

COMUNE DI POPPI



Via Cavour, 11
52014, Poppi (AR)
tel. 0575.5021
fax 0575.50222
poppi@casentino.toscana.it

Progetto per l'ampliamento
dell'Asilo nido di Poppi
in Località Torricella



PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA ARCHITETTONICO

Arch. Ruggero Raggi

PROGETTISTA STRUTTURALE

Ing. Francesco Bacciarelli

Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



DATA

Aprile 2023

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

17

**COMUNE DI POPPI
PROVINCIA DI AREZZO**

**PROGETTO ESECUTIVO AMPLIAMENTO DELL'ASILO NIDO "LA TORRICELLA"
COMUNE DI POPPI**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Aprile 2023

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

SOMMARIO

Art. 1 - Oggetto e tipo di appalto – Documenti contrattuali	4
Art. 2 - Ammontare dell'appalto	5
Art. 3 - Norme regolatrici dell'appalto	6
Art. 4 - Requisiti di materiali, componenti e impianti - Modalità di esecuzione dei lavori	6
Art. 5 - Ordine di prevalenza delle norme - disposizioni e prescrizioni e conoscenza condizioni di appalto	6
Art. 6 - Lavori da contabilizzare a misura	8
Art. 7 - Lavori a corpo	8
Art. 8 - Cauzione provvisoria e definitiva Ritenute di garanzia	8
Art. 9 - Condotta dei lavori - Responsabilità dell'Appaltatore	9
Art. 10 - Osservanza delle norme sulla sicurezza	10
Art. 11 - Disciplina del subappalto - Forniture in opera	11
Art. 12 - Consegna dei lavori	13
Art. 13 – Assicurazioni	13
Art. 14- Programma di esecuzione dei lavori	14
Art. 15 - Gestione del cantiere - Obblighi ed oneri a carico dell'Appaltatore	15
Art. 16 - Termini per l'esecuzione dei lavori - Penali in caso di ritardo	16
Art. 17 - Strutture e impianti	17
Art. 18 - Campionature - prove tecniche	17
Art. 19 - Contabilizzazione e liquidazione dei lavori	18
Art. 20 - Prezzi unitari per la contabilizzazione dei lavori a misura	18
Art. 21 - Lavori in economia	19
Art. 22 - Sospensione dei lavori parziale o totale	19
Art. 23 - Ultimazione dei lavori - Conto finale - Gratuita manutenzione – Collaudo	20
Art. 24- Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità	21
Art. 25 - Forma e contenuto delle riserve	21
Art. 26 - Reclami dell'esecutore sul conto finale	21
Art. 27 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori	22
Art. 28 - Definizione del contenzioso- Accordo bonario	23
Art. 29 - Osservanza dei contratti collettivi - Orario di lavoro, penale	24
Art. 30 - Spese contrattuali - Oneri fiscali	24
Art. 31 - Qualità e provenienza dei materiali e dei componenti	24
ART. 32 Demolizioni e rimozioni	32
ART.33 Decespugliamento	32
ART.34 Scavi e rinterri	33

ART.35	Formazione rilevati	35
ART.36	Palificazioni	36
ART.37	Opere in c.a.	36
ART.38	Acciaio per c.a	42
ART.39	Acciaio per strutture metalliche	42
ART.40	Strade	44
ART.41	Pozzetti, tubazioni, canalette	46
ART.42	Norma di rinvio	47

*Parte I - **“SCHEMA DI CONTRATTO”***

Art. 1 - Oggetto e tipo di appalto – Documenti contrattuali

Costituisce oggetto del presente appalto l'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari alla realizzazione dei lavori denominati: **“progetto esecutivo ampliamento dell’ASILO NIDO la Torricella comune di POPPI**; secondo quanto specificato nel seguente schema di contratto e nei documenti, che ne costituiscono parte integrante e sostanziale.

Verifica e validazione dell’opera

Si conviene che la Direzione dei lavori potrà fornire in qualsiasi momento, durante il corso dei lavori, disposizioni, disegni, specifiche e particolari al fine di garantire una migliore comprensione dei dettagli relativi alle opere da svolgere, anche se non espressamente citati nel presente capitolato. I lavori oggetto del presente appalto consistono essenzialmente nell’ampliamento della dell’ASILO NIDO “La Torricella “ di Ponte a Poppi e potranno essere riferiti a qualsiasi tipologia di lavoro presente nell'elenco prezzi unitari ed elenco delle lavorazioni, allegati al presente schema di contratto.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori posto a base d'asta, da valutarsi a misura, secondo quanto specificato rispettivamente ai successivi art. 7 ed 8, ammonta ad € **325.000,00** (trecentocinquemila/00), di cui 16.000,00 oneri della sicurezza non soggetti a ribasso secondo il seguente quadro economico di spesa:

A) Importo dei lavori edili	€ 325.000,00	
- Di cui oneri della sicurezza di cantiere non soggetti a ribasso	€ 16.000,00	
Totale Importo Lavori compreso sicurezza non soggetti a ribasso oneri	€ 325.000,00	
B) Somme a disposizione		
- Per IVA 10% su lavori	€ 32.500,00	
- Per spese tecniche compreso oneri previdenziali	€ 39.000,00	
- Per IVA su spese tecniche	€ 8.580,00	
- Per spese non soggette a IVA (art. 113 D.Lgs. 50/16)	€ 5.200,00	
- Spese tecniche di collaudo	€ 2.000,00	
Spese di gara CUC	€ 2.050,00	
- Per imprevisti e arrotondamenti	€ 5.670,00	
Totale somme disposizione	€ 95.000,00	€ 95.000,00
TOTALE PROGETTO		€ 420.000,00

Art. 3 - Norme regolatrici dell'appalto

Per l'attuazione dei lavori in oggetto si fa espresso riferimento a tutte le disposizioni legislative e regolamentari, tecniche e procedurali, che disciplinano l'esecuzione dei lavori pubblici e, in particolare, per quanto attiene agli aspetti procedurali:

- D.Lgs. 50/2016 – codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture;
- regolamento del sistema unico di qualificazione art. 84 del D.lgs.50/2016;
- capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 e s.m.i. prosieguo chiamato "D.M. n. 145/2000";
- D. Lgs. n. 81/2008 – tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro - ed eventuali successive modifiche e integrazioni.
- DL 77/2021, ovvero le clausole previste all'art.47.

L'Appaltatore si intende comunque obbligato all'osservanza:

- di tutte le norme di qualsiasi genere applicabili all'appalto in oggetto, emanate ai sensi di legge dalle competenti Autorità governative, provinciali, comunali;
- di tutte le norme C.N.R., di tutte le norme UNI, di tutte le norme CEI in quanto applicabili ed attinenti al presente appalto;
- di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e di sicurezza dell'ambiente di lavoro.
- l'assunzione dell'obbligo di assicurare, in caso di aggiudicazione del contratto, una quota pari almeno al 30% delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, sia all'occupazione giovanile sia all'occupazione femminile".

Le penali del comma 6 dell'art.47 del DL 77/2021, sono giornaliere e la sanzione applicata è pari allo 0,6 per mille dell'importo del contratto, per ogni giorno che intercorre dalla stipula del contratto (con mancato rispetto delle quote assunzionali del 30% di donne e giovani) alla attestazione dell'adempimento delle quote assunzionali stesse.

Le stesse penali si applicano in caso di inadempienza a quanto previsto dai commi 3 e 3 bis dell'art.47 del DL 77/2021, per ogni giorno che intercorre dai sei mesi dalla scadenza del contratto fino alla trasmissione dei documenti richiesti. In ogni caso le penali, comprese quelle per il ritardo nella fine dell'esecuzione dei lavori, non potranno superare complessivamente il limite del 20% dell'ammontare netto del contratto.

La sottoscrizione dello schema di contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione 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.

Le funzioni di "Responsabile del procedimento" verranno svolte dal geom. Fiorini Roberto per il Comune di Poppi. La composizione dell'Ufficio della direzione dei lavori verrà comunicata all'Appaltatore, dopo l'aggiudicazione definitiva, a cura del Responsabile del procedimento, ovvero sarà verbalizzato al momento della consegna dei lavori.

I componenti di detto Ufficio hanno libero accesso al cantiere per lo svolgimento dei compiti di rispettiva competenza, con il coordinamento e la supervisione del Direttore dei lavori, al quale soltanto compete l'emanazione degli ordini di servizio. Nello svolgimento dei compiti di rispettiva competenza, sia i Direttori operativi, che gli Ispettori di cantiere, hanno la facoltà di impartire disposizioni a carattere temporaneo, che il Direttore dei lavori provvederà a convalidare, integrare o modificare con tempestivo ordine di servizio. Tali disposizioni temporanee, alle quali l'Appaltatore e i suoi incaricati sono tenuti ad attenersi, saranno impartite dai suddetti componenti dell'Ufficio della direzione dei lavori con iscrizione sul giornale dei lavori e la dizione "segue ordine di servizio", e dovranno essere controfirmate dal direttore del cantiere o da persona dallo stesso incaricata di ricevere le disposizioni in sua assenza. In assenza del direttore del cantiere o di persona dallo stesso incaricata di ricevere le disposizioni o anche nel caso di rifiuto da parte degli stessi alla firma della disposizione, il componente dell'ufficio della direzione dei lavori che ha impartito la disposizione non firmata, ne dà atto nello stesso giornale dei lavori con la controfirma di due testimoni, la comunica direttamente ai lavoratori del cantiere con obbligo di immediata applicazione e ne affigge copia all'esterno dell'ufficio di cantiere con richiamo alle dirette responsabilità personali degli eventuali inadempienti.

Art. 4 - Requisiti di materiali, componenti e impianti - Modalità di esecuzione dei lavori

Nell'esecuzione delle opere e forniture oggetto dell'appalto devono essere rispettate tutte le prescrizioni legislative e regolamentari in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne descrizione, specifiche di prestazione e modalità di esecuzione di ogni singola lavorazione, tutte le indicazioni contenute o richiamate nella seguente documentazione allegata:

- nel Capitolato speciale di appalto – disciplinare descrittivo e prestazionale elementi tecnici ;
 - negli elaborati grafici esecutivi e nelle relazioni tecniche; - negli elaborati del piano di sicurezza e di coordinamento.
- Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra Amministrazione appaltante e Appaltatore, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, alle situazioni e scelte localizzative, si fa riferimento ai disposti della normativa richiamata al precedente art. 3, nonché alle specificazioni e prescrizioni del capitolato e del presente contratto di appalto.

Art. 5 - Ordine di prevalenza delle norme - disposizioni e prescrizioni e conoscenza condizioni di appalto

In caso di discordanza tra le norme e prescrizioni sopra indicate, quelle contenute nel contratto di appalto e quelle contenute negli altri documenti ed elaborati progettuali richiamati, va osservato il seguente ordine di prevalenza:

- norme legislative e regolamentari cogenti di carattere generale;
- contratto d'appalto, costituito dal completamento del presente schema di contratto dopo l'aggiudicazione;
- le disposizioni ed indicazioni contenute nel capitolato speciale e nelle voci di elenco prezzi;
- le indicazioni degli elaborati del progetto esecutivo posto a base di appalto, ferma restando, comunque, la prevalenza degli aspetti che attengono alla sicurezza statica, al funzionamento degli impianti e all'esercizio dell'opera.

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. È comunque insindacabile facoltà della Direzione Lavori dare ordine di prevalenza all'elaborato più favorevole alla Stazione appaltante. Non costituisce discordanza una semplice incompletezza grafica o descrittiva, l'eventuale mancanza di indicazioni relative a particolari costruttivi o di specifiche di prestazione relative a lavorazioni, materiali, componenti, opere murarie, strutture o impianti o loro parti, da eseguire secondo quanto comunque rilevabile da altri elaborati di progetto esecutivo, anche in scala minore, e/o dal capitolato speciale d'appalto.

Compete comunque al Direttore dei lavori, sentito il Progettista e il Responsabile del procedimento, fornire sollecitamente le eventuali precisazioni, se sufficienti, o i necessari elaborati integrativi, fermo restando il diritto dell'Appaltatore, in caso di ritardo, di formulare tempestivamente le proprie osservazioni o contestazioni secondo le procedure disciplinate dalle norme regolatrici dell'appalto, di cui al precedente art. 3, in particolare nel rispetto di quanto disposto dall'art. 31 del D.M.n. 145/2000.

Si precisa che tutte le forniture e lavorazioni di appalto dovranno essere eseguite dall'Impresa Appaltatrice secondo le

descrizioni/prescrizioni/specifiche tecniche riportate nelle voci di elenco prezzi costituenti la lista delle lavorazioni e nel Capitolato speciale d'appalto e, comunque in accordo con le indicazioni e le preventive autorizzazioni alla posa in opera della Direzione dei lavori.

Nell'accettare i lavori in appalto l'Impresa conferma tacitamente:

- a) di aver preso conoscenza del progetto delle opere da eseguire, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano;
- b) di aver valutato, nell'offerta, tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo dei materiali, della mano d'opera, dei noli e dei trasporti e delle lavorazioni nel loro complesso;
- c) di aver valutato tutti gli approntamenti/adempimenti richiesti dalla normativa vigente in materia di lavori pubblici, di prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori.

L'appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal codice civile (e non escluse da altre norme del presente contratto) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme e sistemi costruttivi e nella piena applicazione della specifica normativa richiamata al punto c) del presente articolo.

Art. 6 - Lavori da contabilizzare a misura

Sono da contabilizzare a misura, con applicazione del ribasso percentuale su elenco prezzi, rispettivamente per ogni categoria di lavorazione descritta nell'elenco prezzi, tenuto conto delle relative specificazioni sulle lavorazioni riportate nel presente schema di contratto - capitolato speciale d'appalto.

Sono da contabilizzare a misura anche:

- a) le eventuali variazioni in corso d'opera, in più o in meno, dei lavori approvati, redatte ai sensi dell'articolo 106 D.lgs.50/2016;
- b) le eventuali variazioni di cui all'art. 106 dello stesso D.lgs.50/2016, disposte dal Direttore dei lavori;

Ove si tratti di voci di lavoro non comprese nell'elenco prezzi contrattuale (lista di cui all'offerta a unico ribasso percentuale), qualora le stesse voci siano rilevabili o assimilabili tra quelle del vigente Preziario Ufficiale della Regione Toscana, resta convenuto che i prezzi di detto elenco verranno utilizzati con applicazione dello stesso ribasso d'asta contrattuale: in assenza di tale riscontro si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi in conformità alla normativa vigente.

Art. 7 - Lavori a corpo

I lavori da contabilizzarsi a corpo sono corrisposti in percentuale all'avanzamento della singola voce di lavorazione.

Art. 8 - Cauzione provvisoria e definitiva Ritenute di garanzia

Con riferimento ai disposti del D.lgs. 50/2016, l'Appaltatore è tenuto a corredare la propria offerta, in sede di gara, con una cauzione provvisoria. L'aggiudicatario è tenuto a costituire una garanzia definitiva ai sensi dell'art. 103 del D.lgs. 50/2016. Ai sensi dell'art. 103 del D.lgs. 50/2016, la garanzia fidejussoria è progressivamente svincolata in proporzione all'avanzamento dell'esecuzione dei lavori, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito. Secondo quanto specificato dal sopra richiamato articolo, lo svincolo è automatico, senza benestare del committente, in occasione dell'emissione degli stati d'avanzamento ed entro tale limite, sulla base di copia autentica dello stato d'avanzamento o altro documento, quale registro di contabilità o relativo sommario o certificato di pagamento, in originale o in copia autentica. Il residuo 20% dell'iniziale importo garantito permane fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Della stessa garanzia la stazione Appaltante ha il diritto di avvalersi per il pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore per inadempienze o per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori, nel caso di esecuzione in danno.

