivi in polvere saranno dosati in peso; quelli plastici o liquidi potranno essere dosati in peso od in volume con un limite di tolleranza del 3 % sul peso effettivo.

In tabella seguente viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione.

Classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

Classe di esposizione	Rck min	a/c max	WR/SF*	AE*	HE*	SRA*	IC*
X0	15	0,60					
XC1 XC2	30	0,60	X				
XF1	40	0,50	X		X	X	
XF2	30	0,50	X	X	X	X	X
XF3	30	0,50	X	X	X	X	
XF4	35	0,45	X	X	X	X	X
XA1	35	0,55	X			X	X
XC3							
XD1							
XS1	40	0,50	X			X	X
XC4							
XA2							
XD2							
XS2	45	0,45	X			X	X
XS3							
XA3							
XD3							

* WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti, AE: Aeranti, HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali), SRA: additivi riduttori di ritiro, IC: inibitori di corrosione

FLUIDIFICANTI

Al fine di migliorare la lavorabilità a pari contenuto d'acqua (o ridurre l'acqua di impasto a parità di lavorabilità), incrementare la resistenza alle brevi e lunghe stagionature, migliorare l'omogeneità degli impasti, al calcestruzzo di qualsiasi tipo e per qualsiasi uso potrà essere aggiunto un additivo fluidificante e incrementatore delle resistenze meccaniche, nella misura di $0,15\div0,40 \text{ cm}^3$ per N di cemento ($150\div400 \text{ cm}^3$ per quintale di cemento).

Gli additivi fluidificanti verranno aggiunti ad un normale impasto di calcestruzzo per ottenere un calcestruzzo reoplastico caratterizzato da un'elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durabilità e basso ritiro.

Saranno possibili dosaggi diversi, in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

ACCELERANTI DI PRESA

Per l'esecuzione di getti nella stagione fredda, e nella prefabbricazione, o in tutte le situazioni in cui è richiesto uno sviluppo di resistenza molto elevato specialmente alle brevi stagionature, si potranno usare, su approvazione e/o ordine della Direzione Lavori, gli additivi acceleranti di presa per ottenere un calcestruzzo caratterizzato da elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, elevata durabilità e basso ritiro.

L'additivo verrà mescolato nel calcestruzzo normale nella misura di $2,5 \text{ cm}^3$ per N di cemento (2,5 litri per quintale di cemento).

Saranno possibili dosaggi diversi, in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

RITARDANTI DI PRESA

Per l'esecuzione dei getti di grandi dimensioni, per getti in climi caldi, per lunghi trasporti, per calcestruzzo pomato e in genere nelle situazioni in cui è richiesta una lunga durata della lavorabilità, si userà un calcestruzzo caratterizzato da elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durabilità e basso ritiro: detto calcestruzzo verrà ottenuto aggiungendo ad un normale impasto di cemento, inerti ed acqua, un componente per calcestruzzo reoplastico, nella misura di $1,5 \text{ cm}^3$ per N di

cemento (1,5 litri per quintale di cemento); dosaggi diversi saranno possibili in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

IMPERMEABILIZZANTI

Il calcestruzzo destinato a strutture che in relazione alle condizioni di esercizio debbano risultare impermeabili, dovrà presentare a 7 giorni un coefficiente di permeabilità inferiore a 10^{-9} cm/s, risultare di elevata lavorabilità così da ottenere getti compatti e privi di porosità microscopica, presentare un bleeding estremamente modesto in modo da evitare la presenza di strati di calcestruzzo arricchiti di acqua e pertanto porosi e permeabili.

I requisiti di cui al punto precedente verranno ottenuti impiegando dei calcestruzzi caratterizzati da elevata lavorabilità (slump 20 cm), bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durabilità e basso ritiro, ottenuti aggiungendo ad un normale impasto di cemento un superfluidificante tale da conferire caratteristiche reoplastiche al calcestruzzo, con almeno 20 cm di slump (in termini di cono di Abrams), scorrevole ma al tempo stesso non segregabile ed avente lo stesso rapporto a/c di un calcestruzzo senza slump (2 cm) non additivato inizialmente.

Saranno possibili dosaggi diversi, in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

CLASSIFICAZIONI DEI CALCESTRUZZI

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza caratteristica cubica a compressione (Rck) dopo 28 giorni di stagionatura; i dosaggi di cemento indicati negli elaborati progettuali hanno valore di contenuto minimo accettabile e, pertanto, l'Impresa non potrà in nessun caso dosare i calcestruzzi con quantità di cemento inferiore a quelli indicati.

L'Impresa provvederà ad utilizzare la classe di resistenza specifica secondo quanto specificato nei disegni di progetto, che prevede conglomerato cementizio Rck300 per muri in elevazione, dosato a 150 kg di cemento tipo 325 per opere di sottofondazione, dosato a 200 o 250 kg di cemento tipo 425 per opere di fondazione.

Il rapporto acqua-cemento sarà specificatamente indicato negli elaborati progettuali, oppure sarà oggetto di una serie di prove preventive che l'Appaltatore svolgerà sotto il controllo dell'ufficio di Direzione Lavori.

I rapporti fissati dovranno essere strettamente rispettati durante tutti i lavori.

La classe di consistenza (o lavorabilità) approvata dall'ufficio di Direzione Lavori sarà costantemente controllata durante il corso dei lavori e potrà variare a discrezione dell'ufficio di Direzione Lavori per migliorare la qualità dei calcestruzzi.

Il *mix design* del calcestruzzo, sia come curva granulometrica degli aggregati sia come tipo e quantitativi di additivi in relazione al legante utilizzato, dovrà necessariamente tenere conto delle esigenze di trasporto, ovvero dei tempi intercorrenti tra la composizione e miscelazione all'impianto di betonaggio e la messa in opera dello stesso. Il *mix design* di progetto dovrà garantire, inoltre, la corretta classe di lavorabilità in funzione delle modalità di messa in opera, della densità di armatura, della temperatura esterna all'atto del getto.

Prima di procedere all'esecuzione di opere in conglomerato cementizio dovrà essere effettuato a cura e spese dell'Appaltatore uno studio per definire in dettaglio tutte le caratteristiche dei materiali da impiegare, nonché la composizione e le modalità di confezionamento del calcestruzzo atte a realizzare, negli impianti di betonaggio di effettivo utilizzo, i tipi di conglomerato previsti in progetto.

Si dovrà procedere alla determinazione della resistenza a compressione ed a trazione (mediante prova indiretta o brasiliiana) del conglomerato cementizio dopo 7 e 28 giorni di maturazione.

Lo studio per la definizione del mix-design delle miscele dovrà essere consegnato al Direttore dei Lavori almeno 30 giorni prima dell'inizio effettivo dei getti. Alla relazione dovranno essere allegati:

- certificati delle prove sugli inerti (analisi petrografica o litomineralogica, con ricerca delle impurità e delle parti friabili; misura del peso specifico; resistenze meccaniche-compressione e frantumazione; resistenza al gelo; analisi chimica con ricerca delle sostanze che possono reagire negativamente con il cemento; curve granulometriche);
- certificato di analisi delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque di impasto e dell'acqua dell'invaso, con indicazione, tra l'altro, del residuo secco a 110 °C, del pH a 25 °C, della durezza, del tenore di solfati e cloruri;
- certificati delle prove di resistenza dopo 7 e 28 giorni di maturazione sui diversi tipi di conglomerato;
- certificati delle prove di permeabilità, ritiro e resistenza al gelo dei diversi tipi di conglomerato;
- certificati di fabbrica dei cementi con indicazione del calore di idratazione, finezza di macinazione, peso specifico reale, tempi di presa, resistenza della malta normale di cemento a 3, 7, 28 e 90 giorni;
- ulteriori certificati ritenuti necessari dal Direttore dei Lavori.

La relazione dovrà specificare, inoltre, il grado di consistenza di accettazione del calcestruzzo fresco, che dovrà essere verificata sul luogo del getto mediante la prova di abbassamento al cono – *slump test*.

Le caratteristiche dei materiali da impiegare, la composizione e le modalità di confezionamento dei vari tipi conglomerati, approvate dalla Direzione dei Lavori, non potranno essere in alcun modo variate dall'Appaltatore in corso d'opera, salvo aggiornamento dello studio preliminare.

La citata relazione sulla definizione del mix-design delle miscele di calcestruzzo dovrà essere trasmessa in duplice copia, completa dei certificati sopra citati.

MODALITA' ESECUTIVE

IMPIANTO DI BETONAGGIO

L'impianto di betonaggio, salvo casi particolari e ad insindacabile giudizio dall'ufficio di Direzione Lavori, deve essere fatto con mezzi meccanici idonei e con l'impiego di impianti di betonaggio che abbiano in dotazione dispositivi di dosaggio e contatori, tali da garantire un accurato controllo della quantità dei componenti per come già specificato.

I componenti dell'impasto (cemento, inerti, acqua e additivi) debbono poter essere misurati a peso, o a volume per acqua ed additivi.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua, degli additivi e delle varie classi degli inerti (sabbia fine, sabbia grossa, ghiaietto, ghiaia e ciottoli) debbono essere di tipo individuale. Solo quando approvato dall'ufficio di Direzione Lavori, i dispositivi di misura possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie classi con successione addizionale).

I depositi degli inerti per gli impianti di betonaggio devono essere separati per ogni tipo di inerte.

Si precisa che la centrale di betonaggio deve essere concepita in modo tale da garantire elevati standard qualitativi nel mantenimento delle caratteristiche di progetto degli impasti; una volta introdotto in centrale di betonaggio il quantitativo di acqua previsto dal mix design di progetto, l'impasto deve essere considerato "chiuso". **Ovvero, oltre tale momento non sarà possibile per nessun motivo effettuare aggiunte di acqua, in quanto tali aggiunte si traducono in un deleterio scadimento incontrollato delle caratteristiche di resistenza meccanica di progetto del calcestruzzo.**

CONFEZIONAMENTO DEL CALCESTRUZZO

Il confezionamento dovrà essere eseguito con idonee modalità, in modo da ottenere un impasto di consistenza omogenea e di buona lavorabilità.