A garanzia dell'osservanza delle norme e prescrizioni in materia di contratti collettivi, tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza ai lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta a garanzia dello 0,50%.

Il DURC (documento unico regolarità contributiva) deve essere presentato, in corso di validità e con esito positivo, alla Stazione Appaltante prima dell'inizio dei lavori.

Sempre ai fini della verifica della regolarità contributiva nei riguardi degli stessi enti, l'Appaltatore è tenuto a trasmettere le copie dei versamenti contributivi, previdenziali e assicurativi con cadenza almeno trimestrale e comunque in sede di emissione dei certificati di pagamento ove richiesto dal Direttore dei lavori o dal Responsabile del procedimento.

Allo svincolo della ritenuta di garanzia dello 0,50%, si provvede unitamente con la rata di saldo soltanto in assenza di eventuali inadempienze, che gli enti competenti devono comunicare, entro trenta giorni dal ricevimento della richiesta effettuata dal Responsabile del procedimento in sede di redazione del conto finale, nel documento unico di regolarità contributiva.

Nel caso di inadempienze accertate e di richieste di pagamento da parte degli enti suddetti, l'Appaltante mantiene vincolata la ritenuta suddetta, invita il richiedente a promuovere il formale pignoramento delle somme dovute e ne dispone il pagamento sulla base della richiesta formulata nelle previste forme di legge nei limiti dell'importo di tale ritenuta; per la parte eventualmente eccedente l'importo di tale ritenuta si applicano le disposizioni di cui all'art. 351 della legge n. 2248/1865, secondo quanto specificato al successivo art. 12, ultimo periodo.

Ai sensi della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici 13/05/1986, n. 880 viene stabilito che:

1) 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 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 suddetti.

2) L'impresa è responsabile, in rapporto alla stazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori (o sub-affidatari) 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 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.

3) In caso di inottemperanza agli obblighi testé precisati accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ispettorato del lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'impresa e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento 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 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 dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezione alla stazione appaltante, né il titolo a risarcimento di danni.

Ad intervenuto accertamento della regolarità contributiva nei riguardi degli enti previdenziali e assicurativi, l'importo costituito dalla ritenuta suddetta confluisce nella rata di saldo finale che, trascorsi 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione, va liquidata previa costituzione di garanzia fideiussoria, come disposto dall'art. 235 del D.P.R. n. 207/2010; garanzia da svincolare, come precisato al successivo art. 20.

Art. 9 - Condotta dei lavori - Responsabilità dell'Appaltatore

I lavori devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte, sotto la direzione tecnico-amministrativa dell'Appaltante, nel rispetto dei patti contrattuali, dei documenti e delle norme dagli stessi richiamati, nonché delle disposizioni relative alla sicurezza e alla salute dei lavoratori secondo quanto disposto al successivo articolo 11.

L'Appaltatore, con la sottoscrizione del contratto, assume sopra di sé la responsabilità civile e penale, piena ed intera, derivante da qualsiasi causa e motivo, in speciale modo per infortuni, in relazione all'esecuzione dell'appalto.

Secondo quanto disposto dall'art. 2 del D.M. n. 145/2000, l'Appaltatore, ove non abbia uffici propri nel luogo ove ha sede l'ufficio di direzione dei lavori, deve eleggere domicilio presso gli uffici del comune dove sono eseguiti i lavori o lo studio di un professionista o gli uffici di società legalmente riconosciuta presso lo stesso comune. L'Appaltatore che non conduca personalmente il cantiere deve conferire, per atto pubblico, mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti morali e tecnici, con qualifica professionale compatibile con la tipologia delle opere da realizzare, per la conduzione dei lavori a norma di contratto e pertanto con il conseguente compito di ricevere e sottoscrivere gli ordini di servizio e le disposizioni temporanee ricevute in cantiere tramite giornale dei lavori in pendenza di ordine di servizio, nonché di sottoscrivere il registro di contabilità.

Il professionista nominato dovrà presentare una specifica dichiarazione al Responsabile del procedimento per l'Amministrazione appaltante ed al Direttore dei lavori in cui attesti di aver esaminato in ogni sua parte l'intero progetto ed i documenti contrattuali e di accettare senza riserve l'incarico. Nella dichiarazione la firma del tecnico dovrà essere autenticata nelle forme di legge.

In ogni caso l'Appaltatore o il suo rappresentante devono garantire la loro presenza sul luogo dei lavori per tutta la durata dell'appalto, con facoltà dell'amministrazione di esigere dall'Appaltatore il cambiamento immediato del suo rappresentante ove ricorrano gravi e giustificati motivi, secondo quanto disposto dall'art. 4 del D.M. n. 145/2000.

Resta pertanto convenuto che l'Appaltante e tutto il personale da esso preposto alla direzione tecnico-amministrativa dei lavori sono esplicitamente esonerati da qualsiasi responsabilità per motivi inerenti l'esecuzione dell'appalto non rientranti nelle loro competenze e che devono, pertanto, essere rilevati dall'Appaltatore da ogni e qualsiasi molestia od azione che potesse eventualmente contro di loro venire promossa.

Compete all'Appaltatore l'assunzione di tutte le iniziative e lo svolgimento di tutte le attività necessarie per l'esecuzione dei lavori nel rispetto delle norme legislative e regolamentari vigenti, delle scadenze temporali contrattualmente stabilite e di tutti gli altri impegni contrattuali, assumendo, oltre alle iniziative connesse all'osservanza della normativa sulla sicurezza precisata al successivo articolo 11, tutti gli ulteriori conseguenti oneri, con particolare riferimento:

- alla tempestiva elaborazione e al puntuale rispetto del programma di esecuzione dei lavori di cui al successivo art. 15;
- all'elaborazione di tutti gli eventuali esecutivi di cantiere che ritenga necessari in relazione alla propria organizzazione di lavoro, ai propri mezzi d'opera e ad esigenze legate a subappalti o forniture, da sottoporre all'approvazione del Direttore dei lavori per la verifica del rigoroso rispetto dei progetti esecutivi posti a base d'appalto;

- alla tempestiva segnalazione al Direttore dei lavori di eventuali discordanze nella documentazione contrattuale, ai sensi e per gli effetti di cui al precedente articolo 5;
 - alla tempestiva presentazione al Direttore dei lavori delle campionature, complete delle necessarie certificazioni, nonché alla effettuazione delle prove tecniche di cui al successivo art. 19;
 - all'organizzazione razionale delle lavorazioni, tenendo conto delle esigenze logistiche del cantiere e della viabilità d'accesso, in considerazione della specifica natura dell'intervento e dei luoghi e dell'eventuale interferenza con le contestuali attività in corso da parte di terzi o di altre imprese, assicurando la sicurezza di lavoratori e di terzi ed evitando di arrecare danni all'ambiente ed alle zone interessate;
 - all'obbligo di trasporto a discariche autorizzate del materiale inerte di risulta da scavi, demolizioni o residui di cantiere e del conseguente obbligo di presentazione al Direttore dei lavori della documentazione attestante l'intervenuto deposito in dette discariche dei quantitativi di materiali corrispondenti a quelli contabilizzati;
- all'obbligo, a lavori ultimati, di ripristino dello stato dei luoghi interessato dalla viabilità di cantiere e all'eliminazione di ogni residuo di lavorazione

Art. 10 - Osservanza delle norme sulla sicurezza

L'Appaltatore è tenuto a rispettare gli obblighi di cui al D.Lgs. 81/2008, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro; in particolare, a seguire quanto richiamato ai successivi punti:

Punto 1) all'osservanza, durante l'esecuzione dei lavori o dell'opera, delle misure generali di tutela di cui all'art. 95 (Titolo IV - "Cantieri temporanei o mobili") del D.Lgs. 81/2008, curando in particolare:

- a) il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- b) la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- c) le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- d) la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- e) la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in parti colare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
- f) l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- g) la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
- h) le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere. Punto 2) al rispetto degli obblighi del datore di lavoro di cui all'art. 96 del D.Lgs. 81/2008, riguardanti:

- a) adottano le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII - "prescrizioni di sicurezza e di salute per la logistica di cantiere";
- b) predispongono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili;
- c) curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento;
- d) curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute;
- e) curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
- f) curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente;
- g) redigono il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h).

Punto 3) è inoltre tenuto a controllare il rispetto, da parte dei lavoratori autonomi, degli obblighi per quanto concerne:

- a) l'utilizzazione delle attrezzature di lavoro e l'utilizzazione dei dispositivi di protezione individuali in conformità alle disposizioni del titolo III del D.Lgs. 81/2008;
- b) l'adeguamento alle indicazioni fornite dal coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ai fini della sicurezza.

Punto 4) al rispettare gli ulteriori adempimenti previsti dal D.Lgs. 81/2008, riguardanti:

- a) l'obbligo di fornire non solo a tutto il proprio personale impegnato nel cantiere, ma anche agli eventuali subappaltatori dettagliate informazioni circa rischi, misure di prevenzione e misure di emergenza relative ai rispettivi ambienti di lavoro;
- b) promuovere il coordinamento tra gli eventuali subappaltatori per l'adozione delle misure di sicurezza, assicurando la propria partecipazione per la relativa attuazione;
- c) curare la reciproca informazione circa le misure di prevenzione e protezione, attuate o da adottare, per eliminare i rischi legati alla interferenza tra i lavoratori delle diverse imprese.

In conformità di quanto disposto dalla vigente normativa, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione dell'appalto, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a consegnare al Coordinatore per l'esecuzione, eventuali proposte integrative del "piano di sicurezza e di coordinamento" (PSC), nonché "il piano operativo di sicurezza" (POS) per quanto attiene alle proprie autonome scelte e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei

lavori. Quando non sussistono gli obblighi della redazione del piano di sicurezza e coordinamento, rispettando i termini summenzionati, l'Appaltatore dovrà presentare il piano sostitutivo della sicurezza (PSS).

Il suddetto piano di "sicurezza e di coordinamento" o il "piano sostitutivo della sicurezza" farà parte integrante dei documenti contrattuali.

Nel caso di consegna in via d'urgenza, da effettuare in pendenza della stipula del contratto d'appalto, ma non prima della scadenza dei suddetti 30 giorni, la mancata presentazione delle proposte integrative e del piano operativo di sicurezza, ovvero del piano sostitutivo della sicurezza, entro il termine disposto comporta il differimento della consegna dei lavori; in tale eventualità, la decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data corrispondente alla scadenza suddetta.

Il mancato rispetto delle disposizioni sopra richiamate comporta, da parte del Direttore dei lavori e del Coordinatore per la sicurezza in cantiere, in relazione alla gravità delle inadempienze, la sospensione di singole lavorazioni e l'allontanamento di imprese o lavoratori autonomi dal cantiere in caso di gravi inosservanze delle norme in materia di sicurezza, oppure, in caso di reiterata inadempienza, la proposta alla stazione appaltante di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 108 del D.Lgs. 50/2016.

I contenuti minimi del piano sostitutivo della sicurezza sono richiamati al punto 3.1 dell'allegato XV del D.Lgs. 81/2008, e devono essere rispettati al fine dell'accettazione del piano da parte della Stazione appaltante.

E' fatto obbligo dell'Appaltatore di controllare che, anche in caso di subappalto di alcune lavorazioni, in ogni singolo cantiere non debbano intervenire, anche in tempi diversi, più imprese.

Qualora, per giustificati, comprovati ed irrinunciabili motivi, l'Appaltatore ritenga che sia necessaria, in un singolo cantiere, la presenza, anche in tempi diversi, di più imprese, deve comunicare al Direttore dei lavori e al Responsabile dei lavori tale eventualità, e sospendere le lavorazioni iniziate, in attesa della nomina del Coordinatore per la sicurezza e la redazione del PSC.

In questi casi la D.L. provvederà a redigere il verbale di sospensione dei lavori, considerando che tale disposizione rientra nelle circostanze definite speciali, nel comma 1 dell'art. 24 del D.M. 19-04-200 n. 145 (Capitolato generale d'appalto).

Pertanto fatto salvo, quanto previsto dallo stesso art. 24 sul protrarsi della sospensione oltre i tempi necessari a far cessare le cause che hanno comportato la interruzione, e quanto previsto dall'ultimo periodo del comma 4, per la sospensione dei lavori, non spetta all'appaltatore alcun compenso o indennizzo.

Il POS è redatto a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici; esso contiene almeno i seguenti elementi:

- a) i dati identificativi dell'impresa esecutrice, che comprendono:
 - 1) il nominativo del datore di lavoro, gli indirizzi ed i riferimenti telefonici della sede legale e degli uffici di cantiere;
 - 2) la specifica attività e le singole lavorazioni svolte in cantiere dall'impresa esecutrice e dai lavoratori autonomi subaffidatari;
 - 3) i nominativi degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori e, comunque, alla gestione delle emergenze in cantiere, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato;
 - 4) il nominativo del medico competente ove previsto;
 - 5) il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione;
 - 6) i nominativi del direttore tecnico di cantiere e del capocantiere;
 - 7) il numero e le relative qualifiche dei lavoratori dipendenti dell'impresa esecutrice e dei lavoratori autonomi operanti in cantiere per conto della stessa impresa;
- b) le specifiche mansioni, inerenti la sicurezza, svolte in cantiere da ogni figura nominata allo scopo dall'impresa esecutrice;
- c) la descrizione dell'attività di cantiere, delle modalità organizzative e dei turni di lavoro;
- d) l'elenco dei ponteggi, dei ponti su ruote a torre e di altre opere provvisorie di notevole importanza, delle macchine e degli impianti utilizzati nel cantiere;
- e) l'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza;
- f) l'esito del rapporto di valutazione del rumore;
- g) l'individuazione delle misure preventive e protettive, integrative rispetto a quelle contenute nel PSC quando previsto, adottate in relazione ai rischi connessi alle proprie lavorazioni in cantiere;
- h) le procedure complementari e di dettaglio, richieste dal PSC quando previsto;
- i) l'elenco dei dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere;
- j) la documentazione in merito all'informazione ad alla formazione fornite ai lavoratori occupati in cantiere. Le imprese, al fine della verifica dell'idoneità tecnica, dovranno esibire la documentazione richiamata nell'allegato XVII dello stesso D.Lgs. 81/2008.

Art. 11 - Disciplina del subappalto - Forniture in opera

L'eventuale affidamento in subappalto di parte dei lavori è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D.Lgs. n.50/2016 e comunque alla preventiva ed insindacabile approvazione dell'Amministrazione appaltante. Allo scopo di chiarire la differenza che esiste tra subappalto o cottimo e fornitura in opera, si precisa quanto segue:

- la fornitura in opera è un subcontratto non soggetto a preventiva autorizzazione, relativo soltanto all'installazione o montaggio di manufatti o impianti prodotti industrialmente (e quindi non di materiali) acquistati dall'impresa e posti in opera dallo stesso fornitore, che per detta installazione o montaggio può avvalersi di impresa di propria fiducia per la quale non sussistono i divieti previsti per i subappaltatori, tranne il rispetto della normativa antimafia e l'iscrizione alla Camera di Commercio I.A.A.;
- la posa in opera di materiali costituisce invece una delle lavorazioni di cui all'allegato A del D.P.R. n. 207/2010, per cui si configura come subappalto, per il quale il subappaltatore, indipendentemente dall'importo del contratto di subappalto, deve disporre dei requisiti di qualificazione riferiti all'importo complessivo del lavoro affidato, indipendentemente dal fatto che i materiali siano stati pagati direttamente dall'appaltatore, in quanto il requisito di qualificazione riguarda soprattutto la capacità di esecuzione dell'opera o del lavoro.

Non possono essere considerati subcontratti, ma subappalti, neppure gli affidamenti eventuali relativi a categorie dell'allegato A del D.P.R. n. 207/2010, che riguardano proprio la produzione, la fornitura ed il montaggio di strutture o componenti prodotti industrialmente.

Qualora, poi, l'incidenza della mano d'opera sia superiore al 50% della fornitura in opera e superiore al 2% dell'importo "dei lavori affidati" o a 100.000 Euro, anche tale subcontratto si configura legalmente subappalto. Tale norma si estende anche ai "noli a caldo", che riguardano la fornitura in opera di mezzi o macchinari comprensivi del personale necessario per il relativo utilizzo.

In relazione a tali disposti, la quota subappaltabile, non può essere superiore al 40% dell'importo complessivo del contratto.

L'affidamento in subappalto o a cottimo è altresì sottoposto alle seguenti condizioni:

1. che l'Appaltatore all'atto dell'offerta, o all'atto dell'affidamento in caso di varianti in corso d'opera, abbia indicato i lavori o le loro parti che intenda subappaltare o concedere in cottimo e, in particolare, di voler subappaltare, ad imprese in possesso della necessaria qualificazione, le lavorazioni "con obbligo di qualificazione" che non possono essere eseguite direttamente dallo stesso Appaltatore se privo del relativo requisito, ricordando che l'eventuale relativa esecuzione in associazione di tipo verticale è consentita soltanto per lavorazioni appartenenti a categorie diverse dalla prevalente indicate nel bando di gara come scorporabili, secondo quanto specificato al precedente art. 6;
2. 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 lavorazioni;
3. che ai fini del rilascio dell'autorizzazione al subappalto, al momento o prima del deposito del contratto di subappalto presso l'Appaltante, l'Appaltatore trasmetta altresì la documentazione attestante il possesso, da parte del subappaltatore, dei requisiti di qualificazione previsti dal D.P.R. n. 207/2010, in relazione alle categorie e classifiche di lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
4. che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575 e successive modificazioni;
5. che nel caso di lavorazioni rientranti nelle categorie di cui all'art. 12 comma 1 L. 80/2014, il subappalto non è frazionabile.

Ove intenda avvalersi del subappalto, l'Appaltatore è tenuto ai seguenti ulteriori adempimenti, la verifica del cui rispetto rientra nei compiti e nelle responsabilità del Responsabile dell'Amministrazione appaltante:

- a) è fatto obbligo all'Appaltatore di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi aggiudicatari via via corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate;
- b) dal contratto di subappalto deve risultare che l'impresa ha praticato, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento;
- c) l'Appaltatore deve allegare alla copia autenticata del contratto, da trasmettere entro il termine sopra specificato, oltre alle certificazioni di cui al precedente punto 4, anche la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del codice civile con l'impresa affidataria del subappalto o del cottimo; analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti nel caso di associazione temporanea, società o consorzio.

L'esecuzione delle opere o dei lavori affidati in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto. È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla stazione appaltante, per tutti i subcontratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del subcontraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

L'Appaltatore resta in ogni caso l'unico responsabile nei confronti dell'Appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto o di fornitura in opera, sollevando questi da qualsiasi eventuale pretesa delle imprese subappaltatrici o fornitrici da richieste di risarcimento danni eventualmente avanzate dalle stesse in conseguenza delle lavorazioni eseguite.

Qualora, a seguito di accertamento effettuato dalla Direzione dei lavori, anche attraverso l'Ispettorato del lavoro, abbia a riscontrarsi il mancato rispetto delle disposizioni relative al subappalto o alle forniture in opera, il Responsabile del procedimento assegna un termine, non superiore a giorni quindici, per l'eliminazione dell'inadempienza. Trascorso inutilmente il termine suddetto, qualora l'Appaltatore non abbia provveduto all'eliminazione dell'inadempienza, il

Responsabile del procedimento ne dà comunicazione all'Autorità competente, riservandosi, ove lo ritenga e previa formale messa in mora, di proporre all'Amministrazione appaltante la risoluzione del contratto o di procedere all'esecuzione d'ufficio in danno tramite eventuale riappalto, pretendere il risarcimento di tutti i danni e immettersi nel possesso del cantiere nel termine da indicare in apposita formale diffida, senza che l'Appaltatore possa fare opposizione di sorta.

Con la sottoscrizione del contratto d'appalto, costituito dall'integrazione del presente schema con le premesse di rito e con i dati risultanti dall'aggiudicazione definitiva, l'Appaltatore prende pertanto atto e presta il proprio consenso, in esito al provvedimento assunto dall'Appaltante, a detta immissione in possesso, con l'assunzione a proprio carico dell'onere della guardiania e buona conservazione delle opere nel periodo intercorrente tra la comunicazione di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio e il momento dell'effettuazione di immissione nel possesso del cantiere da parte della nuova impresa aggiudicataria del completamento dell'appalto.

Nel caso di richiesta di sequestri sui corrispettivi dell'Appaltatore promossi da subappaltatori o da fornitori per mancato pagamento dei compensi di loro competenza, l'Appaltante si riserva la facoltà di decidere, ai fini dell'accoglimento o della sospensione della richiesta, a seconda che il relativo riconoscimento possa nuocere o meno all'andamento e alla perfezione dell'opera, ferma restando la sequestrabilità delle somme dovute in relazione all'esito del collaudo provvisorio.

Ove l'Appaltante riconosca di poter annuire alla concessione di sequestri, verranno rispettate le priorità di cui all'art. 353 della stessa legge n. 2248/1865.

Il Direttore dei lavori ed il coordinatore per l'esecuzione, di cui all'articolo 92 del D.Lgs. n.81/08, provvederanno a verificare, per quanto di rispettiva competenza, il puntuale rispetto di tutte le condizioni specificate nel presente articolo, riferendo tempestivamente al Responsabile del procedimento per le determinazioni di sua competenza. **La Stazione appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti.**

Art. 12 - Consegna dei lavori

L'Appaltante si riserva la facoltà di consegnare i lavori in via di urgenza, anche in pendenza della stipula del contratto d'appalto. In tal caso l'Appaltatore è tenuto a provvedere tempestivamente agli adempimenti relativi alla normativa sulla sicurezza precisati al precedente art. 11.

Almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori l'Appaltatore è tenuto a trasmettere all'Appaltante copia della polizza di assicurazione di cui al successivo art. 14, punti 1) e 2), che copra i danni che possano derivare alla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di opere e impianti e che assicuri la stazione appaltante medesima nei riguardi della responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Sempre prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore è tenuto a presentare al Direttore dei lavori – e comunque entro dieci giorni dalla data del verbale di consegna – la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi ed infortunistici, inclusa la cassa edile.

La consegna dei lavori può essere eseguita in più volte, mediante successivi verbali di consegna parziale, non soltanto quando l'accertamento della situazione ante operam richieda molto tempo, ma anche nel caso in cui tale eventualità sia proiettualmente prevista in relazione alla particolare natura dell'intervento o qualora, in presenza di limitati impedimenti, il Responsabile del procedimento, preso atto di quanto riferito al riguardo dal Direttore dei lavori, ritenga opportuno disporre una consegna parziale in considerazione della natura, dell'importanza e della possibilità di tempestiva rimozione di tale impedimento, fermo restando quanto appresso specificato.

La consegna parziale verrà comunque effettuata soltanto nel caso in cui l'impedimento sia compatibile con la facoltà dell'Appaltante, in caso di mancata rimozione dell'impedimento entro il termine più avanti specificato, di disporre una diminuzione dei lavori in misura non superiore al 20% dell'importo contrattuale, da comunicare all'Appaltatore nel rispetto dei termini prescritti dall'art. 106 del D.Lgs 50/2016.

Non appena intervenuta la consegna dei lavori, entro un massimo di 10 (dieci) giorni, è obbligo dell'Appaltatore procedere all'impianto del cantiere, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistente per quanto concerne sia l'accesso, che il rispetto delle indicazioni di cui ai successivi articoli 16 e 17 e iniziare nel contempo i lavori, proseguendoli poi attenendosi al programma di esecuzione da esso stesso redatto ai sensi del successivo art. 15, in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato al successivo articolo 17, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, anche se parziale, eventualmente prorogati in relazione a quanto in precedenza o appresso precisato nel presente schema di contratto.

L'Amministrazione Appaltante comunicherà all'Impresa giorno e luogo in cui dovrà trovarsi per ricevere in consegna i lavori, di cui verrà redatto regolare ed apposito verbale firmato dalle parti. Se l'Impresa appaltatrice non si presenta il giorno stabilito a ricevere la consegna dei lavori, le verrà assegnato un termine perentorio trascorso inutilmente il quale l'Amministrazione avrà diritto di non stipulare o di risolvere il contratto trattenendo definitivamente, a titolo di pena di recesso, la cauzione provvisoria o definitiva versata dall'Impresa stessa, salvo in ogni caso il diritto al risarcimento degli eventuali maggiori danni.

Art. 13 – Assicurazioni

Costituisce onere dell'Appaltatore, da ritenersi compreso nel corrispettivo dell'appalto, la stipula delle polizze riguardanti le assicurazioni appresso specificate, espressamente previste dall'art. 103 comma 7 del D.Lgs. 50/2016:

1) assicurazione che copra il danno per l'Appaltante nel caso di danneggiamento o di distruzione parziale o totale di impianti ed opere durante l'esecuzione dei lavori, con massimale pari all'importo del contratto ovvero, con un importo superiore, dandone, in quest'ultimo caso, specifica motivazione sul bando di gara;

2) assicurazione contro la responsabilità civile verso terzi, decorrente dalla data di consegna dei lavori fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, e comunque non oltre 12 mesi dall'ultimazione, con un massimale di € 500.000,00 (euro cinquecentomila/00). Si rimarca che: le polizze di cui ai precedenti punti 1) e 2) devono recare la dichiarazione di vincolo a favore dell'Appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino all'intervenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori; devono altresì risultare in regola con il pagamento del relativo premio per lo stesso periodo indicato e devono essere trasmesse all'Appaltante almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori.

Art. 14- Programma di esecuzione dei lavori

L'Appaltatore è tenuto a presentare al Direttore dei lavori, entro 10 (dieci) giorni dalla data di consegna dei lavori, per il controllo della sua attendibilità e per la relativa approvazione, un programma esecutivo dal quale siano deducibili modalità e tempi secondo i quali intenda eseguire i lavori nel rispetto dei termini di ultimazione di cui al successivo articolo 17, onde consentire al Direttore dei lavori medesimo la verifica in corso d'opera del loro regolare svolgimento e del rispetto delle scadenze contrattuali.

Il programma di esecuzione, da redigere con l'impiego della tecnica GANTT di programmazione lineare, deve riportare, oltre all'articolazione temporale delle lavorazioni progressivamente previste, atte a documentare l'attendibilità della previsione, anche la specifica indicazione delle date in cui saranno presumibilmente maturati gli stati di avanzamento secondo quanto specificato al successivo art. 20.

Resta contrattualmente stabilito che qualora l'Appaltatore non provveda a presentare il programma esecutivo entro il termine sopra assegnato, il Direttore dei lavori, ai soli fini della verifica del rispetto dei termini contrattuali, farà riferimento ad un andamento lineare dei lavori, assegnando comunque, con apposito ordine di servizio, un termine all'Appaltatore medesimo per la relativa presentazione ed informando, nel contempo, il Responsabile del procedimento per i provvedimenti di competenza nel caso di persistere dell'inadempienza. Nella redazione del programma, l'Appaltatore deve tenere conto:

- dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole;
- delle particolari condizioni dell'accesso al cantiere;
- della riduzione o sospensione delle attività di cantiere per festività o godimento di ferie degli addetti ai lavori; - delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcuni lavori in relazione alla specificità dell'intervento di cui ha acquisito conoscenza in occasione della visita ai luoghi effettuata ai fini della partecipazione all'appalto, nonché al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- delle modalità di emissione degli stati di avanzamento di cui al successivo art. 20.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'Appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale, fermo restando quanto specificato al successivo art. 24 in ordine alle conseguenze delle sospensioni.

Qualora invece sospensioni o ritardi siano attribuibili a responsabilità dell'Appaltatore, a anche nel caso di motivate richieste dell'Appaltatore medesimo, legate, ad esempio, a preventiva sottovalutazione dei tempi necessari per determinate lavorazioni, eventuali aggiornamenti del programma possono essere approvati dal Direttore dei lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità ai fini del recupero del ritardo e del rispetto delle scadenze contrattuali.

Il piano esecutivo dei lavori approvato non vincola l'Amministrazione appaltante che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione; tale piano avrà comunque valore di impegno per l'Impresa, che ha l'obbligo di rispettare comunque ed in ogni caso le previste modalità di avanzamento delle varie categorie di lavoro.

Inoltre è facoltà insindacabile della Stazione Appaltante e della Direzione dei lavori richiedere all'Impresa di programmare i lavori in accordo con gli Enti erogatori di servizi (Enel, Telecom, Toscana Energia, Publicacqua, Snam, etc.), e degli Uffici Tecnici del Comune di Poppi, per sopperire ad esigenze sorte dalla necessità di messa in sicurezza degli impianti o delle strutture da loro gestiti, a causa di rotture, cedimenti ecc., dove si necessita, all'uopo, di pronti interventi. Nel tenere conto di tali esigenze l'Impresa non potrà, in alcun modo ed in nessun caso, richiedere compensi per indennizzi, risarcimenti di qualunque genere, riconoscimento di diritti per eventuali disagi e/o frazionamento dei lavori. L'Impresa deve obbligatoriamente, su espressa volontà dell'Amministrazione e della d.l., eseguire i lavori in appalto in modo tale da interferire nel minor modo possibile con il flusso di traffico esistente senza che l'Impresa stessa possa chiedere maggior compensi per l'eventuale frazionamento delle lavorazioni.

Nel rispetto del contratto collettivo di lavoro valevole nel luogo dove le opere di appalto vengono compiute e, in mancanza, di quello risultante dagli accordi locali, qualora il piano esecutivo dell'Impresa preveda alcune lavorazioni nei giorni festivi e prefestivi, su più turni di lavoro compreso quello notturno, questo non darà diritto in alcun modo ed in nessun caso a compensi aggiuntivi rispetto all'importo offerto dall'Appaltatore.

All'infuori dell'orario normale di lavoro giornaliero, da intendersi anche su due turni, come pure nei giorni festivi, l'Appaltatore non potrà a suo arbitrio far eseguire lavori che richiedano la sorveglianza da parte degli agenti dell'Appaltante;

se, a richiesta dell'Appaltatore, la Direzione Lavori autorizzasse il prolungamento dell'orario di lavoro, l'Appaltatore non avrà diritto a compenso od indennità di sorta, ma sarà invece tenuto a rimborsare all'Appaltante le maggiori spese di assistenza e direzione dei lavori.