Gli aggregati saranno introdotti nelle betoniere tutti contemporaneamente, l'acqua sarà introdotta in modo che il suo tempo di scarico sia completato entro il 25 % del tempo di mescolamento.

Il tempo di mescolamento non sarà mai inferiore a 60" dal momento in cui tutti i materiali sono stati introdotti, per betoniere fino a 1 m³.

Per betoniere superiori, si prolungherà il tempo di mescolamento di 15" per ogni mezzo m³ addizionale.

La betoniera non dovrà essere caricata oltre la sua capacità nominale: in particolare, le betoniere dovranno essere accuratamente vuotate dopo ogni impasto, ed il calcestruzzo dovrà essere trasportato direttamente al luogo di impiego e ivi posto in opera.

L'impasto con autobetoniere dovrà essere portato a termine alla velocità di rotazione ottimale per l'impasto.

TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO

Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio alla zona del getto deve avvenire mediante sistemi che evitino separazione e perdita di materiali e che assicurino un approvvigionamento continuo del calcestruzzo.

Detti sistemi devono essere approvati dall'ufficio di Direzione Lavori.

Il trasporto del calcestruzzo mediante veicoli non provvisti di dispositivo di agitazione sarà permesso solo se il tempo tra l'impasto e la messa in opera non superi 25 minuti.

Per periodi di tempo più lunghi, si dovrà provvedere al mescolamento continuo durante il trasporto.

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

Gli organi di scarico saranno tali da poter controllare la velocità e la quantità del getto; inoltre, nelle fasi di scarico la massima altezza di caduta libera del getto ammessa sarà inferiore a 1,50 m.

Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite di acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere; a questo scopo si controllerà la consistenza o la plasticità del calcestruzzo, con prelievi periodici a giudizio dall'ufficio di Direzione Lavori.

Il calcestruzzo potrà essere trasportato anche mediante un impianto di pompaggio, il quale però deve essere sistemato in modo tale da assicurare un flusso regolare ed evitare l'intasamento dei tubi e la segregazione degli inerti.

La tubazione di adduzione dovrà essere piazzata in modo da evitare il più possibile l'ulteriore movimento del calcestruzzo.

Gli inconvenienti ed i ritardi che si verificassero nella messa a punto dell'impianto di pompaggio, anche dopo l'approvazione dall'ufficio di Direzione Lavori, sono a carico dell'Impresa che ne resta responsabile a tutti gli effetti.

GETTO DEL CALCESTRUZZO

L'Impresa è tenuta ad informare l'ufficio di Direzione Lavori dell'esecuzione dei getti e potrà procedere nell'operazione solo previa ispezione ed autorizzazione dell'ufficio di Direzione Lavori ed in presenza di un rappresentante della stessa.

Inoltre, dovrà provvedere a che tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare un'esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto del calcestruzzo, ad insufficienza dei vibratori, a mano d'opera scarsa e male addestrata. In caso di lavoro notturno, sarà particolarmente curata l'illuminazione, specie per il controllo del getto in casseforme strette e profonde; l'impianto di illuminazione necessario sarà a carico dell'Impresa.

Tutte le superfici dentro cui dovrà essere versato il calcestruzzo dovranno essere asciutte, esenti da detriti, terra od altro materiale nocivo e saranno approvate previamente dall'ufficio di Direzione Lavori.

TEMPERATURA DI GETTO

Nel caso di getti in clima freddo (ovvero con temperatura dell'aria minore di + 5 °C) valgono le disposizioni e le prescrizioni della norma UNI 8981-4:1999.

La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso in cui la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di + 5 °C.

Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di alcuni gradi sopra lo zero.

La neve ed il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi dai casserini, dalle armature, e dal sottofondo: per evitare il congelamento tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto.

I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di - 5 °C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambienti protetti o nel caso in cui vengano predisposti opportuni accorgimenti approvati dal Direttore dei lavori.

Nel caso, invece, di getti in clima caldo la temperatura dell'impasto non potrà superare i 35 °C.

Al fine di abbassare la temperatura dell'impasto potrà essere utilizzato ghiaccio, in sostituzione di parte dell'acqua di impasto, o gas refrigerante di cui sia garantita la neutralità nei riguardi delle caratteristiche del calcestruzzo e dell'ambiente.

Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, conformi alle norme UNI, preventivamente autorizzati dal Direttore dei lavori.

ESECUZIONE DEL GETTO

L'Impresa dovrà assicurarsi e provvedere affinché tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare un'esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto od ad insufficienze di vibrazione e/o a mano d'opera scarsa o male addestrata.

Il calcestruzzo sarà gettato in strati di altezza non superiore a 50 cm; ogni strato sarà opportunamente vibrato, specialmente per strutture sottili.

L'Impresa non potrà eseguire getti in presenza di acqua, salvo esplicita autorizzazione dall'ufficio di Direzione Lavori.

Qualora i getti debbano eseguirsi in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, ad attuare adeguati sistemi di captazione delle acque e di drenaggio delle stesse, in modo da evitare il dilavamento dei calcestruzzi od il formarsi di pressioni dannose a tergo dei rivestimenti durante la presa.

Qualora si verifichino interruzioni per cause impreviste, il getto sarà interrotto in zone in cui meglio convenga la formazione di un giunto di costruzione, d'accordo con l'ufficio di Direzione Lavori. In nessun caso saranno ammessi ferri d'armatura in vista e rappezzì con intonaci, indice di deficiente esecuzione dei getti e di vibrazione.

Non è ammesso per alcun motivo lasciare cadere il calcestruzzo all'interno delle casseforme da altezze tali da provocare la segregazione degli inerti; l'avvicinamento dell'impasto alla zona di getto dovrà essere effettuata con mezzi idonei quali scivoli, canali, tramogge sospese mediante gru, pompe.

VIBRATURA DEI GETTI

Il calcestruzzo sarà steso nelle casseforme e costipato con adatti vibratori ad immersione. Il tempo e gli intervalli di immersione dei vibratori nel getto saranno approvati dall'ufficio di Direzione Lavori, in relazione al tipo di struttura e di calcestruzzo.

La vibrazione dovrà essere effettuata immergendo verticalmente il vibratore che dovrà penetrare in ogni punto per almeno 10 cm nella parte superiore dello strato gettato precedentemente, vibrandolo.

In linea di massima, la durata di vibrazione per m^3 di calcestruzzo non sarà minore di 3 minuti in ogni caso, la vibrazione dovrà essere interrotta prima di provocare la segregazione degli inerti e del cemento.

L'Impresa è tenuta a fornire in numero adeguato i vibratori adatti (7000 giri al minuto per tipi ad immersione; 8000 giri minuto per tipi da applicare alla casseforme).

In particolare, anche i getti in pareti sottili dovranno essere vibrati salvo disposizioni contrarie dell'ufficio di Direzione Lavori; le difficoltà di queste vibrazioni non potranno dar luogo, da parte dell'Impresa, a richieste di sovrapprezzzi o giustificazioni per eventuali ritardi.

L'Impresa dovrà adottare cure particolari per i getti e la vibrazione dei calcestruzzi di strutture a contatto con i liquidi (come serbatoi, vasche, canalette, pozzetti, ecc.), in modo da garantire la impermeabilità degli stessi.

GIUNTI DI COSTRUZIONE NEI GETTI

Le posizioni dei giunti di costruzione e delle riprese di getto delle strutture in calcestruzzo semplice e armato, dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione dall'ufficio di Direzione Lavori.

Qualora l'interruzione del getto superi le 8 ore, occorrerà, prima di versare lo strato successivo, scalpellare, sabbiare e lavare la superficie di ripresa e stendervi uno strato di 1÷2 cm di malta formata dal medesimo impasto della classe di calcestruzzo del getto al quale saranno tolti gli inerti grossi.

Giunti di dilatazione

La superficie del calcestruzzo in corrispondenza dei giunti dovrà essere resa regolare in modo da mantenere un interspazio costante, uniforme e pulito per tutta l'estensione del giunto.

Il materiale inerte di riempimento sarà costituito da cartonfeltro bitumato e mastice di bitume o da altro materiale (polistirene espanso, polietilene ad alta densità) di spessore adeguato approvato dall'ufficio di Direzione Lavori.

L'impermeabilità o tenuta dei giunti verrà ottenuta mediante nastri in PVC o gomma o lamierini di rame.

Protezione del getto

Dopo il getto, è necessario che il calcestruzzo sia mantenuto umido per almeno 8 giorni e protetto dall'azione del sole, del vento secco, dell'acqua e delle scosse meccaniche.

I metodi di protezione del getto che assicurino il mantenimento delle condizioni richieste per la stagionatura saranno di responsabilità dell'Impresa, ma soggetti all'approvazione dell'ufficio di Direzione Lavori.

Per i getti di calcestruzzo da eseguirsi durante la stagione invernale, dovranno essere prese particolari precauzioni e disposizioni al fine di evitare gli effetti deleteri del gelo.

Finitura delle superfici del calcestruzzo

Per quelle strutture in calcestruzzo che dovranno restare in vista o avranno funzioni idrauliche, dovranno essere particolarmente curate le proporzioni degli impasti e le modalità del getto.

Dovrà essere escluso un aumento del rapporto effettivo acqua-cemento oltre il valore di 0,5 e la lavorabilità necessaria deve raggiungersi con l'aggiunta di fluidificanti.

La posa in opera dovrà essere molto curata ed il getto dell'impasto nel cassero effettuato a piccoli quantitativi; in particolare, dovrà essere garantito il coprifero netto minimo.

In relazione alla finitura superficiale dei getti si adotteranno 4 classi caratteristiche di valutazione realizzate sulla base delle indicazioni dei disegni.

Gli eventuali lavori da eseguire al fine di ottenere la rispondenza delle finiture superficiali al grado richiesto dai disegni saranno realizzati per mezzo di mano d'opera specializzata.

Tutti i difetti riscontrati verranno eliminati non appena disarmate le casseforme, dopo l'ispezione dell'ufficio di Direzione Lavori.