Art. 15 - Gestione del cantiere - Obblighi ed oneri a carico dell'Appaltatore

Nell'installazione e nella gestione del cantiere l'Appaltatore è tenuto ad osservare, oltre alle norme del D.Lgs. n. 81/2008, anche le norme del regolamento edilizio e di igiene e le altre norme relative a servizi e spazi di uso pubblico locali, nonché le norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

In aggiunta a quanto già specificato ai precedenti articoli 10, 13 e 14, e alle spese generali di cui all'art. 32, comma 4, del D.Lgs. n. 207/2010, sono a carico dell'Appaltatore gli ulteriori oneri ed obblighi appresso riportati, di cui l'Appaltatore ha tenuto conto nella formulazione della propria offerta e pertanto senza titolo a compensi particolari o indennizzi di qualsiasi natura:

1. il rilievo planaltimetrico e/o lo stato di consistenza delle aree e/o degli immobili ante operam secondo le indicazioni del Direttore dei lavori;
2. l'accertamento dell'eventuale presenza sull'area di reti di impianti aeree, superficiali o interrati o di scoli e canalizzazioni, fermo restando che, ove il Direttore dei lavori ne disponga lo spostamento, questo dovrà essere effettuato;
3. l'affidamento della custodia del cantiere, diurna e notturna, a personale provvisto della qualifica di guardiano particolare giurato;
4. l'acquisizione tempestiva di tutte le autorizzazioni o licenze necessarie per l'impianto, il servizio e la gestione del cantiere, nonché, in genere, di quelle comunque necessarie per l'esecuzione delle opere oggetto dell'appalto;
5. la tempestiva richiesta e l'ottenimento degli allacciamenti provvisori per l'approvvigionamento dell'acqua, dell'energia elettrica e del telefono necessari per l'esercizio del cantiere e per l'esecuzione dei lavori appaltati, nonché tutti gli oneri relativi a contributi, lavori e forniture per l'esecuzione di detti allacciamenti provvisori, oltre alle spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;
6. il ricorso, in caso di ritardo o impossibilità negli allacciamenti da parte degli enti erogatori o di insufficienza delle erogazioni, a mezzi sussidiari che consentano la regolare esecuzione dei lavori;
7. la realizzazione e il mantenimento, a propria cura e spese, delle vie e dei passaggi interessati dall'esecuzione dei lavori, la costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi e recinzioni occorrenti per il servizio del cantiere, previa acquisizione delle necessarie autorizzazioni;
8. l'installazione di tabelle e, ove necessario, segnali luminosi, in funzione sia di giorno che di notte, nonché l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari per assicurare l'incolumità delle persone e dei mezzi che utilizzino la stessa viabilità e per evitare pericoli per l'interferenza con eventuali altre attività in atto nelle zone adiacenti nonché intralci con le attività di eventuali altre imprese operanti nella stessa zona;
9. la manutenzione della viabilità pubblica esistente, per l'eliminazione di eventuali danni o la rimozione di detriti prodotti dai mezzi a servizio del cantiere, nel rispetto delle norme comunali e di quelle del codice della strada e dei relativi regolamenti nonché delle disposizioni che dovessero essere impartite in proposito dai competenti organi e dalla direzione lavori;
10. la recinzione del cantiere nonché qualunque spostamento della recinzione stessa si rendesse necessario, durante il corso dei lavori, per consentire il regolare svolgimento delle attività in corso o l'eventuale esecuzione di lavori di competenza di altre imprese, secondo quanto accertato e attestato in occasione della visita ai luoghi richiesta per la partecipazione all'appalto;
11. l'adozione dei provvedimenti necessari perché nel caso di sospensione dei lavori con riferimento all'art. 107 del D.Lgs. 50/2016 siano impediti deterioramenti di qualsiasi genere alle opere già eseguite;
12. l'assoluto rispetto delle norme vigenti in materia di igiene del lavoro, di prevenzione dagli infortuni sul lavoro e di prevenzione antimafia, nonché delle disposizioni in materia di sicurezza, condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori, in conformità di quanto specificato al precedente art. 11;
13. la fornitura e posa in opera, all'atto della formazione del cantiere, di un cartello con indicazione dei lavori che verranno eseguiti e del relativo importo, dell'Amministrazione appaltante, dell'Impresa aggiudicataria, del Responsabile unico del procedimento, del progettista e collaboratori, del Direttore dei lavori e collaboratori, dei Coordinatori della sicurezza, dell'ufficio di direzione lavori in generale, dei termini contrattuali di inizio e fine lavori, delle eventuali imprese subappaltatrici, con le caratteristiche e secondo il testo da sottoporre all'approvazione preventiva della Direzione dei lavori e del Responsabile unico del procedimento;
14. i dati e gli elementi per il progressivo aggiornamento del fascicolo allegato al piano di sicurezza e del piano di manutenzione, ove previsto, in relazione a materiali, componenti e impianti approvati dalla d.l.;
15. tutte le pratiche e gli oneri occorrenti per l'occupazione temporanea di aree pubbliche per l'esercizio del cantiere;
16. tutte le pratiche e gli oneri occorrenti per la richiesta di trasporti eccezionali e speciali di materiali e mezzi;

17. comunicazione alla d.l. dell'eventuale ritrovamento/presenza di sottoservizi non segnalati; in tali casi l'Impresa non potrà accampare alcuna pretesa di compensi, indennizzi, riconoscimento di diritti per disagi e/o frazionamento dei lavori per l'adeguamento del proprio programma esecutivo dei lavori a quello degli Enti erogatori dei servizi.
18. l'esaurimento e la deviazione con opere provvisorie di eventuali acque superficiali o di dispersione, interferenti con le opere da realizzare; nell'esecuzione dei lavori l'appaltatore dovrà tenere conto della situazione idrica della zona, assicurando il discarico delle acque meteoriche e di rifiuto provenienti dai collettori esistenti, dalle abitazioni, dal piano stradale e dai tetti e cortili;
19. l'organizzazione del cantiere al fine di garantire il normale traffico nella viabilità interessata dai lavori, di concerto con la D.L. e l'ufficio preposto della stazione appaltante e del Comune, la richiesta di eventuali Ordinanze presso gli uffici competenti nonché gli eventuali oneri per ottemperare alle prescrizioni indicate nell'ordinanza come ad esempio a titolo non esaustivo segnaletica, transenne, semafori, movieri;

Ad ultimazione dei lavori, competono ancora all'Appaltatore, senza diritto ad alcun ulteriore compenso, i seguenti adempimenti:

20. la consegna delle dichiarazioni di conformità dei vari impianti, di qualunque tipologia, rilasciate ai sensi della legislazione vigente in materia da soggetti in possesso dei requisiti tecnico-professionali;
21. le richieste di nullaosta e certificati di regolare esecuzione da parte degli Enti dei servizi;
22. la consegna di tutti gli elaborati grafici illustrativi del tracciato effettivo, delle caratteristiche e della consistenza delle reti dei servizi (elettriche, idriche, fognarie, telefoniche, telematiche, del gas ecc.), completi di indicazioni relative a posizione e profondità di cunicoli, pozzetti di ispezione, quote di scorrimento e quanto altro necessario per soddisfare le esigenze di manutenzione e gestione;
23. la consegna di tutta la documentazione relativa a strutture, componenti, impianti e attrezzature, unitamente a calcoli, certificazioni, garanzie, modalità di uso e manutenzione e quanto altro necessario per la relativa gestione e manutenzione, completa degli aggiornamenti che si fossero resi necessari negli elaborati progettuali, nel fascicolo del fabbricato e nel piano di manutenzione, in relazione alle scelte effettuate, conformi alle prescrizioni contrattuali ed approvate dal Direttore dei lavori, nonché alle eventuali varianti regolarmente autorizzate, in conformità di quanto disposto dall'art. 15, comma 4, del D.P.R. n. 207/2010;
24. la messa a disposizione di esperti per l'assistenza, alla consegna dell'opera ultimata, per il tempo necessario ad istruire gli incaricati dell'amministrazione usuaria per l'avvio e il regolare funzionamento degli impianti;
25. l'onere della guardiania e della buona conservazione delle opere realizzate, fino all'approvazione del certificato di collaudo, qualora non sia stata ancora richiesta ed effettuata la presa in consegna anticipata da parte dell'Appaltante;
26. la pulizia di tutte le opere realizzate e degli spazi esterni, lo sgombero di ogni opera provvisoria, di detriti, residui e rifiuti di cantiere, nonché delle attrezzature di proprietà dell'Appaltante, entro il termine indicato dalla Direzione dei lavori in relazione alla data di presa in consegna.
27. Le imprese dovranno, a loro cura e spese, informare la cittadinanza sulle modifiche alla circolazione e alla sosta mediante cartelli provvisori, manifesti, comunicazione attraverso gli organi di stampa e, se necessario, volantinaggio alle cassette di posta dei residenti interessati dai provvedimenti o dalle deviazioni o le restrizioni di sosta conseguenti ad essi.

Art. 16 - Termini per l'esecuzione dei lavori - Penali in caso di ritardo

I lavori oggetto del presente appalto dovranno essere ultimati **entro 154(centocinquantaquattro)** giorni naturali e consecutivi, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, nel rispetto delle eventuali scadenze anticipate differenziate eventualmente precisate nel presente contratto.

Non possono costituire motivo di proroga dell'inizio dei lavori e della loro regolare e continuativa conduzione secondo il relativo programma di esecuzione redatto dall'Appaltatore ai sensi dell'art. 15:

- 1) il ritardo nell'apprestamento del cantiere e nell'allacciamento per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- 2) l'eventuale esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di effettuare per la esecuzione delle opere e degli impianti;
- 3) l'eventuale elaborazione di esecutivi di cantiere ritenuti necessari dall'Appaltatore in relazione alla propria organizzazione, ai propri mezzi d'opera e ad esigenze legate a subappalti o forniture, da sottoporre all'approvazione del Direttore dei lavori, in relazione a quanto precisato al precedente articolo 10;
- 4) il ritardo nella presentazione della documentazione relativa ai requisiti dei subappaltatori ai fini dell'approvazione al subappalto che l'Appaltante deve effettuare entro il termine di 30 giorni;
- 5) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sulle campionature, di prove di carico e di prove sugli impianti;
- 6) il ritardo nella presentazione delle campionature che abbia comportato anche un conseguente ritardo nelle approvazioni, nonché il tempo necessario per l'espletamento degli ulteriori adempimenti a carico dell'Appaltatore di cui ai vari articoli del presente schema di contratto;
- 7) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra Appaltatore e maestranze.

In relazione a quanto previsto dall'art. 40, comma 3, del D.P.R. n. 207/2010, nel tempo contrattuale è compresa l'incidenza dei giorni per recupero avversità atmosferiche.

Per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nella ultimazione dei lavori oggetto dell'appalto, il Responsabile del procedimento applica all'Appaltatore, a titolo di penale, una decurtazione sull'importo del conto finale pari allo **0,8** per mille dell'ammontare netto contrattuale. Ulteriore decurtazione sarà commisurata al rimborso delle maggiori spese di assistenza e di direzione dei lavori valutate facendo riferimento alle vigenti tariffe professionali. La eventuale penale complessiva non può comunque superare il limite del 10% dell'importo netto contrattuale; qualora il ritardo determini un superamento di tale limite, il Responsabile del procedimento è tenuto a promuovere l'avvio delle procedure di risoluzione del contratto previste dall'articolo 108 comma 4 D.Lgs. n.50/2016 (codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture).

Art. 17 - Strutture e impianti

Con la sottoscrizione del contratto d'appalto e della documentazione allegata l'Appaltatore, in conformità di quanto dichiarato espressamente in sede di gara, conferma:

- di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto esecutivo delle strutture, delle opere di finitura, idrauliche, degli impianti ecc. e dei relativi particolari costruttivi e della loro integrale attuabilità;
- di avere constatato la congruità degli elaborati grafici e delle relazioni posti a base d'appalto, anche alla luce degli accertamenti effettuati in sede di visita ai luoghi, con particolare riferimento alle indicazioni relative ai risultati delle indagini geologiche e geotecniche, qualora presenti, alla tipologia di intervento e alle caratteristiche localizzative e costruttive;
- di avere formulato la propria offerta tenendo conto di tutti gli adeguamenti che si dovessero rendere necessari, rispetto a quanto deducibile dalle indicazioni progettuali, grafiche e tecnico economiche, in relazione alla propria organizzazione, alle proprie tecnologie, alle proprie attrezzature, alle proprie esigenze di cantiere e al risultato dei propri accertamenti, nell'assoluto rispetto della normativa vigente, senza che ciò possa costituire motivo per ritardi o maggiori compensi o particolari indennità, oltre al corrispettivo indicato al precedente articolo 2;
- di assumere pertanto la piena e incondizionata responsabilità nella esecuzione delle opere appaltate ed i maggiori oneri che dovessero derivare dagli eventuali adeguamenti suddetti, da inserire negli elaborati esecutivi di cantiere.

Gli eventuali esecutivi di cantiere redatti dall'Appaltatore per proprie esigenze organizzative e di cantiere devono essere preventivamente sottoposti all'approvazione del Direttore lavori, secondo quanto già precisato al precedente art. 10.

Qualora si siano resi necessari, in corso d'opera, aggiornamenti o integrazioni degli elaborati di strutture posti a base d'appalto regolarmente approvati, l'Appaltatore dovrà provvedere al relativo ulteriore deposito ai sensi della legge enormativa vigente in materia; tali aggiornamenti vanno poi allegati alla documentazione di collaudo. Il collaudo statico delle strutture verrà eseguito da ingegneri o architetti iscritti ai rispettivi albi professionali, nominati dall'Appaltante, a carico del quale sono i relativi corrispettivi.

Sono invece a carico dell'Appaltatore tutte le spese e gli oneri inerenti, connessi o dipendenti in relazione agli adempimenti cui è tenuto secondo quanto previsto nel presente e nel successivo articolo, ivi comprese l'esecuzione di prove in laboratorio o in cantiere e la messa a disposizione di mano d'opera, apparecchiature e materiali per le prove di carico e le prove sugli impianti disposte dal Direttore dei lavori o dagli incaricati del collaudo statico o tecnico-amministrativo.

Art. 18 - Campionature - prove tecniche

Fermo restando quanto prescritto dall'art. dall'art. 101 del D.Lgs. 50/2016 per quanto attiene "accettazione, qualità ed impiego dei materiali", costituisce onere a carico dell'Appaltatore, perché compensato nel corrispettivo d'appalto e perciò senza titolo a compensi particolari, provvedere con la necessaria tempestività, di propria iniziativa o, in difetto, su sollecitazione della Direzione dei lavori, alla preventiva campionatura di materiali, semilavorati, componenti e impianti, accompagnata dalla documentazione tecnica atta a individuarne caratteristiche e prestazioni e la loro conformità alle prescrizioni contrattuali, e integrata, ove necessario, dai rispettivi calcoli giustificativi, ai fini dell'approvazione, prima dell'inizio della fornitura, da parte della stessa Direzione dei lavori, mediante apposito ordine di servizio.

I campioni e le relative documentazioni accettati e, ove del caso, controfirmati dal Direttore dei lavori e dal rappresentante dell'Appaltatore, devono essere conservati fino a collaudo nei locali messi a disposizione dell'Appaltante da parte dell'Appaltatore medesimo.

Sono a carico dell'Appaltatore, ai sensi dell'art. 101 del D.Lgs. 50/2016, le prove ed analisi che la direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre per stabilire la rispondenza a requisiti e prestazioni contrattualmente previsti di materiali o componenti proposti dall'Appaltatore. Per dette prove la direzione lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo sottoscritto in contraddittorio con l'Appaltatore; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare espresso riferimento a tale verbale.

È altresì a carico dell'Appaltatore la fornitura di apparecchiature, materiali attrezzature necessari per l'esecuzione delle prove, in sito o in laboratorio, richieste dalla Direzione dei lavori e/o dalla Commissione di collaudo in corso d'opera per l'accertamento del collaudo statico di strutture, della tenuta delle reti, della sicurezza e della efficienza degli impianti.

Ai sensi di quanto disposto dall'art. 15, comma 4, del D.P.R. n. 207/2010, l'Appaltatore in esito alle scelte di materiali e componenti dallo stesso autonomamente effettuate ed approvate dal Direttore dei lavori è tenuto ad aggiornare le indicazioni degli elaborati progettuali, in particolare del piano di manutenzione, ove previsto. L'aggiornamento suddetto è opportuno che venga progressivamente effettuato in corso d'opera, in relazione a materiali, componenti e impianti proposti dall'Appaltatore e posti in opera dopo la rispettiva approvazione effettuata dal Direttore dei lavori, il quale, anche attraverso l'esame delle campionature presentate e delle prove di laboratorio effettuate, ne ha accertato la conformità alle prescrizioni contrattuali.

Tutti i lavori si intendono accettati dalla Stazione appaltante solo e soltanto se eseguiti a regola d'arte e in conformità ai disegni di progetto ed alle specifiche – prescrizioni – indicazioni tecniche desumibili dagli elaborati contrattuali, salvo diverse indicazioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

E' facoltà della stessa direzione lavori ordinare o eseguire d'ufficio, a totale cura e spese dell'Appaltatore, la demolizione ed il rifacimento dei lavori eseguiti in difformità del progetto e delle indicazioni/disposizioni della Direzione dei lavori stessa. Nel caso che il rifacimento e/o la rimozione di tali lavori comporti demolizioni o degradi di altri lavori, eseguiti dall'Appaltatore o da altre Ditte, ciò non costituisce titolo per evitare tali rifacimenti o rimozioni, né per chiedere compensi per il risarcimento dei lavori propri o altrui, forzatamente demoliti o rimossi.

Se l'Appaltatore, senza opposizione della direzione lavori, nel proprio interesse o di propria iniziativa, impiega materiali di caratteristiche superiori a quelle previste nei documenti contrattuali o esegue lavori di dimensioni eccedenti rispetto al progetto, non ha diritto ad alcun compenso rispetto a quanto offerto in sede di appalto. La misurazione e la valutazione vengono eseguite come se i lavori o i materiali avessero le dimensioni, le qualità e il magistero stabiliti nel contratto.

Art. 19 - Contabilizzazione e liquidazione dei lavori

L'Amministrazione appaltante concederà l'anticipazione prevista per legge, ai sensi dell'art. 35 comma 18 del D.Lgs. 50/2016, sull'importo contrattuale. Il Direttore dei lavori dell'Appaltante, in base alla contabilità delle opere in corso, redatta in contraddittorio con l'Appaltatore o suo mandatario, provvederà alla redazione di stati di avanzamento dei lavori alla maturazione di opere compiute per un importo di € 50.000,00 (CINQUANTAMILA/00 euro) al lordo delle ritenute a garanzia dello 0,5% e del ribasso contrattuale, esclusi completamente i materiali a piè d'opera in relazione alla scelta dell'Amministrazione appaltante di avvalersi di tale facoltà, espressamente prevista dall'art. 180, comma 5, del D.P.R. n. 207/2010.

Sulla base degli stati d'avanzamento il Responsabile del procedimento provvederà, previa effettuazione dei necessari controlli a campione dei documenti contabili, a redigere i corrispondenti certificati di pagamento, da inoltrare al competente ufficio dell'Appaltante per l'emissione, previo ricevimento di regolare fattura da parte dell'Appaltatore, del relativo mandato di pagamento.

La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata come segue:

- per quanto concerne gli oneri relativi alla sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta, applicando al relativo importo, di cui all'art. 2, fino a concorrenza, la percentuale complessiva di avanzamento netto dei lavori rispetto al corrispettivo netto di aggiudicazione;
- per quanto concerne i lavori a misura, nei casi di cui all'art. 7, applicando alle quantità dei lavori progressivamente eseguite il corrispondente ribasso percentuale offerto in sede di gara, considerato che la quota relativa alla sicurezza viene liquidata come specificato alla precedente lettera a). Al pagamento della rata di saldo, previa prestazione di garanzia fideiussoria, si provvederà entro 90 giorni dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, ovvero del certificato di regolare esecuzione, secondo quanto disposto dall'art. 235, comma 2, del D.P.R. n. 207/2010.

L'Appaltante procederà allo svincolo della garanzia fideiussoria alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, ovvero del certificato di regolare esecuzione, e allo svincolo della fideiussione relativa al saldo entro due mesi dall'assunzione del carattere definitivo del collaudo, cioè decorsi due anni dalla relativa emissione, fermo restando quanto disposto dall'art. 102 del D.Lgs 50/2016.

Per quanto concerne la ritenuta dello 0,5% a garanzia degli obblighi previdenziali e assicurativi, si rinvia a quanto specificato al precedente art. 9.

Nel caso di danni cagionati da forza maggiore si conviene che:

1. i danni devono essere denunciati per iscritto alla direzione lavori, a pena di decadenza, entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno;
2. "l'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di attrezzature di cantiere e di mezzi d'opera";
3. "nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere";
4. i lavori vanno interrotti soltanto per le parti interessate dal danno che richiedono accertamento.

Art. 20 - Prezzi unitari per la contabilizzazione dei lavori a misura

Nei casi individuati all'art.7, come anticipato al precedente articolo 20, per la contabilizzazione dei lavori a misura i prezzi unitari da applicare sono quelli riportati nella lista delle lavorazioni offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, al netto degli oneri per la sicurezza, applicato il ribasso percentuale offerto.

I prezzi unitari netti di tale elenco vanno anche utilizzati per eventuali varianti, aumenti o diminuzioni, od anche nel caso in cui dovessero trovare applicazione i disposti di cui al successivo articolo 27, relativo alla risoluzione del contratto o alla esecuzione d'ufficio.

Nel caso di variazioni in più o in meno di lavorazioni da contabilizzare a misura, ove nell'elenco contrattuale manchino voci di lavoro e relativi prezzi, si procede secondo quanto già precisato al precedente art. 7.

Art. 21 - Lavori in economia

L'Appaltante si riserva la facoltà di eseguire parte delle lavorazioni, preventivamente concordate, attraverso l'impiego di mezzi emano d'opera direttamente riconducibili all'Appaltante stesso. L'Appaltatore è tenuto a rispettare il coordinamento e la propedeuticità di tali lavorazioni. L'autorizzazione della spesa per l'esecuzione di eventuali lavori in economia, non previsti nel contratto, è rilasciata:

- nel caso di lavori di cui all'articolo 36 del D.Lgs. 50/2016;
- nel caso di esigenze imprevedute, anche se dovute ad errori o omissioni progettuali, sopraggiunte nell'ambito di interventi per i quali non è stato disposto un accantonamento per lavori in economia, questi possono essere autorizzati dalla stazione appaltante, su proposta del Responsabile del procedimento, nei limiti di seguito riportati, attingendo dagli accantonamenti per impreviduti o utilizzando le eventuali economie da ribasso d'asta.

Nel caso di lavori d'urgenza o di somma urgenza e/o di necessità di maggiore spesa rispetto al preventivo redatto dal Direttore dei lavori, si procede secondo quanto disposto dall'art 163 del D.Lgs 50/2016, fermo restando che in nessun caso "la spesa complessiva può superare quella debitamente autorizzata nei limiti di cui al Dlgs 50/2016 o comunque di quanto indispensabile per rimuovere lo stato di pregiudizio alla pubblica incolumità".

L'Appaltatore a sua volta non dovrà eseguire lavori in economia se non su ordine della stessa d.l. e controfirma di conferma di RUP, che potrà risultare da disposizione scritta.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguire e provvisti dei necessari attrezzi. I macchinari e mezzi d'opera dati a noleggio dovranno essere in perfetta efficienza e forniti di tutti gli accessori per il loro perfetto funzionamento. I materiali in provvista a piè d'opera dovranno avere le medesime caratteristiche di quelli indicati nell'Elenco prezzi unitari relativi alle opere finite.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, nonché le eventuali riparazioni al fine del loro mantenimento in perfetto stato di servizio.

I brogliacci, per l'annotamento delle somministrazioni effettuate in economia, dovranno essere depositati presso l'Ufficio della d.l. con cadenza settimanale, e firmati dall'assistente incaricato alla loro tenuta. La direzione lavori provvederà a fornire al personale incaricato il modello sul quale effettuare gli annotamenti (simile a mod. 5 e mod. 6 del vecchio regolamento).

Art. 22 - Sospensione dei lavori parziale o totale

Nel corso di eventuale sospensione totale il Direttore dei lavori svolge in cantiere le necessarie verifiche ed impartisce, ove occorra, le disposizioni al fine di assicurare che nel cantiere siano presenti esclusivamente macchinari ed attrezzature fisse inamovibili e il personale saltuariamente necessario per la relativa manutenzione e la buona conservazione delle opere, ferma restando l'attività di guardiania per la custodia delle opere, il cui onere rientra nell'ambito delle spese generali.

Se le sospensioni sono dovute ad avverse condizioni climatiche, a cause di forza maggiore, o alle altre circostanze speciali (come varianti in corso d'opera) l'Appaltatore non ha diritto allo scioglimento del contratto, né ad alcuna indennità, ferma restando la facoltà dell'Appaltatore di avvalersi del disposto di cui al comma 3 dello stesso articolo, ove ritenga cessate le cause di sospensione senza che sia stata disposta la ripresa dei lavori.

In tali eventualità, alla ripresa dei lavori, la scadenza contrattuale viene automaticamente protratta di un numero di giorni pari a quello del periodo di sospensione, incrementato dell'eventuale numero di giorni concessi nell'ipotesi di maggiori lavori, e l'impresa è tenuta ad aggiornare tempestivamente il programma di esecuzione dei lavori.

Nel caso in cui le sospensioni siano state determinate dalle ragioni di pubblico interesse o necessità non prevedibili al momento della stipula del contratto e non attribuibili ad inadempienze della Stazione appaltante e qualora abbiano superato, in una sola volta o nel loro complesso, un quarto del periodo contrattuale o comunque sei mesi complessivi, l'Appaltatore può chiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; soltanto nel caso in cui l'Appaltante si opponga allo scioglimento, l'Appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione.

Ove le sospensioni per pubblico interesse o necessità abbiano superato, in una sola volta o nel loro complesso, un quarto del periodo contrattuale o comunque sei mesi complessivi e l'Appaltatore, in base a proprie autonome valutazioni di convenienza, non abbia avanzato la richiesta di poter recedere dal contratto, non avrà diritto ad ulteriori compensi o indennizzi per il periodo successivo al limite suddetto, fino ad eventuale sua successiva richiesta di recesso.

Nel caso di sospensione dei lavori dovuta a fatto dell'Appaltante o comunque ritenuta illegittima dall'Appaltatore, le eventuali contestazioni al riguardo dell'Appaltatore medesimo devono essere iscritte, a pena di decadenza, sia nei verbali di sospensione che di ripresa dei lavori.

Nel caso di sospensioni, regolarmente contestate dall'Appaltatore ai sensi e riconosciute illegittime dall'Appaltante o a conclusione di contenzioso, si applicano i disposti del codice. Quanto sopra secondo le disposizioni di cui all'art. 107 e seguenti del D.Lgs. 50/2016.

Art. 23 - Ultimazione dei lavori - Conto finale - Gratuita manutenzione – Collaudo

L'ultimazione dei lavori, in conformità di quanto disposto dall'art. 199, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010, deve essere formalmente comunicata per iscritto dall'Appaltatore al Direttore dei lavori, il quale, previa formale convocazione dell'Appaltatore medesimo, provvede ad effettuare il relativo accertamento in contraddittorio, va a redigere in duplice originale, in caso di esito positivo, apposito certificato sottoscritto anche dall'Appaltatore o da un suo rappresentante, e lo trasmette al Responsabile del procedimento per la relativa conferma.

Ove ricorrano le condizioni di cui all'art. 199, comma 2, del D.P.R. n. 207/2010, il Direttore dei lavori può rilasciare il certificato di ultimazione qualora accerti la mancata esecuzione di lavorazioni del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori, assegnando formalmente, nello stesso certificato, il termine perentorio di 60 (sessanta) giorni per il relativo completamento e fissando la data per l'effettuazione dell'accertamento in contraddittorio dell'intervenuto adempimento, con la specificazione che la verbalizzazione del mancato rispetto del termine suddetto comporta automaticamente l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto integrale completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Copia conforme del certificato di ultimazione viene rilasciata dal Responsabile del procedimento all'Appaltatore che ne abbia fatto richiesta.

Intervenuta l'ultimazione dei lavori, il Responsabile del procedimento provvede a trasmettere al Comune dove si sono svolte le opere, perché venga effettuata, ai sensi dell'art. 218 del D.P.R. n. 207/2010, la pubblicazione di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'appaltatore per indebite occupazioni, di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione.

Entro 60 (sessanta) giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il Direttore dei lavori redige il conto finale e lo trasmette al Responsabile del procedimento in conformità di quanto disposto dall'art. 200, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010, unitamente a propria relazione e alla documentazione di cui al comma 2 dello stesso articolo. Il conto finale deve essere sottoscritto dall'Appaltatore o dal suo rappresentante, con o senza riserve e con le modalità e le conseguenze di cui all'articolo 201 del citato D.P.R. n. 207/2010, entro 10 (dieci) giorni dall'invito che il Responsabile del procedimento provvede a rivolgergli per iscritto, previo svolgimento delle verifiche di sua competenza.

Ove l'Appaltatore non firmi il conto finale entro il termine come sopra assegnato, o qualora lo firmi senza confermare le riserve iscritte nel registro di contabilità, "il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato", come espressamente dispone il comma 3 del richiamato art. 201 del D.P.R. n. 207/2010.

Il conto finale viene trasmesso, nei successivi 15 (quindici) giorni, all'organo di collaudo a cura dello stesso Responsabile del procedimento, unitamente a propria relazione finale riservata, alla documentazione di cui all'art. 202 del richiamato D.P.R. n. 207/2010, integrata dall'ulteriore documentazione di cui all'art. 217 dello stesso Decreto, nonché all'esito dell'avviso ai creditori di cui all'art. 218 del Decreto medesimo e alla dichiarazione di esistenza o meno di intervenuta cessione dei crediti.

Come disposto dal comma 2 dello stesso art. 202 "nella relazione finale riservata, il Responsabile del procedimento esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'appaltatore, per le quali non sia intervenuto un accordo bonario di cui all'articolo 205 del D.Lgs. 50/2016.

Secondo il disposto del comma 4 del richiamato art. 217 del D.Lgs. n. 207/2010 fa carico all'organo di collaudo la responsabilità nel custodire la documentazione ricevuta, che va trasmessa in originale, ma il Responsabile del procedimento è tenuto a duplicarla prima della trasmissione e a custodirne copia conforme.

Ai sensi dell'art. 102, comma 3, del D.Lgs. 50/2016, le operazioni di collaudo dovranno concludersi entro 6 mesi dalla data di ultimazione lavori, salvo inadempienze dell'Appaltatore che abbiano ritardato la redazione e la firma del conto finale e fatti altresì salvi gli ulteriori tempi richiesti dall'organo di collaudo, ai sensi dell'articolo 219 del D.P.R. n. 207/2010.

Come già previsto al precedente articolo 16, l'Appaltatore è tenuto a provvedere alla custodia ed alla buona conservazione, nonché alla gratuita manutenzione per tutte le opere e impianti in genere oggetto dell'appalto fino all'approvazione del collaudo, ferma restando la facoltà dell'Appaltante di richiedere la consegna anticipata di tutte o parte delle opere ultimate, al fine della relativa utilizzazione, previa redazione, da parte dell'organo di collaudo, del verbale di cui all'art. 230 del D.P.R. n. 207/2010.

Qualora la Stazione appaltante, nei limiti previsti dall'articolo 102, comma 2, del D.Lgs. 50/2016, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione dei lavori, secondo il disposto dell'art. 237 del D.P.R. 207/2010, da emettersi non oltre tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori. Il pagamento del saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, mentre, fermo restando quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile,

l'Appaltatore risponde per difformità e vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati prima che il collaudo divenga definitivo.