Salvo riserva di accettazione da parte dell'ufficio di Direzione Lavori, l'Impresa eseguirà a sue spese quei lavori di sistemazione delle superfici che si rendessero necessari per difetti od irregolarità maggiori di quelli ammessi per ogni grado di finitura.

CASSEFORME

Caratteristiche dei materiali

Le casseforme per i getti di calcestruzzo dovranno essere costruite con pannelli metallici o tavole in legno sufficientemente robuste, ben collegate fra loro e controventate per evitare spiancamenti e distacchi delle stesse durante le vibrature del getto.

Le tavole dovranno avere di regola dimensioni uguali fra loro e saranno poste in opera a giunti sfalsati. In particolare, dovrà essere curata la tenuta d'acqua dei casserì al fine di evitare fuoriuscita di boiacca di cemento e conseguente dilavamento dell'impasto, in corrispondenza delle fessure (soprattutto negli spigoli orizzontali e verticali).

Tale tenuta sarà realizzata, oltre che con l'adozione dei listelli triangolari di smusso, mediante accurata stuccatura e con rabboccamento esterno perimetrale di malta povera, specie nei punti di ripresa a spicco dei pilastri da solette o strutture già eseguite.

L'Impresa, inoltre, dovrà utilizzare casseforme in grado di descrivere superfici perfettamente aderente alle sagome di progetto di tutte le opere in calcestruzzo armato, sia per le opere di fondazione, sia per le opere in elevazione e tutte le altre opere in conglomerato cementizio.

Modalità esecutive

Al momento del getto del calcestruzzo, la superficie interna delle casseforme dovrà essere esente da qualsiasi incrostazione di malta, boiacca od altra sostanza estranea.

Prima della posa delle casseforme, le superfici delle casseforme stesse che verranno in contatto con il calcestruzzo dovranno essere cosparse con prodotti disarmanti conformi alle norme UNI, in modo da migliorare il distacco delle casseforme dalle strutture durante il disarmo.

Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere utilizzato lo stesso prodotto; inoltre, è vietato usare, come disarmanti, lubrificanti di varia natura oppure oli esausti.

Non sarà permesso l'uso di tali prodotti disarmanti quando le casseforme siano già montate per il getto.

Il disarmo delle casseforme sarà effettuato solo quando il calcestruzzo avrà raggiunto una resistenza sufficiente a sopportare le tensioni cui sarà sottoposto durante e dopo il disarmo stesso. In ogni caso non si potrà procedere al disarmo senza preventiva autorizzazione della D.L. Potrà inoltre essere necessario che, in casi particolari, le casseforme, con relativi puntelli e sbadacchiature, vengano mantenute in opera oltre il necessario, su specifica richiesta dell'ufficio di Direzione Lavori.

ii) MURATURA DI LATERIZI

I materiali, all'atto dell'impiego, dovranno essere abbondantemente bagnati per immersione sino a sufficiente saturazione.

Essi dovranno essere messi in opera a regola d'arte, con le connessure alternate in corsi ben regolari, saranno posti sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'esterno e riempia tutte le connessure.

La larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di cm. 1, né minore di cm. 0,5.

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

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

jj) OPERE IN FERRO LAVORATO

Il ferro e l'acciaio delle qualità prescritte, da usarsi in carpenteria, parapetti, piastra di appoggio, rulli scorrevoli, piastre anticorrosive dei calcestruzzi, ecc. dovranno essere lavorati diligentemente con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti i pezzi che presenteranno il più leggero indizio d'imperfezione.

Per le ferramenta di qualche rilievo, l'appaltatore dovrà preparare e presentare alla D.L. un campione il quale, dopo l'approvazione della D.L. stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizione della D.L., dovrà essere eseguita la coloritura o la zincatura come specificato nell'apposita voce di elenco prezzi.

kk) LAVORAZIONE DEL SUOLO

Il presente articolo si applica alla lavorazione dei suoli per misure di tecnica vegetale quali formazione di prati, piantagioni, difesa della vegetazione presente in sito di cantiere.

Sgombero dell'area di cantiere

1. Piante riutilizzabili

Le piante arboree ed arbustive da riutilizzare devono essere estratte di regola nel periodo di riposo vegetativo e subito ripiantate nella posizione definitiva, a meno che, per le esigenze dei lavori, non sia prevista una collocazione transitoria.

2. Copertura vegetale

Per la preparazione dei terricciati, la copertura vegetale del suolo, comprendente piante erbacee, lettiera ecc., deve essere sminuzzata ed allontanata separatamente dallo strato di suolo vegetale (V), includendo peraltro lo strato più superficiale del suolo con uno spessore massimo di 5 cm.

3. Recupero di zolle erbose

Se dalla copertura vegetale di cui al precedente punto si devono recuperare zolle erbose per la realizzazione di superfici a prato, tali zolle dovranno essere trattate come indicato nell'art. dedicato ai Prati.

4. Piante non riutilizzabili

Le piante arboree ed arbustive non riutilizzabili e le piante erbacee infestanti devono essere tagliate e le radici totalmente estirpate, facendo attenzione a non danneggiare le piante vicine da conservare.

5. Suoli non adatti

Se nell'area dei lavori esistono suoli non adatti per la prevista utilizzazione, devono essere sostituiti con suoli adatti per una profondità di almeno 30 cm, sempreché il tipo di piantagione prevista non richieda una sostituzione per profondità maggiori.

6. Materiali nocivi

Prima dell'inizio dei lavori, le superfici interessate devono essere ripulite da tutti i materiali nocivi, in particolare per le piante, come ad esempio rifiuti, parti vegetali difficilmente decomponibili e simili.

Le parti di suolo inquinate da grassi ed oli minerali, vernici e sostanze chimiche devono essere allontanate.

7. Resti di costruzioni

I resti di costruzioni (frammenti di mattoni, pietre, calcinacci ecc.) devono essere allontanati fino alla profondità di 50 cm sotto la superficie dello strato di suolo vegetale, sempreché la vegetazione prevista non richieda l'allontanamento a profondità maggiori.

Rimozione della terra di coltura

La rimozione dello strato di suolo vegetale, o terra di coltura, deve essere realizzata separatamente da tutti gli altri movimenti di terra.

La terra di coltura deve essere asportata da tutte le superfici destinate a costruzioni e pavimentazioni, scavi e riporti, od utilizzate per le installazioni di cantiere, affinché sia conservata e riutilizzata per lavori di costruzione del paesaggio.

Nelle operazioni di asportazione, si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli indicati nel precedente articolo sulla Valutazione del suolo.

Per evitare la compattazione del suolo, gli eventuali veicoli cingolati utilizzati non devono esercitare una pressione superiore a 0,40 kg/cm² e la larghezza dei cingoli non può essere inferiore a 500 mm.

La terra di coltura non può essere rimossa nell'ambito delle radici di alberi da conservare.

Durante la rimozione, la terra di coltura non può essere mescolata con materiali estranei, in particolare se dannosi per le piante.

Accatastamento e integrazione della terra di coltura e del terriccio

1. Accatastamento della terra di coltura

La terra di coltura deve essere ordinatamente accatastata lontano dal cantiere e quindi non può essere soggetta a transito di veicoli.

Nelle operazioni di accatastamento, si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli indicati nei precedenti articoli.

Si devono evitare inquinamenti sia durante l'accatastamento che durante il periodo di deposito.

Il deposito deve essere recintato e protetto contro l'erosione e le erbe infestanti, mediante rinverdimento intermedio con specie erbacee e regolarmente innaffiato per impedirne l'essiccazione.

I cumuli di terra di coltura non devono essere troppo grandi, per evitare di danneggiare la struttura e la fertilità.

In generale, la larghezza di base dei cumuli non dovrà superare 3 m e l'altezza 1,3 m. Con quantità molto grandi di terra di coltura, la larghezza di base potrà anche superare 3 m, ma in tal caso l'altezza non potrà superare 1 m.

Cumuli costituiti da suoli vegetali fortemente leganti devono essere rivoltati almeno una volta all'anno.

2. Integrazione della terra di coltura

Nel caso in cui la terra di coltura di origini locali non sia sufficiente, essa dovrà essere integrata con terra vegetale proveniente da aree esterne, approvate dalla Direzione dei lavori.

La terra da asportare deve essere chimicamente neutra, contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali necessari alla vita delle piante, nonché una sufficiente quantità di

sostanze organiche e microrganismi, essere esente da sali nocivi e sostanze inquinanti, avere una composizione granulometrica bilanciata (terreno di medio impasto).

3. Preparazione e conservazione del terriccio

Il terriccio o comosta verrà preparato mescolando alla terra di coltura la copertura vegetale del suolo di cui al precedente punto, residui di piante decomponibili ed altre sostanze organiche.

Le sostanze usate devono essere accumulate in strati successivi di 20 cm di spessore, da cospargere con calce viva e da bagnare, a distanza di qualche giorno, per consentire l'aerazione.

I cumuli di terriccio devono essere coperti con terra e rivoltati almeno una volta all'anno.

Per il resto, vedasi il precedente punto.

Scarificazione del suolo

Con pendenza inferiore ad 1 : 1,5, il terreno di base (B) e lo strato vegetale (V) devono essere dissodati sull'intera superficie.

Quando la pendenza supera il valore 1 : 1,5, il terreno di base deve essere dissodato in una forma che consenta un sufficiente incastro del sovrastante strato vegetale, per impedire scoscenamenti.

Ogni scarificazione deve essere realizzata fino alla profondità prescritta, in modo uniforme orizzontalmente e verticalmente.

Devono inoltre essere cancellate le tracce degli attrezzi e delle macchine utilizzati.

La scarificazione non deve produrre un mescolamento degli strati, a meno che esso non sia espressamente previsto dal progetto o richiesto dalla Direzione dei lavori, per il miglioramento della struttura del suolo.

Durante i lavori di scarificazione, si devono rispettare i limiti di lavorabilità dei suoli di cui al precedente articolo sulla Valutazione del suolo.