I lavori di gratuita manutenzione, legati a difetti di esecuzione, ritenuti indifferibili a insindacabile giudizio dell'Appaltante, alla cui esecuzione l'Appaltatore non abbia provveduto nei termini che gli siano stati prescritti, sono eseguiti direttamente in economia dallo stesso Appaltante, con applicazione delle procedure di cui alla normativa vigente, con addebito della relativa spesa all'Appaltatore inadempiente.

La presa in consegna delle opere ultimate oggetto dell'appalto da parte dell'Appaltante deve risultare da apposito verbale in duplice originale, sottoscritto dal Direttore dei lavori, dal Responsabile del procedimento, dal rappresentante dell'amministrazione usuaria incaricato della gestione e dall'Appaltatore o suo rappresentante, unitamente ad uno stato di consistenza redatto in contraddittorio tra le parti e alla consegna di tutta la documentazione di cui ai punti da dell'art. 16.

Art. 24- Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità

1. Il registro di contabilità è firmato dall'Appaltatore, con o senza riserve, nel giorno in cui gli viene presentato.
2. Nel caso in cui l'Appaltatore non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.
3. Se l'Appaltatore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.
4. Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.
5. Nel caso in cui l'Appaltatore non ha firmato il registro nel termine di cui al comma 2, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.
6. Ove per qualsiasi legittimo impedimento non sia possibile una precisa e completa contabilizzazione, il direttore dei lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti, e di conseguenza sugli ulteriori documenti contabili, quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate vengono portate in detrazione le partite provvisorie.

Art. 25 - Forma e contenuto delle riserve

1. L'Appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
2. Le riserve non iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.
3. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute.
4. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Art. 26 - Reclami dell'esecutore sul conto finale

1. Esaminati i documenti acquisiti, il responsabile del procedimento invita l'esecutore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo entro un termine non superiore a trenta giorni.
2. L'Appaltatore, all'atto della firma, non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e deve confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli

atti contabili per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 208 del d.lgs. 50/2016 o l'accordo bonario di cui all'articolo 205 del d.lgs. 50/2016, eventualmente aggiornandone l'importo.

3. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine sopra indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Art. 27 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

L'Appaltante può dichiarare risolto il contratto nei seguenti casi:

- quando ricorrano le condizioni di cui all'art. 108 del D.lgs. 50/2016 e a causa di reati accertati o di violazione reiterata degli obblighi relativi alla sicurezza;
- nel caso di mancato rispetto delle ingiunzioni fattegli dal Direttore dei lavori su indicazione del Responsabile del procedimento, nel caso di grave inadempimento, grave irregolarità o di grave ritardo, nei modi e nei termini di cui all'art. 108 del D.lgs. 50/2016.

La stazione Appaltanti ha il diritto di valersi della cauzione definitiva per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore, come disposto dall'art. 103 comma 2 del D.lgs. 50/2016.

Qualora l'esecutore risulti inadempiente alle obbligazioni di contratto, come nell'ipotesi di cui alla precedente lettera b), la Stazione appaltante, conformemente a quanto disposto dall'art. 108 del D.Lgs. 50/2016, si riserva di provvedere d'ufficio, a fare eseguire i lavori in economia in danno all'esecutore inadempiente nel limite di spesa non superiore a 200.000 euro.

Nei casi sopraindicati di risoluzione del contratto, oppure di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dall'Appaltante è fatta all'Appaltatore da parte del Responsabile del procedimento nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento.

La comunicazione suddetta dovrà riportare la contestuale indicazione della data alla quale avranno luogo sia il collaudo dei lavori eseguiti, sia gli ulteriori seguenti adempimenti:

- nel caso di risoluzione del contratto, l'accertamento, da parte del Direttore dei lavori, dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, la redazione dell'inventario dei materiali di cui si intenda prendere possesso, concordandone, ove possibile, il prezzo, nonché la precisazione dei termini assegnati all'Appaltatore inadempiente per il totale sgombero del cantiere e di relativa presa di possesso da parte dell'Amministrazione, che dovrà disporre l'indispensabile guardiana fino alla immissione di nuova impresa aggiudicataria dell'appalto di completamento;
- nel caso di esecuzione d'ufficio, l'accertamento, da parte del Direttore dei lavori, dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, la redazione dell'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera di cui si intenda prendere possesso perché utilizzabili ai fini dell'affidamento parziale o totale dei lavori di completamento progressivamente ai soggetti che hanno partecipato alla originaria procedura di gara ai sensi dell'art. 110, del D.Lgs. 50/2016 o tramite nuovo appalto, concordandone anche in questo caso, ove possibile, il prezzo, nonché la verbalizzazione di materiali, componenti, attrezzature fisse o mobili, impianti e opere provvisori da sgomberare.

In relazione a quanto sopra:

- nel caso di risoluzione del contratto, ove alla data stabilita per la presa di possesso del cantiere da parte dell'Amministrazione il totale sgombero non risultasse effettuato, si procederà d'ufficio con trasporto di quanto non sgomberato a depositaria comunale a carico dell'Appaltatore inadempiente e alla successiva presa di possesso;
- nel caso di esecuzione d'ufficio, la risoluzione del rapporto contrattuale con l'Appaltatore inadempiente è rinviata a data successiva alla quale l'Amministrazione avrà proceduto alla formale immissione del nuovo Appaltatore nel possesso del cantiere soltanto dopo l'avvenuto affidamento dei lavori di completamento, parziale o totale, al secondo classificato o all'aggiudicatario di nuovo appalto; fino a tale immissione l'Appaltatore inadempiente è tenuto ad effettuare a propria cura e spese la guardiana del cantiere e la custodia dei materiali, macchinari e attrezzature lasciati a disposizione dell'Appaltante. Sempre nel caso di esecuzione d'ufficio, all'atto della immissione formale nel possesso del cantiere dell'aggiudicatario dei lavori di completamento, il Direttore dei lavori procede a verbalizzare definitivamente con apposito stato di consistenza redatto in contraddittorio con l'Appaltatore inadempiente e con l'Appaltatore subentrante o, in assenza del primo, con l'assistenza di due testimoni materiali, macchinari e attrezzature da consegnare all'Appaltatore subentrante ed a disporre lo sgombero di quanto non utilizzabile. Gli eventuali materiali, macchinari e attrezzature che risultassero mancanti in occasione della redazione del nuovo stato di consistenza, comportano il riconoscimento del relativo costo a favore dell'Appaltatore subentrante con l'applicazione dei prezzi correnti al netto del ribasso d'asta, con maggiore costo a carico dell'Appaltatore inadempiente.

Ove nel riappalto non sia stata prevista la cessione, ma solo l'uso di macchinari e attrezzature da impiegare per l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore subentrante è tenuto ad assicurarne il buon uso e a mantenerli in condizioni di normale manutenzione, ai fini della riconsegna, su convocazione del Direttore dei lavori ogni qualvolta non se ne renda più necessario l'utilizzo, con verbali redatti in contraddittorio tra i due appaltatori, restando esonerata l'Amministrazione appaltante da eventuale contenzioso che dovesse tra gli stessi incorrere per eventuale cattivo uso di quanto preso in consegna.

Con la sottoscrizione del contratto l'Appaltatore dichiara sin d'ora il proprio incondizionato consenso a quanto sopra specificato ove abbia a trovare applicazione una delle ipotesi di rescissione del contratto e di esecuzione di ufficio dei lavori di cui al presente articolo, con conseguente riappalto dei lavori di completamento.

Nei casi di rescissione del contratto, di esecuzione d'ufficio o comunque di riappalto in danno, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione dell'Appaltante:

1) ponendo a base d'asta del riappalto oppure a base dell'affidamento al secondo classificato l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire in danno, risultante dal computo metrico-estimativo dei lavori necessari per il completamento delle opere, comprensivo degli ulteriori lavori previsti da eventuali perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o atto aggiuntivo sottoscritti dall'Appaltatore inadempiente;

2) ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente medesimo:

- a) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del riappalto, o di affidamento, e importo netto delle stesse opere di completamento risultante dall'aggiudicazione a suo tempo effettuata all'Appaltatore inadempiente e dagli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi;
- b) l'eventuale maggiore spesa di gara sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori, ove l'Appaltante non si sia avvalso della facoltà di affidamento o derivata dalla ripetizione della gara di riappalto eventualmente andata deserta, da effettuare necessariamente con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
- c) il costo della eventuale guardiania del cantiere, nel caso di risoluzione del contratto, per il periodo in-tercorrente tra la ripresa in possesso del cantiere e la immissione della impresa aggiudicataria dell'appalto di completamento;
- d) l'importo delle penali per il periodo di ritardo, determinato secondo quanto appreso specificato;
- e) il costo dell'eventuale carico e trasporto a depositaria comunale o a pubblica discarica di quanto non sgomberato secondo il verbale a suo tempo redatto;

3) lasciando invece a carico della Stazione appaltante il costo di eventuali lavorazioni aggiuntive rispetto a quelle previste nel contratto con l'Appaltatore inadempiente, per la determinazione del quale il Direttore dei lavori dovrà provvedere ad una contabilizzazione separata..

Nel caso di risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 108 del D.lgs. 50/2016 , ai fini dell'applicazione delle penali di cui alla lettera d) del precedente capoverso, il periodo di ritardo è determinato sommando al ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori, di cui all'art. 43, comma 10 del D.L. 207/2010, dello stesso decreto, e il termine assegnato dal Direttore dei lavori per compiere i lavori, il cui mancato rispetto ha portato alla risoluzione del contratto o alla comunicazione di avvio dell'eventuale esecuzione d'ufficio.

Art. 28 - Definizione del contenzioso- Accordo bonario

Ai sensi dell'articolo 205, comma 1 e 2, del decreto legislativo n. 50 del 2016, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il responsabile del procedimento deve valutare immediatamente l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura. Il responsabile del procedimento acquisisce immediatamente la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore e, sentito l'appaltatore, formula alla Stazione appaltante, entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario. La Stazione appaltante, entro 60 giorni dalla proposta di cui sopra, delibera in merito con provvedimento motivato. Il verbale di accordo bonario è sottoscritto dall'appaltatore.

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

Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del comma 1 e l'appaltatore confermi le riserve, tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto sono devolute all'autorità giudiziaria competente ed è esclusa la competenza arbitrale.

Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

Relativamente alla definizione del contenzioso si rimanda a quanto specificatamente riportato all'art. 205 del D.lgs. 50/2016 che prevede quanto di seguito riportato.

Accordo bonario.

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, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15% del contratto.

Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs. n. 50/2016.

Il D.L. darà immediata comunicazione al RUP delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il RUP, acquisita la relazione riservata del DL e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera Arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'art. 205 del D.Lgs. n.50/2016.

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 all'accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante.

Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del comma 1 e l'appaltatore confermi le riserve, tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto sono devolute all'autorità giudiziaria competente ed è esclusa la competenza arbitrale

Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante

Art. 29 - Osservanza dei contratti collettivi - Orario di lavoro, penale

Nell'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto, l'Appaltatore è obbligato all'osservanza integrale del trattamento economico e normativo stabilito dal contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori, rispondendo in solido dell'osservanza delle norme anzidette anche da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla sua natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensione e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

Per quanto concerne il controllo del rispetto degli adempimenti sopra specificati si fa riferimento a quanto specificato al precedente art. 9, fermo restando che la mancata regolarizzazione degli obblighi attinenti alla tutela dei lavoratori non consente lo svincolo della ritenuta di garanzia dello 0,50% dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Nell'osservanza delle disposizioni di cui al presente articolo, si stabilisce che per particolari interventi, come nell'asfaltatura di sedi stradali ove occorra in tempi brevi provvedere alla riapertura al traffico, su richiesta della d.l., l'orario di lavoro sia svolto in maniera continuativa, su più turni, nella fascia oraria giornaliera che va dalle ore sei del mattino fino alle ore dieci della sera.

Art. 30 - Spese contrattuali - Oneri fiscali

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, ai sensi dell'art. 8 del D.M. n. 145/2000, tutti gli oneri inerenti e conseguenti alla stipulazione e registrazione del contratto di appalto, compresi quelli tributari.

A carico esclusivo dell'Appaltatore restano, altresì, le imposte e in genere qualsiasi onere, che, direttamente o indirettamente, nel presente o nel futuro, abbia a gravare sulle forniture e opere oggetto dell'appalto, che contrattualmente risultavano a suo carico, anche qualora la tassa, l'imposta o l'onere qualsiasi risulti intestato a nome dell'Appaltante. L'imposta sul valore aggiunto è regolata come per legge.

PRESCRIZIONI TECNICHE

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI, QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI, MODO DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO

Art. 31 - Qualità e provenienza dei materiali e dei componenti

MATERIALI IN GENERE

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

I materiali, i manufatti e le forniture in genere da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere i requisiti stabiliti dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia e dovranno rispondere alle specificazioni tecniche dei relativi Enti di unificazione e normazione (UNI, EN, ISO, CEI, ecc.) con la notazione che, ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi in prima istanza riferita alla norma sostituita o, secondariamente, dovrà ritenersi prorogata (salvo diversa specifica)

Si precisa che in ogni caso si applicano le prescrizioni degli artt. 15, 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto.(D.M. n. 145 del 19/04/2000).

Potranno essere impiegati materiali e prodotti conformi ad una norma armonizzata o ad un benessere tecnico europeo come definiti dalla Direttiva 89/106/CEE, ovvero conformi a specifiche nazionali dei Paesi della Comunità Europea, qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente e tale da soddisfare i requisiti essenziali allegati alla citata direttiva. L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire o a far eseguire presso un laboratorio, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione 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 UNI, UNI EN, ecc., verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali conservino, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione. Le provviste non accettate dalla Direzione dei lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. Lo stesso resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

MARCATURA CE

I prodotti da costruzione per i quali, alla data del Contratto, sono state emanate norme armonizzate obbligatorie ai sensi della direttiva 89/106/CEE e D.M. Infr. 14.1.2008 (NTC2008), dovranno essere conformi alle norme e riportare la marcatura CE.

Tale marcatura (art. 3, D.P.R. D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246) sarà indice di:

conformità alle norme nazionali che recepiscono norme armonizzate (i cui estremi sono riportati nella GUCE e nella GURD);
conformità, nel caso non esistano norme armonizzate, alle norme nazionali riconosciute dalla Commissione a beneficiare della presunzione di conformità;

conformità al "Benessere tecnico europeo" di cui all'art. 5 del citato D.P.R.

L'attestato di conformità CE rilasciato da parte di un organismo riconosciuto o la dichiarazione di conformità rilasciata dal fabbricante o da un suo mandatario in rapporto alle procedure previste dall'art. 7 del D.P.R. n.246/93, dovrà contenere gli elementi informativi particolarmente elencati all'art. 10 dello stesso decreto.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno avere inoltre i requisiti fissati qui di seguito e negli articoli successivi; dovranno pertanto essere forniti di una idonea certificazione d'origine, che attesti la conformità delle proprie caratteristiche alle specifiche richieste nel presente Capitolato.

Nel caso di mancanza di tale certificazione, il materiale non verrà ritenuto idoneo all'impiego ed immediatamente allontanato dal cantiere, a totale cura e spese dell'Appaltatore.

In caso di difformità con quanto fissato nel presente articolo, varrà quanto prescritto dalla Norma specifica.

REQUISITI SPECIFICI DEI MATERIALI

Acqua: dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge num. 1086/1971. Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008:2003.

Leganti idraulici: I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26.05.1965, n°595 e nel D.M. 03.06.1968 così come modificato dal D.M. 20.11.1984 ed alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato speciale e l'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità sia della buona conservazione del cemento. I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, asciutti e senza correnti d'aria ed i sacchi dovranno essere conservati sopra tavolati di legno sollevati dal suolo e ricoperti con cartonfeltri bitumati cilindrici e fogli di polietilene. La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'art.3 della legge 26.05.1965, n° 595. Qualora il cemento venga trasportato sfuso dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto: in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti ed i contenitori per il trasporto ed i silos dovranno essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra i tipi e le classi di cemento. Per i cementi forniti in sacchi dovranno essere riportati sugli stessi il nominativo del produttore, il peso e la qualità del prodotto, la quantità d'acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura, mentre per quelli forniti sfusi dovranno essere apposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifizi di scarico; su questi cartellini saranno riportate le indicazioni del citato art.3 della legge 26.05.1965, n°595. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. Le qualità dei cementi forniti sfusi potrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito all'art.4 della legge 26.05.1965, n°595. I sacchi dovranno essere mantenuti integri fino all'impiego e verranno rifiutati qualora presentassero manomissioni. Il cemento che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere. Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, il Direttore dei lavori potrà far eseguire su cemento approvvigionato, ed a spese dell'Appaltatore, le prove prescritte.

Sabbia - Ghiaia e Pietrisco: dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge num. 1086/1971.

Le dimensioni massime degli aggregati costituenti la miscela dovranno essere compatibili con quanto prescritto nel D.M. 14/01/2008 e in ogni caso le maggiori fra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il conglomerato cementizio è destinato. La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi potrà essere naturale o artificiale ma dovrà essere preferibilmente di qualità silicea ed in ogni caso dovrà essere ricavata da rocce con alta resistenza alla compressione; dovrà essere scevra da materie terrose, argillose, limacciose e pulverulente e comunque la prova di decantazione in acqua non deve dare una perdita di peso superiore al 2%. La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di 2 mm. per murature in genere e del diametro di 1 mm. per gli intonaci e le

murature di paramento od in pietra da taglio. Le ghiaie dovranno essere costituite da elementi omogenei, inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo, pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione. I pietrischi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce silicee, quarzose, granitiche o calcaree e dovranno essere a spigoli vivi, esenti da terra, argillose e limacciose e avranno la granulometria che sarà indicata dalla Direzione dei lavori in funzione delle opere da eseguire. Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi dovranno avere la granulometria indicata dalla D.L. in base alla particolare destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera precisando che la dimensione massima degli elementi stessi dovrà essere tale da non superare il 60%-70% dell'interfero ed il 25% della dimensione minima della struttura.

Pietre naturali: i massi da impiegare nella costruzione di scogliere dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità, e la loro massa volumica P dovrà essere $\geq 2,4 \text{ g/cm}^3$ (2400 kgf/m^3), e la massa volumica reale p dovrà essere maggiore o uguale a $2,6 \text{ g/cm}^3$ ed il grado di compattezza $C = P/p$ sarà maggiore o uguale $0,90$. La roccia, costituente i massi non dovrà risultare geliva alla prova eseguita secondo le Norme del R.D. 16 novembre 1939 n. 2232, relative all'accettazione delle pietre naturali da costruzione. Le superfici a vista delle lastre (spessore molto minore delle altre due dimensioni con facce inferiori e superiori piane) e dei massi informi (tre dimensioni comparabili) dovranno avere colore bruno e aspetto naturale, escludendo per le stesse superfici a vista il taglio a sega e segni di perforazione per l'impiego di esplosivi.

Per le lastre la superficie a vista dovrà presentare un perimetro sufficientemente irregolare per realizzare rivestimenti delle scarpate e degli argini del tipo opus incertum o mosaico grezzo.

I massi estratti dalle cave devono essere selezionati, in relazione alle norme del presente capitolato, scartando quelli che presentano lesioni o, comunque, si presentino non idonei.

La Direzione dei lavori, secondo le esigenze, ha facoltà di dare la precedenza al carico di massi di determinata categoria; come pure può ordinare la estrazione ed il trasporto in opera di massi di una determinata categoria, anche se in cava fossero già pronti massi di altre dimensioni che, in conseguenza, dovranno rimanere in sosta.

L'Impresa, pertanto, è obbligata a corrispondere prontamente e senza pretendere indennizzo alcuno, ad ogni richiesta di manovre e di modalità esecutive più onerose. L'Impresa deve sollecitamente allontanare dal cantiere e dalla zona del lavoro quei massi che la Direzione dei lavori non ritenga idonei ad un utile impiego.

L'Appaltatore dovrà attestare, mediante idonei certificati a data non anteriore ad un anno, le caratteristiche del materiale. Tali certificati potranno altresì valere come attestazioni temporanee sostitutive nelle more dell'esecuzione delle prove di durata sui campioni prelevati.

Il controllo consisterà nella individuazione da parte dall'Ufficio di Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, di almeno cinque massi che dovranno essere singolarmente pesati.

La partita non verrà accettata se il peso di un solo masso verificato risulterà inferiore al peso minimo previsto in progetto.

Inoltre la D.L. potrà procedere al prelievo di campioni da inviare ad un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate seguendo quanto riportato al Capo II delle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n.2232; per le prove di resistenza meccanica (resistenza alla compressione e all'usura per attrito radente), si farà riferimento al Capo III della stessa normativa. Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la quantità sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Appaltatore.

Pietre da taglio e rivestimento : proverranno dalle cave che saranno accettate dalla Direzione Lavori.

Esse dovranno essere sostanzialmente uniformi e compatte, sane e tenaci, senza parti alterate, vene, peli od altri difetti.

Esse dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti dal R.D. num. 2232/1939.

Le lavorazioni che potranno essere adottate per le pietre da taglio saranno le seguenti:

- a) a grana grossa
- b) a grana ordinaria
- c) a grana mezza fina
- d) a grana fina

Quando anche si tratti di facce semplicemente abbozzate, esse dovranno venire lavorate sotto regolo in modo da non presentare incavi o sporgenze maggiori di 2 cm rispetto al piano medio; le pietre lavorate a punta grossa non presenteranno irregolarità maggiori di 1 cm.

Per le pietre lavorate a punta mezzana od a punta fina, i letti di posa saranno lavorati a perfetto piano, e le facce dovranno avere gli spigoli vivi e ben rifilati in modo che le connesure non eccedano i 5 mm.

Dove sia prescritta la lavorazione a martellina, le superfici e gli spigoli dovranno essere lavorati in modo che le commesure non eccedono i 3 mm.

Non saranno tollerate né smussature negli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi.

I materiali lapidei per i rivestimenti dei muri in cls si intendono riferiti a qualità di prima scelta.

La superficie dovrà essere naturale di cava, lo spessore potrà variare da 2 a 5 cm. Maggiori o minori spessori potranno essere richiesti dalla Direzione Lavori per impieghi particolari. Le piastrelle a spacco dovranno avere lati paralleli ed angoli retti.

E' consentita una tolleranza in più o in meno nelle dimensioni, di non più di 1 cm.

Le coste dovranno essere ortogonali al piano o in leggera sottosquadra.

Le larghezze di norma saranno comprese tra 20 e 40 cm.

Le lunghezze sono "a corere" in dimensione uguale o maggiore delle rispettive larghezze.

Potranno essere richieste piastrelle quadrate, piastrelle con dimensioni maggiori o a misure fisse.

Il peso di 1 m² sarà compreso tra i 90/100 kg.

Laterizi: I laterizi da impiegare per i lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al D.M. 14 Novembre 2008 e dovranno essere conformi alle norme Europee armonizzate della serie UNI EN 771, recare la marcatura CE in accordo con le disposizioni del suddetto Decreto.

I mattoni pieni o semipieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante, e presentare, sia all'asciutto che dopo la prolungata immersione nell'acqua, una resistenza caratteristica alla compressione non inferiore a kg 50 per cm² (UNI 5632-65).

I mattoni pieni o semipieni di paramento dovranno essere di forma regolare, dovranno avere la superficie completamente integra e di colorazione uniforme per l'intera partita. Le liste in laterizio per rivestimenti murari (UNI 5632), a colorazione naturale o colorate con componenti inorganici, possono avere nel retro tipi di riquadri in grado di migliorare l'aderenza con le malte o possono anche essere foggiate con incastro a coda di rondine. Per tutti i laterizi è prescritto un comportamento non gelivo, una resistenza cioè ad almeno 20 cicli alternati di gelo e disgelo eseguiti tra i + 50 e -20 °C. Saranno da escludersi la presenza di noduli bianchi di carbonato di calcio come pure di noduli di ossido di ferro.

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg 16 per cm² di superficie totale premuta (UNI 5631-65; 2105-07).

120, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20.

Sotto un carico di mm 50 d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole dovranno risultare impermeabili (UNI 2619-20-21-22).

Le tegole piane infine non dovranno presentare difetto alcuno nel nasello.

Materiali ferrosi : I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto prescritto (UNI 2623- 29). Fusione, laminazione trafilatura, fucinata e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal citato D.M. 30 maggio 1974 (allegati n.1, 3, 4) ed alle norme UNI 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 marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità.

2. Acciaio trafilato o laminato - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a fresco e a caldo, senza che ne derivino screpolature o altre razioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la temperatura; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.

3. Acciaio piegato a freddo - Per l'acciaio piegato a freddo dovrà essere fatto riferimento oltre al D.M. 14 Gennaio 2008 ai contenuti delle Norme CNR 10022/84 Profilati in acciaio formati a freddo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni ed alle Norme UNI EN 10219-1:1999 e UNI EN 10263:2003.

Acciaio per c.a.: Gli acciai per conglomerati armati normali dovranno rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M.14-01-2008, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

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

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

barre d'acciaio tipo B450C (6 mm • Ø • 50 mm), rotoli tipo B450C (6 mm • Ø • 16 mm);

prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri • 16mm per il tipo B450C;

reti elettrosaldate (6 mm • Ø • 12 mm) tipo B450C;

tralicci elettrosaldati (6 mm • Ø • 12 mm) tipo B450C.

PROPRIETÀ MECCANICHE

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).

Proprietà	Valore caratteristico
f_y (N/mm ²)	$\geq 450 \bullet$
f_t (N/mm ²)	$\bullet 540 \alpha$
f_t/f_y	$\geq 1,13 \beta$
	$\leq 1,35 \beta$
Agt (%)	$\geq 7,0 \beta$
$f_y/f_{y,nom}$	$\leq 1,25 \beta$
	\bullet valore caratteristico con $p = 0,95$
	valore caratteristico con $p = 0,90$

Tab. 1 – Proprietà meccaniche secondo il D.M. 14/01/2008

PROVA DI PIEGA E RADDRIZZAMENTO

In accordo con quanto specificato nel D.M. 14/01/2008, è richiesto il rispetto dei limiti seguenti.

Diametro nominale (d) mm	Diametro massimo del mandrino
$\varnothing < 12$	4d
$12 \cdot \varnothing \cdot 16$	5d
$16 < \varnothing \cdot 25$	8 d
$25 < \varnothing \cdot 50$	10 d

Tab.2 – Diametri del mandrino ammessi per la prova di piega e raddrizzamento

RESISTENZA A FATICA IN CAMPO ELASTICO

La proprietà di resistenza a fatica deve essere determinata secondo UNI EN 15630.

Il valore della tensione s_{max} sarà 270 N/mm² (0,6 $f_{y,nom}$). L'intervallo delle tensioni, $2 \cdot$ deve essere pari a 150 N/mm² per le barre diritte o ottenute da rotolo e 100 N/mm² per le reti elettrosaldate. Il campione deve sopportare un numero di cicli pari a 2×10^6 .

RESISTENZA A CARICO CICLICO IN CAMPO PLASTICO

La proprietà di resistenza al carico ciclico deve essere determinata sottoponendo il campione a tre cicli completi di isteresi simmetrica con una frequenza da 1 a 3 Hz e con lunghezza libera entro gli afferraggi e con deformazione massima di trazione e compressione seguente:

Diametro nominale (mm)	Lunghezza libera	Deformazione (%)
$d \cdot 16$	5 d	± 4
$16 < 25$	10 d	$\pm 2,5$
$25 \cdot d$	15 d	$\pm 1,5$

Tab. 3 – Prova carico ciclico in relazione al diametro

DIAMETRI E SEZIONI EQUIVALENTI

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 14/01/2008.

Diametro nominale (mm)	Da 6 a $\cdot 8$	Da > 8 a $\cdot 50$
Tolleranza in % sulla sezione	± 6	$\pm 4,5$

Tab. 4 – Diametri nominali e tolleranze

ADERENZA E GEOMETRIA SUPERFICIALE

I prodotti devono avere una superficie nervata in accordo con il D.M. 14/01/2008. L'indice di aderenza I_r deve essere misurato in accordo a quanto riportato nel paragrafo 11.2.2.10.4 del D.M. 14/01/2008. I prodotti devono aver superato le prove di Beam Test effettuate presso un Laboratorio Ufficiale (Legge 1086).

CONTROLLI SULL'ACCIAIO

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nel D.M. 14/01/2008 al punto 11.2.1 e controllati con le modalità riportate nei punti 11.2.2.10 e 11.2.3.5 del citato decreto.

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

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal D.M. 14/01/2008.

Inoltre può essere richiesta la seguente documentazione aggiuntiva :

certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204;

certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001;

certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001;

dichiarazione di conformità al controllo radiometrico (può essere inserito nel certificato di collaudo tipo 3.1);

polizza assicurativa per danni derivanti dal prodotto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli "Attestati di Qualificazione" dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio devono essere dotati di una specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera è tenuto a verificare quanto sopra indicato; in particolare dovrà provvedere a verificare la rispondenza tra la marcatura riportata sull'acciaio con quella riportata sui certificati consegnati. La mancata

marcatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile e pertanto le forniture dovranno essere rifiutate.

CONTROLLO DI ACCETTAZIONE

Il Direttore dei Lavori è obbligato ad eseguire i controlli di accettazione sull'acciaio consegnato in cantiere, in conformità con le indicazioni contenute nel D.M. 14/01/2008 al punto 11.3.2.10.4.

Il campionamento ed il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale. All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100 cm ciascuno, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri delle forniture presenti in cantiere.

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

Il prelievo dei campioni in cantiere e la consegna al Laboratorio Ufficiale incaricato dei controlli verrà effettuato dal Direttore dei Lavori o da un tecnico da lui delegato; la consegna delle barre di acciaio campionate, identificate mediante sigle o etichettature indelebili, dovrà essere accompagnata da una richiesta di prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori.

La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dovrà inoltre contenere precise indicazioni sulla tipologia di opera da realizzare (pilastro, trave, muro di sostegno, fondazioni, strutture in elevazione ecc...).

Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni del punto 11.2.2.3 di cui al precedente Decreto, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento.

Caratteristica	Valore Limite	Note
<i>f_y minimo</i>	425 N/mm ²	(450 - 25) N/mm ²
<i>f_y massimo</i>	572 N/mm ²	[450x(1.25+0.02)] N/mm ²
<i>Agt minimo</i>	• 5.0%	Per acciai laminati a caldo
<i>Rottura/snervamento</i>	1.11 < <i>f_t/f_y</i> < 1.37	Per acciai laminati a caldo
<i>Piegamento/raddrizzamento</i>	assenza di cricche	Per tutti

Tab. 6 – Valori limite per prove acciaio

Qualora la determinazione del valore di una quantità fissata in termini di valore caratteristico crei una controversia, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore caratteristico prescritto, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto.

Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100*100 cm.

Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.