1. Profondità di scarificazione

La scarificazione dei suoli con pendenza inferiore ad 1 : 1,5 deve comprendere almeno l'intero strato vegetale (V), sempreché lo stato del suolo (ad es. nel caso di compattazione) ed il tipo di vegetazione prevista (ad es. piantagione di grosse piante legnose con pane) non richiedano un'altra profondità di scarificazione.

Suoli con pendenza superiore a 1 : 1,5, destinati a prato, devono essere scarificati solo superficialmente e conguagliati.

Nel caso di piantagioni su tali suoli, si deve dissodare in profondità solo il terreno destinato alle buche per le piante.

Il terreno di base (B) sotto lo strato vegetale (V) deve essere dissodato per una profondità di almeno 20 cm, sempreché particolari compattazioni non richiedano profondità maggiori.

2. Epoca della scarificazione

La scarificazione deve essere così tempestiva da consentire al suolo di assestarsi in misura sufficiente fino al momento della semina o della piantagione, evitando così di danneggiare le piante.

3. Materiali da rimuovere

Durante i lavori dovranno essere rimossi tutti i sassi, le pietre e gli altri ostacoli sotterranei, provvedendo, su indicazione della Direzione dei lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali con particolari valori estetici (rocce ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Preparazione del suolo per luoghi particolari

1. Superfici di parcheggi a prato

Per superfici di parcheggi a prato, sopra uno strato di base (B) compattato, si deve realizzare un'armatura di pietrisco da 20 a 25 cm di spessore, con una granulometria da 15 a 60 mm.

La portanza del terreno di base e lo spessore dell'armatura di pietrisco devono essere verificati in funzione dei carichi previsti.

Per il riempimento degli spazi cavi dell'armatura di pietrisco e la sua copertura superficiale con uno strato di conguaglio dello spessore di 0,5-2 cm, si deve usare terreno adatto per strati vegetali caricabili (Vc).

2. Lastricati rinverditi

Gli spazi intermedi (cavità e commessure) tra le pietre da pavimentazione e le piastrelle di cemento a griglia devono essere riempiti con terreno adatto per strati vegetali caricabili (Vc).

3. Superfici vegetali sopra manufatti

Con giardini pensili e simili superfici vegetali sopra manufatti, che non sono in comunicazione col sottosuolo, sotto lo strato vegetale V le cui caratteristiche devono corrispondere al tipo di vegetazione prevista, si deve realizzare uno strato drenante e, se necessario, uno strato filtrante (F) conformemente a quanto descritto negli elaborati progettuali.

TRASPORTO ED ACCATASTAMENTO DEI TUBI E DEI RACCORDI

Tubi

I tubi per la costruzione di fognature e di scarichi industriali interrati vengono forniti in barre generalmente di lunghezza 6÷12 m o comunque in pezzature da convenirsi tra committente e fornitore.

Trasporto

Nel trasporto dei tubi i piani di appoggio devono essere privi di asperità. I tubi devono essere appoggiati evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

Carico, scarico e movimentazione

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto e comunque la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio meccanico di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata. Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, si eviti in ogni modo di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su oggetti duri ed aguzzi.

Accatastamento

Il piano di appoggio a terra dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento non deve essere superiore a 2 m qualunque sia il diametro dei tubi. Quando i tubi vengono accatastati all'aperto per lunghi periodi è consigliabile proteggerli dai raggi solari.

Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 mm) si consiglia di armare internamente le estremità dei tubi onde evitare eccessive ovalizzazioni.

Raccordi ed accessori

Questi pezzi sono forniti in genere in appositi imballaggi. Se sono forniti sfusi si dovrà avere cura, nel trasporto ed immagazzinamento, di non ammucchiarli disordinatamente e si dovrà evitare che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi o con altri materiali pesanti.

SCAVO IN TRINCEA

Lo scavo della trincea delle dimensioni prescritte e col fondo all'esatta quota indicata dai profili longitudinali di progetto deve essere effettuato con mezzi idonei, adottando tutti i provvedimenti necessari per il sostegno delle pareti onde evitarne il franamento (che potrebbe comportare l'allagamento della trincea e danni alla tubazione eventualmente già posata). Le radici di alberi che eventualmente attraversassero la trincea nella zona interessata dalla posa della tubazione devono essere accuratamente eliminate almeno nell'immediato interno della trincea.

Il materiale di scavo deve essere accumulato lungo la trincea ad una distanza sufficiente per consentire lungo la trincea stessa il passaggio del personale addetto ai lavori e lo sfilamento dei tubi per evitare il pericolo che qualche pietra cadendo possa danneggiare la tubazione posata.

LETTO DI POSA E RINFIANCO

La natura del fondo della trincea o, più in generale, del terreno in cui la tubazione troverà il suo appoggio, deve avere resistenza uniforme e tale da escludere ogni possibilità di sedimenti differenziali da un punto all'altro della tubazione. Nelle trincee aperte in terreni eterogenei, collinosi o di montagna, occorre garantirsi dall'eventuale slittamento del terreno con opportuni ancoraggi. Se si ha motivo di temere l'instabilità del terreno o del letto di posa della canalizzazione e dei relativi manufatti in muratura, a causa dell'erosione di acqua reperita nella trincea, bisogna opportunamente consolidare il terreno con l'ausilio di tubi di drenaggio al di sotto della canalizzazione (o dei manufatti in muratura) disponendo tutto intorno a detti tubi di drenaggio uno strato spesso di ghiaia o di altro materiale appropriato; occorre cioè assicurare la condizione che non sussista la possibilità di alcuno spostamento del materiale di rinterro a causa della falda acquifera.

Al fondo della trincea, livellato e liberato da ogni traccia di pietrame si sovrappone un letto di posa sabbioso così da avere la superficie d'appoggio su materiali di natura tale che assicurino la ripartizione uniforme dei carichi lungo la intera tubazione.

Occorre procedere ad un accurato livellamento del letto al di sotto del tubo e ad un rinfianco ben costipato, tenendo altresì presente che se l'altezza del rinterro è piccola il rinfianco non riuscirà a mobilitare una pressione orizzontale sufficiente a contrastare la deformazione.

E' essenziale che il letto non sia molto rigido e che offra al tubo un sostegno buono ed uniformemente distribuito.

Per quanto riguarda il rinfianco della tubazione, la funzione da esso espletata, la natura delle terre con cui può essere realizzato ed il grado di costipazione cui dette terre debbono essere assoggettate, occorre tener presente quanto segue:

la ripartizione delle pressioni del terreno lungo il perimetro della tubazione dipende dalla interazione tra tubo e terreno. Una tubazione di polietilene, la cui rigidezza si esprime col rapporto tra lo spessore della parete e il diametro medio D, tende sotto carico a deformarsi nei limiti consentiti dal valore s/D e quindi dall'interazione col terreno circostante, fino al raggiungimento di una situazione di equilibrio tra i carichi e le reazioni. Perché la deformazione (la riduzione cioè del diametro verticale in rapporto al suo valore originario) non passi i limiti ammissibili (5%) per il mantenimento della stabilità dimensionale della sezione del tubo e perché non si verifichino sollecitazioni eccedenti le possibilità di resistenza del materiale, occorre che il terreno circostante il tubo sia ben costipato onde poter offrire al tubo stesso un sostegno adeguato ed avere anzi il ruolo di elemento costruttivo.

Per ottenere quindi dal rinfianco un risultato soddisfacente si devono impiegare materiali perfettamente costipabili, per es. sabbia, fino ad un'altezza di 10 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo: Il costipamento del riempimento che avvolge il tubo dovrà essere uniforme e raggiungere il 90% del valore ottimale con la prova di penetrazione di Proctor modificata.

Il rinfianco dei terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi etc., deve essere proibito perché detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua; esso potrà essere consentito, in via eccezionale, solo se saranno prescritte speciali modalità di posa o maggiori spessori.

Il rinterro intorno al tubo deve essere effettuato apportando in un primo tempo il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al punto diametrale della stessa e quindi spingendo il materiale sotto al tubo con l'aiuto di una pala, e costipandolo a mano o con idonei compattatori leggeri meccanici (stando bene attenti a non spostare e a non danneggiare il tubo). Dopo aver eseguito questo costipamento si riempie la trincea con lo stesso materiale fino a 10 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo e si costipa l'intero riempimento esclusivamente sulle parti laterali della trincea, al di fuori cioè della zona occupata dal tubo.

Un riempimento cattivo e non uniforme intorno al tubo influenza la deformazione del tubo stesso in modo inverso al valore del rapporto s/D ed in modo più pronunciato nei tubi sotto rinterro inferiore a $1 \div 1,50$ m.

Il riempimento della restante altezza della trincea fino a 63 cm dal piano di campagna può essere effettuato con lo stesso materiale di scavo (sempre che non si tratti di torbe, fanghi e materie organiche od anche di argille o di limo) spurgato di elementi superiori a 100 mm e di residui animali e vegetali. La serie di spessori dei tubi della classe base è stata scelta in previsione di un terreno di riempimento abbastanza cattivo (caratterizzato da un peso specifico di 2,1 t/m³ e da un angolo di attrito di 22,5°) che comporta nel tubo notevoli sollecitazioni, ma ovviamente comprese nei limiti di carico di sicurezza del materiale.

Il riempimento deve essere effettuato a strati successivi dello spessore massimo di 30 cm, che debbono essere costipati (a mano, con pigiatoi piatti, o con apparecchi di costipazione meccanici leggeri) almeno fino ad 1 metro di copertura sul vertice della tubazione, l'un dopo l'altro, in modo che la densità della terra in alto raggiunga, a costipazione effettuata, il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor modificata.

Durante le operazioni di rinterro e di costipazione bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.

INIZIO DEL RIEMPIMENTO

Il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito, su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna.

Il riempimento si consiglia sia fatto nelle ore meno calde della giornata. Si procederà sempre a zone di 20 \div 30 m, avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita; si lavorerà su tre tratte consecutive e verrà eseguito contemporaneamente il ricoprimento (fino a quota 50 cm sul tubo) in una zona, il ricoprimento (fino a 20 cm sul tubo) nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata. Si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante. Una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere sempre mantenuta libera di muoversi e l'attacco dei pezzi speciali dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5 \div 6 m dal pezzo stesso.

POSA IN OPERA DEI TUBI

Prima della posa in opera i tubi, i giunti e i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati, quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti (di trasporto, ecc.) con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna; le estremità di ogni tratto di condotta in corso di impianto devono essere comunque chiuse con tappo di legno, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso. La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato. I tubi con giunto a bicchiere saranno di norma collocati procedendo dal basso verso l'alto e con bicchieri rivolti verso l'alto per facilitare l'esecuzione delle giunzioni. La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti. Il letto di posa - che non è necessario nel caso di terreno sciolto e lo è invece in caso di terreni rocciosi - consisterà, nei casi in cui è prescritto dal Direttore dei lavori per costituire un supporto continuo della tubazione, in uno strato, disteso sul fondo dello scavo, di materiale incoerente come sabbia o terra non argillosa sciolta e vagliata e che non contenga pietruzze - di spessore non inferiore a 10 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato. Se i tubi vanno appoggiati su un terreno roccioso e non è possibile togliere tutte le asperità lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato.

In nessuno caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui. Il piano di posa - che verrà livellato con appositi traguardi in funzione delle (livellette) di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In questo ultimo caso la discontinuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo. Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C per evitare danneggiamenti. I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti. È vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari. Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati. Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Ogni tratto di condotta posata non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico e di sfiato.

La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche deve essere riconosciuta o approvata dal Direttore dei lavori. Quindi resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito senza comunque interessare i giunti, che, verificandosi nonostante ogni precauzione la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele e a carico dell'impresa.

Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche:

i pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi. I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi. Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e discarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango. Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante. Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera. Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi. Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dal Direttore dei lavori. Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più deppressi della condotta tra due tronchi a V (discesa - salita), ovvero all'estremità inferiore di un tronco isolato.

Giunzione dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione:

il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con Giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange

poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione di gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del - collarino - della flangia.

E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto.

Giunzione e posa delle condotte a gravità in PVC

I tubi dovranno essere posati da valle verso monte avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi.

La pulizia dei giunti e l'incollaggio devono essere effettuati con prodotti tipo Eco Griffon soddisfacente alle norme europee in materia di sostanze non dannose all'ambiente ed all'installatore.

Collaudo PVC per fognature a gravità

Il collaudo dovrà essere eseguito in conformità al progetto di norma ENV 1401-3 per le tubazioni in resine plastiche; Le condotte a gravità sono collaudate secondo le stesse procedure descritte dalla Normativa collaudo reti fognarie in calcestruzzo.

Perdite ammesse nel collaudo con acqua:

0,04 l/m² di superficie interna bagnata, nel tempo di 30 minuti, per le tubazioni.

0,05 l/m² di superficie interna bagnata, nel tempo di 30 minuti per pozetti e camere di ispezione

Posa delle condotte a pressione in PeAD

I tubi dovranno essere posati da valle verso monte avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi. La saldatura viene effettuata testa a testa.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonerà l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordini di saldature, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base. Il tipo di elettrodi dovrà essere approvato dalla D.L. che potrà anche chiedere prove preventive.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento.

L'apparecchiatura necessaria sarà fornita a cura e spese dell'Impresa.

Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Posa delle condotte a pressione in acciaio Inox

Nella posa dei tubi in acciaio le saldature dovranno essere eseguite da personale specializzato in possesso di certificazione in conformità alla norma UNI EN 287/39, UNI EN ISO 9606/01, UNI 4633, rilasciata da Istituto o Centro di formazione autorizzato.

La Direzione dei Lavori potrà richiedere l'allontanamento di personale che presenti titoli da essa ritenuti insufficienti o che, nonostante il possesso di titoli ufficialmente riconosciuti, sottoposto a prova pratica non dia, a suo insindacabile giudizio, garanzia delle cognizioni tecniche e perizia necessarie. Il riconoscimento dell'idoneità del personale saldatore da parte della D.L. non esonerà l'Impresa dalla responsabilità della buona riuscita delle saldature e dai conseguenti obblighi stabiliti a carico dell'Impresa.

L'Appaltatore, se richiesto, con relazione eventualmente corredata da disegni dovrà precisare le dimensioni dei cordini di saldature, il numero di passate che costituiranno i cordoni, il tipo ed il calibro degli elettrodi da impiegare in ciascuna passata, la corrispondente corrente elettrica, le attrezzature ed impianti che propone di impiegare.

Dovranno essere esclusivamente impiegati elettrodi rivestiti di metallo d'apporto che presenti caratteristiche analoghe e compatibili con quelle del metallo base. Il tipo di elettrodi dovrà essere approvato dalla D.L. che potrà anche chiedere prove preventive.

Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità dei rivestimenti protettivi, sia a vista che con l'ausilio di apparecchio analizzatore di rivestimenti isolanti capace di generare una tensione impulsiva di ampiezza variabile in relazione allo spessore dell'isolamento.

L'apparecchiatura necessaria sarà fornita a cura e spese dell'Impresa.

Dopo le operazioni di saldatura dovranno essere costruiti con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Collaudo condotte in pressione

La condotta sarà sottoposta a prova di tenuta idraulica, per successivi tronchi, con pressione pari ad 1.5 volte la pressione di esercizio, con durata e modalità stabilite in progetto o indicate dalla D.L. e comunque conforme alle previsioni dell'art. 3.10 del Decreto Min. Lav. Pubblici del 12/12/1985.

La prova eseguita a giunti scoperti verrà considerata positiva in base alle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dalla contemporanea verifica di tenuta di ogni singolo giunto. La medesima prova verrà quindi ripetuta dopo il completo rinterro delle tubazioni sulla base delle risultanze del grafico del manometro.

La prova a giunti scoperti avrà durata di 8 ore e la seconda, dopo rinterro, durerà 4 ore. La pressione di prova dovrà essere raggiunta gradualmente, in ragione di non più di una atmosfera al minuto primo.

I verbali, i dischi con i grafici del manometro, eventuali disegni illustrativi inerenti le prove dovranno essere consegnati al Collaudatore, il quale avrà comunque facoltà di far ripetere le prove stesse.

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese a fornire l'acqua occorrente, eventuali flange cieche di chiusura, pompe, manometri registratori con certificato ufficiale di taratura, collegamenti e quant'altro necessario. L'acqua da usarsi dovrà rispondere a requisiti di potabilità, di cui dovrà essere fornita opportuna documentazione, e la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà vietare all'Impresa l'uso di acqua che non ritenga idonea.

Delle prove di tenuta, che saranno sempre eseguite in contraddittorio, sarà redatto apposito verbale qualunque ne sia stato l'esito.

Dopo l'esito positivo delle prove, sia le condotte che le vasche o serbatoi, dovranno essere tenuti pieni a cura e spese dell'Impresa fino a collaudo

Questo accertamento si effettua sottponendo a pressione idraulica la canalizzazione stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare (di lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza) attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle; o adottando altro sistema idoneo a conseguire lo stesso scopo.

Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche

i pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi. I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi. Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e discarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango. Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno inter poste lastre di materiale isolante. Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera. Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi. Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dal Direttore dei lavori. Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più deppressi della condotta tra due tronchi a V (discesa - salita), ovvero all'estremità inferiore di un tronco isolato.

Giunzione dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione:

il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con Giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione di gomma telata.

Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del - collarino - della flangia.

E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto.

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati.

Il trasporto e la posa in opera verrà eseguita con mezzi idonei, tali da garantire la perfetta conservazione dei manufatti.

Nel caso dei manufatti realizzati in opera, verranno usate semplici sagome per la parte inferiore della canna ed apposite barulle di pronto disarmo per la parte superiore, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte.

Per i manufatti fabbricati fuori opera l'elemento di base, comprendente il fondo e parte in elevazione delle pareti, dovrà essere posato perfettamente in piano su sottofondo di calcestruzzo magro preventivamente predisposto; gli eventuali anelli successivi dovranno essere posati perfettamente sulla verticale dell'elemento sottostante. I giunti dovranno essere accuratamente sigillati con materiale adatto a garantire la tenuta a pozzetto pieno d'acqua. Sulle pareti laterali dovranno preventivamente essere previsti i fori per gli innesti delle tubazioni, evitando successive demolizioni delle pareti per tale scopo, all'interno dei fori devono essere posti delle giunzioni di collegamento in modo tale che il materiale della tubazione possa essere in grado di legare con il calcestruzzo o con il materiale usato per la sigillatura

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione.

nn) OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE CON MANTI SINTETICI

– POSA DELLA GEOMEMBRANA IN PEAD

Le superfici di posa devono essere preparate in modo che alcun danneggiamento della geomembrana sia possibile. Le superfici di posa devono essere lisce e prive di asperità, rocce, massi, radici e da ogni oggetto che potrebbe danneggiare la superficie della geomembrana. La superficie deve essere realizzata in modo da in modo da garantire la necessaria compattazione (95%proctor) sia nel fondo che nelle scarpate, con una tolleranza superficiale di ± 25 mm. Il sistema di saldatura da potersi utilizzare in grado di fornire tutte le garanzie di una corretta esecuzione del lavoro sono:

- saldatura "ad estrusione" (da utilizzarsi per riparazioni, raccordi, pareti verticali etc.)
- saldatura "a doppia pista a cuneo caldo".

– Saldature ad estrusione

Le saldature verranno eseguite all'asciutto ed a temperatura $> + 15^{\circ}\text{C}$ previa molatura delle superfici da saldare. Brevi tratti di saldatura possono essere eseguiti riportando un cordone dello stesso polimero fuso sopra i lembi da saldare presaldati con aria calda e previa molatura delle superfici da saldare.

– Saldatura a doppia pista a cuneo caldo

Consiste nel portare a fusione mediante cuneo caldo i lembi sovrapposti lasciando un canale intermedio per eseguire la prova a pressione .

Il giunto saldato deve avere le seguenti dimensioni minime:

- larghezza della saldatura ≥ 40 mm
- larghezza del canale di pista ≥ 13 mm
- larghezza di ciascuna pista ≥ 13 mm.

– Controllo delle saldature

Collaudo non distruttivo da eseguirsi in cantiere sul 100% delle saldature a doppia pista mediante aria compressa nel canale di prova alle seguenti pressioni dipendenti dalla temperatura del telo:

Temperatura manto °C	Pressione in bar
da +5 a +20	5
da +20 a +35	4
da +35 a +50	3

La pressione d'aria viene mantenuta per dieci minuti ammettendo una caduta massima di pressione del 20%. La pressione va misurata con un manometro montato all'estremità del canale opposta a quella di ingresso dell'aria compressa.

Collaudo distruttivo da eseguire su campioni di saldatura prelevati nei punti indicati dalla DDLL . I controlli verranno effettuati mediante la prova di sfogliamento eseguibile in cantiere.

Saranno considerati positivi se si verifica lo snervamento del lembo senza il distacco della saldatura.

oo) GEOTESSILI E GEOSTUOIE

– Tessuto non tessuto

Rivestimento delle vasche di fitodepurazione mediante stesura di tessuto non tessuto. I rotoli di TnT devono essere trasportati ed accatastati asciutti.

Le superfici di posa devono essere conguagliate in modo tale che il tessuto dopo la posa appoggino in tutti i punti. Nella stesura per fasce parallele dovrà essere garantita la continuità mediante sormonti laterali di almeno 20 cm di spessore.

pp) FORMAZIONE DEI LETTI DI FITODEPURAZIONE CON INERTI

L'Appaltatore deve impiegare per il sollevamento, trasporto e collocamento in opera, quegli attrezzi, meccanismi e mezzi d'opera che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione del lavoro e per evitare che la geomembrana possa essere danneggiata. Gli strati di ghiaie debbono essere formate con ogni diligenza, in modo da costituire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni prescritte dal contratto o che siano, in ogni caso, stabilite dalla D.L.. Qualora la D.L. lo reputi necessario per la non perfetta orizzontalità dei piani superficiali dei settori filtranti, potranno anche essere richiesti all'Appaltatore eventuali riporti, per garantire una uniformità nella distribuzione delle ghiaie.

La ghiaia che viene messa nella vasca deve essere lavata. Il materiale deve essere steso all'interno della vasca stando all'esterno delle stesse mediante mezzi meccanici e appoggiandolo con attenzione senza scaricarlo dall'alto, e movimentando poi la ghiaia a mano o tramite l'utilizzo di piccoli mezzi meccanici che potranno accedere alle vasche solo una volta che è stato messo in opera uno strato di ghiaia di 30 cm di altezza. Non è consentito l'ingresso all'interno della vasca mediante escavatore.

qq) OPERE IN CEMENTO

Premessa

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Impresa dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, al decreto ministeriale 9 gennaio 1996 (G.U. 5 febbraio 1996 n.29), al DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni.

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono misurare da prima le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 centimetri.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto, debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a centimetri 15 ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (per vibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

I pervibratori sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature.

La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo cm 20).

Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratori a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 cicli al minuto ed anche più).

I pervibratori vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti: nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media cm 50).

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Di mano in mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado sufficiente di maturazione da garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Per lavori da eseguirsi con smalto cementizio in presenza di acqua marina, si debbono usare tutte le cure speciali atte particolarmente ad impedire la penetrazione di acqua di mare nella massa cementizia.

Per il cemento armato da eseguirsi per opere lambite dalle acque marine ovvero da eseguirsi sul litorale marino ovvero a breve distanza dal mare, debbono avere l'armatura metallica posta in opera in modo da essere protetta da almeno uno spessore di 4 centimetri calcestruzzo, e le superfici esterne delle strutture in cemento armato dovranno essere boiaccate.

Per il cemento armato precompresso si studieranno la scelta dei componenti e le migliori proporzioni dell'impasto con accurati studi preventivi di lavori.

Per le opere in cemento armato precompresso devono essere sempre usati, nei calcestruzzi, cementi ad alta resistenza con le prescritte caratteristiche degli inerti da controllarsi continuamente durante la costruzione, impasti e dosaggi da effettuarsi con mezzi meccanici, acciai di particolari caratteristiche meccaniche, osservando scrupolosamente in tutto le norme di cui al DM 9 gennaio 1996 sopracitato, alla legge 5 novembre 1971 n 1086, al DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Impresa spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e dei tipi di esecutivi che le saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

L'Impresa dovrà perciò avere sempre a disposizione, per la condotta effettiva dei lavori, un ingegnere competente per lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata di essi. Detto ingegnere, qualora non sia lo stesso assuntore, dovrà però al pari di questo essere munito dei requisiti di idoneità a norma di quanto è prescritto nel Capitolato Generale (1).

Solo dopo intervenuta l'approvazione da parte della Direzione dei lavori, l'Impresa potrà dare inizio al lavoro, nel corso del quale si dovrà scrupolosamente attenere a quanto prescritto dalla Direzione dei lavori.

Spetta in ogni caso all'Impresa la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove verranno eseguite a spese dell'Impresa e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nella circolare n 384 sopracitata.

Le prove a carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto.

L'Impresa dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata dei lavori medesimi.

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 e al DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni.

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

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

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

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

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 e dal DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 e al DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni.

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

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

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

Norme di esecuzione per il cemento armato

Nell'esecuzione di strutture in cemento semplice ed armato dovranno osservarsi le disposizioni contenute nel R.D. 16.11.1939 n. 2229 — D.M. 3.6.1968 — L. 5.11.1971 n. 1086 — D.M. 16.6.1976 — D.M. 26.3.1980 — D.M. 1.4.1983 — D.M. 27.7.1985 - DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni; e successive modifiche ed integrazioni.

— La legge 2 febbraio 1974, n. 64 concernente provvedimenti per le costruzioni in zone sismiche nonché il D.M. 24 gennaio 1986 riguardante norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.

— Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto: D.M. 23 febbraio 1971 e successive modificazioni ed integrazioni.

Inoltre le casseforme occorrenti per le opere di cui sopra dovranno corrispondere alla sezione ed ai dettagli che verranno fissati all'atto esecutivo e venire confezionate in modo da non subire deformazioni durante le operazioni di getto.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà provvedere a sue cure e spese alla scappellatura delle parti di conglomerato eccedenti le sezioni prescritte salvo che non si tratti di deformazioni gravi, nel qual caso la direzione lavori avrà facoltà di prescrivere correzioni maggiori ed anche eventuali rifacimenti.

Analogamente l'Appaltatore dovrà provvedere a sue spese e subito dopo il disarmo a riempire con malta di cemento le piccole cavità e le rientranze limitate che i getti avessero a presentare per cause speciali, salvo la facoltà della direzione lavori di adottare provvedimenti più gravi nei casi di maggiore importanza.

In particolare, per eventuali costruzioni di fogne semiovoidali e circolari dovranno essere curate in modo assoluto per ottenere una superficie interna secondo le sagome trasversali e a pendenza longitudinale di progetto in modo da evitare le benché minime irregolarità.

In particolare:

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

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

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;

- manicotto filettato;

- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 e nel DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

a) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64, del D.M. 16 gennaio 1996, e del DM 14.01.2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni.

Tutti i lavori di cemento armato, che verranno eseguiti dall'impresa in sostituzione dei manufatti prefabbricati previsti nel progetto e facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli 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 dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Malte e conglomerati in genere

Dovranno confezionarsi con gli ingredienti e nella dosatura fissata dalle singole voci dei prezzi unitari annessi al presente Capitolato.

La mescolanza degli ingredienti verrà realizzata con mezzi meccanici e dovrà venire prolungata fino ad ottenere un miscuglio perfetto ed omogeneo dei medesimi per la massa della malta e del conglomerato. È fatto obbligo tassativo all'impresa di eseguire tutte le operazioni connesse con la confezione, il trasporto, il deposito provvisorio, etc., delle malte e conglomerati sopra appositi tavolati.

Ferro tondino

Dovrà essere posto in opera ripulito da incrostazioni di ruggine ed altri materiali terrosi od untuosi e lavorato secondo le indicazioni riportate sui disegni esecutivi.

Dovrà essere curata la scelta delle barre in modo da evitare, per quanto possibile, sovrapposizioni.

L'armatura metallica dovrà risultare ben legata e perfettamente centrata entro le casseforme in modo che, a disarmo avvenuto, essa risulti regolarmente annegata nel calcestruzzo.

Concetti generali

I prati ai sensi delle presenti disposizioni sono manti erbosi compatti, saldamente legati allo strato di suolo vegetale, costituiti da una o più specie erbacee, che di regola non sono soggetti ad alcuna utilizzazione agricola.

Si intende nel presente articolo riferirsi ai prati paesistici: si tratta di prati nel paesaggio aperto o lungo vie di comunicazione, lungo scarpate o rive, con alta idoneità alla difesa del suolo dall'erosione, resistenti alla siccità e con esigenze di manutenzione modeste.

I lavori per la formazione dei prati verranno realizzati dopo la messa a dimora delle piante arboree ed arbustive e dopo la esecuzione delle eventuali opere murarie ed attrezzature di arredo.

Il coronamento ed il piede delle scarpate devono essere arrotondati con un raggio di almeno 3 m.

Le radici eventualmente scoperte nell'ambito dell'arrotondamento devono essere tagliate. Le piante il cui apparato radicale sia stato danneggiato durante i movimenti di terra e la cui stabilità di conseguenza non sia più assicurata, devono essere allontanate.

Orizzonti sorgivi o falde acquifere sotterranee devono essere assicurati mediante idonee misure.

Se le scarpate da rinverdire confinano con aree dalle quali ci si deve attendere un contributo di acqua così copioso da minacciare la stabilità della scarpata e lo sviluppo del rinverdimento, devono essere realizzati idonei drenaggi.

I sentieri disposti sulla superficie delle scarpate e delle relative banchine o al di sopra delle scarpate devono di regola essere realizzati con una pendenza trasversale verso valle.

Qualora tuttavia essi siano realizzati con una pendenza verso monte, devono essere provvisti di un corrispondente manufatto, per l'allontanamento delle acque.

All'epoca della semina, il suolo non deve essere gelato.

Prima della semina, il suolo deve essere preparato con le apposite lavorazioni del suolo e deve essere ben assestato, livellando e quindi rastrellando il terreno per eliminare ogni ondulazione, protuberanza, buca o avvallamento. Si dovrà procedere anche alla eliminazione dei ciottoli presenti tramite rastrellatura e successivo riporto di terreno vegetale se il substrato è sterile.

La semina di regola dovrà essere intrapresa in primavera o in autunno, comunque con temperature del suolo superiori ad 8 °C e sufficiente umidità, scegliendo il periodo più adatto ad assicurare la prescritta composizione floristica.

La quantità di sementi deve essere determinata, previa considerazione del numero di semi per grammo delle singole specie, in modo tale che di regola vengano seminati da 30.000 a oltre 50.000 semi per ogni m² di superficie, corrispondenti ad un peso da 10 a 15 g/m².

In condizioni atmosferiche e stagionali sfavorevoli, la quantità di sementi per m² deve essere corrispondentemente aumentata. La D.L. può aumentare tale quantità in ragione delle situazioni specifiche (quando soprattutto si tratti di scarpate erodibili o di inerbimenti protetti) che possono condurre a minore germinazione; in tal caso fa fede la indicazione presente nel computo o negli elaborati progettuali.

Le sementi fornite dovranno essere di ottima qualità, in confezioni originali sigillate e munite di certificato di identità, con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza.

Per la realizzazione dei prati mediante semina, si devono di regola utilizzare le miscele di sementi su indicazioni del progetto o della Direzione dei lavori.

La mescolanza delle sementi di diverse specie, qualora non fosse già disponibile in commercio, dovrà essere effettuata alla presenza della Direzione dei lavori.

Per evitare l'alterazione e il deterioramento, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

La semente deve essere distribuita uniformemente.

Durante la semina, si deve fare attenzione a conservare l'uniformità della miscela, provvedendo eventualmente a rimescolarla.

Le specie che tendono a separarsi a causa delle loro caratteristiche (ad es. peso dei semi) devono essere distribuite separatamente.

La semente deve essere introdotta nel suolo uniformemente, tuttavia a profondità non superiore a 0,5-1 cm.

Per la compressione delle superfici di semina devono essere usati cilindri a graticcio o altri apparecchi adatti.

Subito dopo, il terreno deve essere bagnato fino a risultare imbevuto d'acqua fino alla profondità di almeno 5 cm.

Inerbimento mediante semina a spaglio

Semina manuale di un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate (nelle quantità prima definite o secondo indicazioni della D.L.) o di fiorume; ove non sia ritenuto accettabile il miscuglio-standard prima

definito, la composizione verrà stabilita dalla D.L.. in funzione del contesto ambientale ovvero delle condizioni edafiche, microclimatiche e dello stadio vegetazionale di riferimento. Provenienza e composizione dei miscugli dovranno essere certificati e concordati con la D.L.

Distribuzione di fertilizzante organico, salvo diversa indicazione della D.L.

ss) OPERE A VERDE

Messa a dimora di piante

Le piante a radice nuda dovranno essere collocate a dimora durante il periodo di riposo vegetativo nelle buche o allo scopo predisposte. Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate soltanto durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, contenitore o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi, tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o di gelo invernale. La pianta andrà posta nella buca facendo attenzione ad evitare il contatto diretto delle radici e ad ottenere il loro più naturale collocamento. Durante il riempimento della buca potrà essere posizionato, infisso al fondo della buca, un palo tutore in modo tale che aderisca al fusto dell'albero: in questa fase la pianta andrà tenuta saldamente per assicurarsi che il colletto si posiziona alla quota corretta rispetto al piano del terreno. Per le piante acquatiche e per quelle da collocare sulle sponde, l'Impresa dovrà sempre porre attenzione ad evitare piantumazioni a livelli inferiori da quelli previsti rispetto al p.l.. Le piante fornite con zolla andranno messe a dimora facendo attenzione a non rompere il pane di terra, collocando la zolla direttamente sul fondo della buca, senza aver posto sul fondo il concime. Restano salve le altre disposizioni già viste per la preparazione della zanella di irrigazione e per la immediata innaffiatura. Le piante acquatiche saranno fornite in multipot o vaso.

Carico, trasporto e scarico delle piante

Le piante, provenienti da vivai o dalla campagna, devono essere caricate ordinatamente sui mezzi di trasporto, disponendo vicine le piante della stessa specie e dimensione, in basso quelle più resistenti ed in alto quelle più delicate, ed avendo cura di evitare il surriscaldamento. Per evitare l'essiccamiento da parte del vento provocato dal veicolo in movimento, si devono utilizzare per il trasporto veicoli chiusi. Quando esiste il pericolo che la temperatura salga sopra + 25 °C o scenda sotto - 2 °C, per il trasporto è necessario il consenso della Direzione dei lavori. In ogni caso, l'Appaltatore dovrà dare alla Direzione dei lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate in cantiere. Al momento dello scarico, le perdite di umidità verificatesi durante il trasporto devono essere subito compensate mediante bagnatura. Nel caso in cui il surriscaldamento abbia provocato una precoce germogliazione delle piante, queste devono essere subito trapiantate in una stazione provvisoria ombrosa o nella stazione definitiva. Le partite gelate devono essere portate in ambienti immuni da gelo, ma freddi e lentamente sgelate.

Accatastamento in cantiere

Le piante possono essere accatastate in cantiere per un tempo massimo di 48 ore, avendo cura di evitare sia l'essiccamiento che il surriscaldamento. Le piante senza pane devono essere disposte in cataste alte non più di 1,5 m, con le radici una contro l'altra, bagnate e coperte con terra. Le piante con pane devono essere accatastate in un luogo il più possibile ombroso, con i pani uno contro l'altro, bagnati e coperti all'esterno con terra o paglia.

Epoca di piantagione

Le piante sempreverdi con pane o in contenitori possono essere trapiantate tutto l'anno, con l'eccezione dell'epoca in cui escono i germogli. Le piante senza pane non possono essere trapiantate in periodi di gelo. Con i suoli leganti, si devono rispettare i limiti di lavorabilità.

Prove di accettazione e controllo

L'Impresa, prima della messa in opera delle piante, dovrà presentare il materiale vegetale alla D.L per la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali.

Dopo l'esecuzione sarà sempre il direttore dei lavori a provvedere alla verifica della corretta esecuzione dell'opera nei termini sopra descritti.

tt) SARACINESCHE ED ACCESSORI

Le saracinesche monoblocco a due vie dovranno essere posizionate su di un basamento in calcestruzzo e le tubazioni ad esso collegate dovranno essere ancorate.

Le flange mobili sono smussate all'estremità del tubo a 30° e inumidite in modo da facilitare l'inserimento della flangia fino alla battuta. Serrata la flangia mobile alla controflangia e inserito il tubo nel bicchiere sino alla battuta, si stringere completamente le viti della ghiera con sequenza incrociata.

uu) ARMATURE E SBADACCHIATURE SPECIALI PER GLI SCAVI DI FONDAZIONE

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie, e restano a totale carico dell'Impresa essendo compensato col prezzo di elenco per lo scavo, finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Impresa. Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognature e taglio aperto.

vv) PARATIE E CASSERI IN LEGNAME PER FONDAZIONI

Le paratie o casserri in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formate con pali o tavoloni infissi nel suolo e con longarine o filagne di collegamento in sommità, della qualità e dimensioni che saranno prescritte. I tavoloni debbono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzasse sotto la battitura o che nella discesa deviasse dalla verticale, deve essere dall'Impresa, a sue cure e spese, estratto e sostituito.

Le teste dei pali o dei tavoloni debbono essere munite di adatte cerchiature in ferro per evitare le scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze di ferro quando il Direttore dei lavori lo giudichi necessario.

Le teste delle palancole debbono essere portate al livello delle longarine, recidendo la parte sporgente, quando sia stata riconosciuta la impossibilità di farle maggiormente penetrare nel terreno.

Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi nel terreno, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi mediante robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parete stagna e resistente.

ww) PAVIMENTAZIONI

Le strade in ghiaia sono indicate nelle tavole grafiche; per la loro realizzazione si prevede scavo di larghezza 2 m e profondità 20 cm, previa interposizione di geotessile in tessuto non tessuto.

L'impresa dovrà assicurare la livellazione ed il costipamento della ghiaia, fino a raggiungere in ogni punto una densità non minore del 95% dell'AASHO modificato, compresi gli eventuali inumidimenti necessari, ed in modo da raccordarsi ai profili di progetto. Il materiale inerte dovrà essere costituito da pietrischetto arido di cava delle dimensioni 0-20 mm, previa approvazione della DDLL.

xx) LAVORI VARI

Per le categorie di lavori che si rendessero necessarie nel corso dei lavori, e per le quali non sono indicate le modalità di esecuzione, l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle istruzioni della direzione lavori.

63. VERIFICA IDRAULICA

Per la verifica idraulica delle vasche di fitodepurazione, l'impresa fornirà i mezzi d'opera, l'acqua e gli operai occorrenti, poiché di questi oneri si è tenuto conto nello stabilire i prezzi di elenco. La Direzione dei Lavori stabilirà le norme ed i dispositivi necessari per dette prove.

La vasca di fitodepurazione verrà collaudata in due o più fasi distinte e più precisamente:

la prima prova idraulica viene effettuata una volta messa in opera la geomembrana in PEAD; una seconda volta quando è terminata la fase di riempimento; potrà essere richiesta dalla Committenza o dalla D.L. una ulteriore verifica dopo l'avvenuto allacciamento.

I pozzetti saranno assoggettati a prove di carico e di tenuta, da effettuarsi dopo 40 giorni dall'ultimazione degli stessi.

Le prove di carico verranno effettuate per un tempo pari alle 12 o 24 ore; il livello dovrà mantenersi costante all'interno delle vasche o pozzetti o in caso di situazione climatica anomala verranno usati metodi di calcolo suggeriti dalla D.L..

Se l'esito delle prove non è soddisfacente, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, l'Impresa avrà l'obbligo di provvedere senza alcun compenso, a qualsiasi lavoro di riparazione che dalla Direzione dei Lavori venga ordinato finché le prove non abbiano esito favorevole.

64. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Anche se l'appalto è a corpo e quindi contabilizzato e misurato come tale, di seguito si forniscono le indicazioni generali sulle modalità di misurazione delle principali opere necessarie per le verifiche sul campo ed per eventuali contenziosi.

Le indicazioni si intendono valide se non altrimenti specificato nelle singole voci descrittive del capitolato speciale e dell'elenco prezzi allegato al capitolato.

Con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore devesi ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- A - per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- B - per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- C - per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- D - per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- E - per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni, allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- F - per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- G - per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.
- H - Per l'aggottamento delle acque fino ad un profondità massima di 1.5 m di scavo dal piano di lavoro.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

I - il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;

J - gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Scavi a sezione ristretta obbligata

Gli scavi a sezione ristretta obbligata si intendono per terreni o materiali di qualsiasi consistenza o natura comprese massicce stradali, fondazioni di opere etc. Nel relativo prezzo unitario sono inclusi i compensi per le sbadacchiature delle pareti e per tutti gli aggrottamenti necessari, realizzati con qualsiasi mezzo, sino alla ultimazione dei manufatti da eseguirsi nello spazio scavato compreso quando previsto trasporto a pubblica discarica del materiale scavato.

Le sezioni di scavo come quelle dei conglomerati di fondazione, verranno calcolate esclusivamente in base alla larghezza sul fondo che dovrà corrispondere a quella fissata in progetto o in corso di lavori, e alla profondità effettivamente raggiunta. Le misure degli scavi in trincea per la posa della tubazione saranno rilevati per tratti in ciascuno dei quali l'andamento del terreno abbia una certa uniformità.

La profondità H dello scavo per la condotta sarà misurata a partire dal piano di calpestio della superficie della sede stradale o del ciglio del piano di campagna. potrà anche non essere misurata e ricavarsi dai profili longitudinali esecutivi, se questi sono stati fedelmente rispettati nell'esecuzione degli scavi.

Quando gli scavi si devono eseguire con l'impiego di armature (cassere, ecc.) alle larghezze di cui sopra saranno aggiunti 10 cm. per i tratti armati.

I volumi di scavo saranno ottenuti, per ogni tratto, moltiplicando la lunghezza del tratto per la media aritmetica delle aree, determinate in base alla profondità e alla larghezza misurate come sopra detto, delle sezioni estreme del tratto.

Ghiaia, pietrisco e blocchi

La ghiaia, il pietrisco, i blocchi e tutti i materiali utilizzati, si valuteranno a metro cubo con i prezzi di elenco relativi. Normalmente, per i materiali sciolti, le misure dovrà effettuarsi prima della posa in opera; la misurazione potrà avvenire attraverso l'ausilio di canne metriche o cassa parallelepipedo (1.0 x 1.0 x 0.5 m) su appositi cumuli del materiale disposti in piano oppure sui cassoni degli autocarri con convenienti norme e prescrizioni. Tutte le opere di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa parallelepipedo e per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'appaltatore e compensate con i prezzi di tariffa della ghiaia, del pietrisco e dei blocchi.

Opere a verde

Le misurazioni delle opere saranno eseguite secondo le unità di misura specificate nel computo metrico, oppure a corpo per opere particolari non standardizzate.

Rifinitura delle scarpate, disboscamenti, recinzioni

Tutti i lavori di cui alla presente lettera si valuteranno a metro quadrato o metro lineare, e nel relativo prezzo di elenco e compreso ogni onere per dare il lavoro completo come nella descrizione della relativa voce.

Aumento e diminuzione dei lavori

È in facoltà dell'Amministrazione, durante l'esecuzione dei lavori, di ordinare, alle stesse condizioni del contratto, un aumento o una diminuzione delle opere finite, alla concorrenza di un quinto in più o in meno dell'importo del contratto stesso, senza che perciò spetti all'appaltatore alcuna indennità.

Valgono, in tale caso e oltre il predetto limite, le norme del Capitolato generale di appalto approvato con D.P.R. 19 aprile 2000, n. 145.

Rilevati e rinterri.

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera.

Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

Riempimento con misto granulare.

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespaie, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Murature in genere.

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo. Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

Calcestruzzi.

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Conglomerato cementizio armato.

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casserri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco.

Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete eletrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Lavori di metallo.

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in

opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture. Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Tubazioni in genere

Le tubazioni saranno normalmente valutate al metro lineare per il loro effettivo sviluppo. Se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, saranno compresi tutti quei pezzi speciali necessari per giunzioni, curve, derivazioni e montaggio di apparecchiature.

Pozzetti di manovra, ispezione ecc.

I pozetti di manovra, sfianto, scarico, quelli di deviazione, incrocio, caduta, le caditoie e simili, saranno, se non diversamente specificato nelle relative voci di contratto, valutate a numero e comprenderanno oltre il manufatto, le relative opere per eventuale formazione di sagomature e pendenze del fondo, rivestimenti, pezzi speciali quali tegole di fondo, pilette, eventuali guarnizioni o bicchieri di imbocco in entrata ed uscita nelle pareti e dispositivi di chiusura e coronamento e comunque se non diversamente detto, ogni componente compreso entro il volume del manufatto.

Pezzi speciali ed apparecchiature

Se non diversamente specificato, saranno valutati a numero e comprenderanno ogni accessorio, quali guarnizioni, bullonerie, eventuali selle di appoggio o staffe e simili.

Allacci alle condotte

Di norma saranno valutati a numero, a meno di casi particolari espressamente indicati nelle relative voci, e comprendono ogni operazione per la messa in opera e la fornitura di ogni componente per dare l'allaccio funzionante e collegato fino all'utenza, comprendendo le necessarie eventuali operazioni per la foratura della condotta da cui si derivano, le prove di tenuta e quant'altro necessario.

Mano d'opera.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla direzione dei lavori. Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'Impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale. L'Impresa è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante. Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di Ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Impresa e, se nel caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento all'Impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

Noleggi.

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine. Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a più d'opera a disposizione dell'Amministrazione e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a più d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi. Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Trasporti.

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

65. GARANZIA SUGLI IMPIANTI

1. Tutti gli impianti forniti e/o installati, di qualsiasi natura o specie, rimangono garantiti per un periodo di **2 anni** a partire dalla data di avvenuta ultimazione e presa in consegna dei lavori, e ciò sia che il pagamento sia stato effettuato in parte che totalmente, e nonostante l'avvenuto collaudo favorevole, sia amministrativo che tecnico.

2. La garanzia copre la rispondenza alle prescrizioni tecniche, la buona qualità dei materiali, il regolare montaggio ed il regolare funzionamento. Durante tale periodo di garanzia l'Appaltatore, dietro semplice avviso a mezzo di lettera raccomandata, con ricevuta di ritorno da parte del Committente, ha l'obbligo di riparare tempestivamente, a sua cura e spese, ogni guasto, imperfezione o rottura che si verifichi nelle sue opere, nelle forniture e negli impianti, per effetto della non buona qualità dei materiali, per difetto di esecuzione, di montaggio o di calcoli e per effetto dalla non rispondenza a Leggi, Norme e Regolamenti vigenti ed alle prescrizioni tecniche; e di sostituire le parti difettose o deficienti con altre di buona qualità corrispondenti alle norme di contratto, sufficienti ed idonee, nonché di eseguire tutte le opere di demolizione, ricostruzione o ripristino di opere murarie ed ogni altra comunque necessaria per la sostituzione del materiale garantito.

66. GARANZIA SULLE OPERE A VERDE

La garanzia sulle opere a verde decorre dal momento della consegna e la sua durata è pari a **2 anni per le piantagioni e 1 anno per i prati da sfalcio o per le semine.**

Comprende se necessarie le seguenti operazioni:

- a) irrigazione;
- b) ripristino conche e rincalzo;
- c) falciatura, diserbi e sarchiature;
- d) eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- e) rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
- f) difesa della vegetazione infestante;
- g) sistemazione dei danni causati da erosione;
- h) ripristino della verticalità delle piante;
- i) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

La manutenzione delle opere dovrà aver inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato).

L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi realizzati per il periodo di garanzia concordato.

Ripristino conche e rincalzo, le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate, ed a seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche

di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rincalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso.

L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

Potature, le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

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.

È obbligo dell'Impresa dover riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati.

Durante l'operazione di manutenzione l'Impresa dovrà estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo stato di pacchiane quando previsto dal progetto.

L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza e quindi non dovuti a danni di forza maggiore.

L'impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconosca la necessità.

È competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistamate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

In caso di risarcimenti parziali o totali, la garanzia si intende decorrente dalla data di consegna del lavoro di ripristino, ovvero tali tempi sono quindi intesi a decorrere dall'ultimo intervento effettuato sulle opere. Nel caso quindi vengano effettuati interventi, rientranti negli obblighi di garanzia, di rifacimento o adeguamento delle opere successivamente alla loro ultimazione, per motivi di inefficienza o difetti costruttivi, i tempi di garanzia riscatteranno dall'atto dell'ultimo intervento; essi in pratica decorreranno qualora non vengano riscontrati i difetti per tutto il tempo sopra riportato. L'Impresa è completamente responsabile del buono sviluppo delle piante e dei prati. Durante il periodo di garanzia, sostituisce annualmente le piante morte, mancanti, gravemente mutilate o visibilmente deperite, e restaura il prato e le semine. La sostituzione di piante e i restauri del prato o delle semine non comportano pagamenti all'Impresa, salvo si siano resi necessari a seguito di cause non imputabili all'Impresa stessa o per atti di vandalismo.