I controlli in cantiere sono facoltativi quando il prodotto utilizzato proviene da un Centro di trasformazione o luogo di lavorazione delle barre, nel quale sono stati effettuati tutti i controlli descritti in precedenza. In quest'ultimo caso, la spedizione del materiale deve essere accompagnata dalla certificazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra.

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

Acciaio inossidabile: dovrà presentare elevata resistenza alla corrosione ed al calore e rispondere, per composizione chimica, caratteristiche e prescrizioni generali, alla norma UNI 6900-71.

Le lamiere in acciaio inox saranno laminate a freddo a norma UNI 8317.

La designazione degli acciai è fatta per composizione chimica, dove «x» sta per «acciaio legato», il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicata per 100 ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi di lega in %.

Oltre alla classificazione UNI verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute).

Acciaio zincato: profilati, lamiere e tubi in acciaio, di qualsiasi sezione, spessore o diametro, tanto in elementi singoli quanto assemblati in strutture composte, dovranno essere zincati per immersione in zinco fuso, nel rispetto delle prescrizioni della norma di unificazione Progetto SS UNI E 14.07.000 (rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi, fabbricati in materiale ferroso).

Per tutti i manufatti in lamiera zincata quali coperture, condotti, canali di gronda, converse, scossaline, compluvi, infissi, serrande, serbatoi per acqua e simili, se non altrimenti disposto dovranno essere impiegate lamiere zincate secondo il procedimento Sendzimir.

Lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi al metro quadrato, presente complessivamente su ciascuna faccia della lamiera, se non diversamente specificato, non dovrà essere inferiore a:

190 g/mq per zincatura normale

300 g/mq per zincatura pesante.

Legnami: di qualunque essenza essi siano, dovranno soddisfare, sia per le opere definitive che per quelle provvisorie, a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono stati destinati.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non dai rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo.

Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e rettificati in superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

I legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega e dovranno avere tutte le facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

I legnami, in genere, dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle Norme UNI in vigore.

I legnami da carpenteria dovranno presentare carico di rottura a compressione normalmente alle fibre non inferiore a 30 MPa e carico di rottura a trazione parallelamente alle fibre non inferiore a 70 MPa.

Bitumi ed emulsioni bituminose: Dovranno rispettare le prescrizioni di cui alla norma UNI EN 12591 - Bitumi e leganti bituminosi. Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali.

La designazione dei bitumi sarà effettuata sulla base delle classi di penetrazione a 25 °C Per gli usi stradali il campo di applicazione sarà definito dal 20/30 per l'asfalto colato, dal 35/50 e dal 50/70, per i conglomerati chiusi, dal 70/100 per i trattamenti a penetrazione ed i pietrischetti bitumati e dal 160/220 per i trattamenti a semipenetrazione. Potranno venire impiegati anche bitumi modificati o bitumi sfusi rispondenti alle norme UNI EN 14023 e EN 13924.

Le dispersioni di bitumi di petrolio in acqua ottenute con l'impiego di emulsivi (oleato di sodio ed altri saponi di acidi grassi, resinati, colle animali o vegetali) ed eventuali stabilizzanti (idrati di carbonio, colle, sostanze alluminose) per aumentare la stabilità nel tempo e al gelo, dovranno avere capacità di legare il materiale lapideo al contatto del quale si rompono e rispondere alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al Fasc. n. 3/1958 CNR diffuso con Circolare del Ministero dei LL.PP. 2 aprile 1959, n. 84272.

Le norme non si applicano alle emulsioni a reazione acida ed a quelle preparate con bitumi liquidi.

La classificazione è fatta con riferimento al contenuto di bitume puro e alla velocità di rottura delle stesse.

Tout-venant alluvionale - quando per gli strati di fondazione sia prescritto l'impiego di toutvenant alluvionale debbono essere soddisfatte le seguenti limitazioni granulometriche:

passante al setaccio ASTM da 3" 100%

passante al setaccio ASTM da 2" 80 - 100%

passante al setaccio ASTM da 3/8" 30 - 60%

passante al setaccio ASTM n. 200 10%

ed inoltre si deve accertare che l'assortimento granulometrico consenta di realizzare una minima percentuale di vuoti.

Segnaletica stradale verticale: Tutti i segnali dovranno essere rigorosamente conformi ai tipi, alle dimensioni nonché alle misure prescritte dal Regolamento di Esecuzione del nuovo Codice della Strada (approvato con D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495, e successive modifiche e integrazioni). I segnali saranno costruiti in ogni loro parte in lamiera di acciaio di spessore non inferiore a 10/10 di mm ovvero in lamiera di alluminio semicrudo puro di spessore non inferiore a 25/10 o 30/10 di mm, secondo prescrizione e saranno rinforzati sul perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola; sul retro saranno dotati di attacchi speciali per l'ancoraggio dei sostegni.

I segnali, sia di acciaio che di alluminio, dovranno essere idoneamente trattati contro la corrosione e verniciati; in particolare il retro e la scaturatura dei cartelli saranno rifiniti in colore grigio neutro opaco.

I segnali dovranno riportare, sul retro, il nome del fabbricante, quello dell'Ente proprietario della strada e l'anno di fabbricazione.

Qualora infine i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari, in metallo resistente alla corrosione, opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloni zincati. La lamiera di ferro dovrà essere prima decapata e quindi fosfatizzata mediante procedimento di bonderizzazione per ottenere sulle superfici della lamiera uno strato di cristalli salini protettivi e ancoranti per la successiva verniciatura.

I sostegni saranno in ferro del tipo tubolare o ad arco nelle misure idonee al segnale; potranno essere forniti o messi in opera, a richiesta della D.L., sia sostegni trattati previa fosfatizzazione del grezzo con una mano di antiruggine e due mani di vernice a smalto colore grigio, sia sostegni trattati con idonea zincatura a caldo.

Segnaletica stradale orizzontale: Le vernici rifrangenti per segnaletica orizzontale dovranno essere del tipo con perline di vetro premiscelate ed avere pigmento costitutivo di biossido di titanio per il colore bianco e giallo cromo per quello giallo. Le

perline di vetro contenute nella vernice dovranno essere incolori e dovranno avere un diametro compreso tra $66 \div 200$ micron; la quantità in massa dovrà essere non inferiore al 33%.

Le vernici rifrangenti dovranno possedere le proprietà adesive nei riguardi di tutti i tipi di pavimentazione; dovranno altresì possedere ottima resistenza all'usura del traffico, alle soluzioni saline ed agenti atmosferici in generale. In particolare le proprietà rifrangenti non dovranno subire decadimenti fino al completo consumo.

Le qualità delle vernici dovranno comunque essere comprovate con referenze e certificazioni di laboratorio. Si richiama la norma: UNI EN 1436 - Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada.

Tubazioni in materiale plastico: Per la definizione, la classificazione e le prescrizioni sulle materie plastiche in generale, si farà riferimento alla normativa UNI (Materie plastiche), (Prove sulle materie plastiche), (Prodotti semifiniti e finiti di materie plastiche).

I tubi in cloruro di polivinile (PVC) rigido serie pesante, saranno conformi alla norma UNI 1401-1, con giunti a bicchiere muniti di guarnizione in gomma.

Ogni tubo dovrà portare impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo del produttore, il diametro nominale, l'indicazione del tipo; dovrà essere munito inoltre del marchio di conformità alle Norme UNI rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici.

I tubi a parete strutturata per scarichi dovranno rispondere alle prescrizioni della norma UNI 10968-1 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi interrati non a pressione. Sistemi a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE). Parte 1 – Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema.

Le tubazioni strutturate in polietilene (PEHD) in barre o rotoli a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente idoneo per drenaggi delle acque meteoriche con fessurazioni a 220° o 360° .

Le giunzioni verranno effettuate tramite manicotto di giunzione e guarnizione.

Le tubazioni strutturate in polietilene isolante (PEHD) in barre o rotoli a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente idoneo per cavidotti conforme alla norma CEI EN 50086-1-2-4, CEI 23-39, CEI 23-46 con resistenza allo schiacciamento 450 N colori rosso e blu e colore giallo conforme alla norma CEI EN 50086- 1-2-4/A1, Marchio IMQ con resistenza allo schiacciamento 750 N.

Le giunzioni verranno effettuate tramite manicotto di giunzione.

Tutti i tubi dovranno avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

tenuta dei tubi, raccordi e dei giunti

resistenza agli agenti chimici

mantenimento delle caratteristiche idrauliche rendendo estremamente difficili i sedimenti permanenti

elevata resistenza all'abrasione ai corpi e/o materiali che possono essere trasportati con l'acqua di scarico

garantire facilità di posa per leggerezza, rapidità di giunzione e facilità di lavorazione

Tubazioni in cemento armato: Dovranno essere fabbricate da ditta specializzata, in apposito stabilimento e con idonee apparecchiature. Saranno calcolati, armati ed eseguiti secondo le norme valide per il conglomerato cementizio armato ed inoltre avranno caratteristiche di qualità e di lavorazione uniformi, superfici interne perfettamente lisce, estremità piene ed a spigoli vivi, fronti perpendicolari all'asse. Non saranno ammessi tubi con danneggiamenti o imperfezioni che possano diminuirne l'impermeabilità, la resistenza meccanica e, in generale, le possibilità di impiego e la durabilità.

Il diametro interno, lo spessore della parete, la lunghezza interna della canna e le caratteristiche geometriche del giunto saranno conformi alle specifiche di progetto. Qualora le specifiche di progetto differissero dalle caratteristiche di produzione standard, le specifiche di progetto potranno essere adeguate tenendo conto in particolar modo dei seguenti dati: carichi esterni e condizioni di posa in opera; caratteristiche chimico-fisiche del fluido trasportato; dati sul terreno; condizioni di appoggio.

Dispositivi di coronamento e di chiusura per pozzetti stradali hanno valore le norme UNI EN 124. Potranno essere del tipo quadrato, rettangolare o circolare, secondo prescrizione, con coperchi chiusini o tamponi di forma rotonda o quadrata in rapporto ai vari tipi di manufatti, ma comunque con fori di accesso (se accessibili) di luce netta mai inferiore a 600 mm. I materiali di costruzione saranno la ghisa grigia (almeno R 150 UNI ISO 185), la ghisa sferoidale o l'acciaio, impiegati da soli o in unione al calcestruzzo.

I coperchi potranno essere dotati di fori di aerazione di sezione totale non inferiore a: 5% della superficie del cerchio (DN quota di passaggio) per i chiusini aventi quota non superiore a 600 mm; 140 cm² chiusini con quota superiore. Sotto tali coperchi, inoltre, potrà essere richiesta l'installazione di opportuni cestelli in lamiera di acciaio zincata, per la raccolta dei corpi solidi.

Le superfici di contatto dei chiusini, dalla Classe A 15 alla classe F 900 dovranno garantire la dovuta stabilità e silenziosità di esercizio, in particolar modo per le classi D 400, E 600 e F 900.

Queste condizioni potranno essere ottenute con tutti i mezzi appropriati, quali: lavorazione meccanica, inserimento di guarnizioni elastiche, appoggio su tre punti, ecc. purché approvati dalla D.L.

Ogni chiusino dovrà riportare, di fusione, il nome e/o la sigla del fabbricante e la classe, funzione quest'ultima del carico di prova in rapporto alle condizioni di esercizio.

Le griglie potranno avere, in rapporto alle prescrizioni, la superficie superiore sagomata ad inginocchiatoio (ossia piatta e con una leggera pendenza verso il cordolo del marciapiede), ovvero concava (secondo la sagoma della cunetta stradale), con sbarre trasversali oppure parallele alla direzione della carreggiata. La distanza delle traverse, in rapporto all'orientamento rispetto alla direzione del traffico ed alla classe, dovrà risultare conforme ai prospetti 4 e 5 della UNI EN 124.

In tutti i casi la luce netta delle griglie dovrà essere non inferiore a 125 cm² (per pendenza della carreggiata fino al 5%) e convenientemente superiore per maggiori pendenze.

Gli eventuali cestelli per la selezione e raccolta dei detriti solidi dovranno essere realizzati in lamiera di acciaio zincata, con fondo pieno e parete forata, uniti mediante chiodatura, saldatura, flangiatura, ecc. Saranno di facile sollevamento e poggeranno di norma su appositi risalti ricavati nelle pareti dei pozzetti.

Valvole antiriflusso: Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali da impiegare nell'esecuzione delle condotte dovranno uniformarsi ai tipi specificati in progetto e corrispondere esattamente alle prescrizioni delle relative norme di unificazione nonché ai modelli approvati dalla Direzione Lavori.

Possono essere:

in acciaio inox AISI 304 da installare su tubazione a sezione circolare con tenuta in EPDM su tutta la circonferenza; telaio con struttura autoportante

in poliestere rinforzato e metallerie in acciaio inox AISI 316

in PVC da installare su tubazione a sezione circolare con tenuta in EPDM su tutta la circonferenza

Detrito di cava - il detrito di cava proveniente da cave alluvionali o altri da impiegare per fondazioni stradali deve essere costituito da elementi a granulometria assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti all'atto delle compattazione.

La dimensione massima degli aggregati non deve superare i 15 cm. Il materiale deve avere un potere portante C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo.

Colori e vernici - Pitture, idropitture, vernici e smalti dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni.

Verranno approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto, la data di scadenza. I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.L. I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse; dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Vetri stratificati): saranno costituiti da pannelli prefabbricati formati da due lastre di vetro piano accoppiate (idurito+temperato) intercalato con lamina in poliviniliduriale PVB di 1,52 mm.

Il giunto d'accoppiamento dovrà essere assolutamente ermetico e di conseguenza, non dovrà presentarsi nessuna traccia di polvere o di condensa sulle superfici interne di cristalli.

Essi dovranno presentarsi perfettamente trasparenti ed inoltre stabili alla luce, all'invecchiamento ed agli agenti atmosferici.

Per le tolleranze sugli spessori, dimensionali e di forme si rimanda alle norme UNI 7172-73.

Materiali per impianti elettrici - Per ciò che concerne le caratteristiche generali e prestazionali di tutti gli elementi che compongono il complesso degli impianti elettrici si rimanda all'elaborato "Disposizioni particolari per le opere in acciaio, elettromeccaniche ed elettriche" allegata al presente C.S.A. a farne parte integrante e sostanziale.

MODI DI ESECUZIONE DI OGNI GATEGORIA DI LAVORI

ART. 32 Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni riguarderanno esclusivamente le parti descritte nell'elenco prezzi.

I metodi che l'Appaltatore intende utilizzare per le demolizioni devono essere preventivamente comunicati al Direttore Lavori, con il quale saranno altresì concordati i programmi di esecuzione dei lavori stessi.

Le demolizioni di murature e di calcestruzzi, di fondazioni o sottofondazioni, sia in rottura che parziali, nonché la eliminazione di stati pericolosi in fase critica di crollo, andranno effettuate con la massima cura e con le necessarie precauzioni e avvanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso. Dovranno pertanto essere eseguite con ordine tale da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi.

Sarà vietato gettare i materiali dall'alto, che dovranno essere trasportati in basso con idonei mezzi in modo da non provocare danni e sollevamento di polveri.

La quantità di polvere generata dai lavori di demolizione deve essere opportunamente controllata per prevenire ed evitare l'insorgere di danni nelle immediate vicinanze e causare o creare condizioni pericolose ed inaccettabili.

Tutta la zona operativa (interna ed esterna al cantiere) dovrà essere opportunamente delimitata, i passaggi saranno opportunamente protetti. L'Appaltatore, dovrà comunque attenersi, pena la formale messa in mora dell'interessato e la successiva risoluzione del contratto, alle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e coordinamento.

Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone d'instabilità strutturale.

Tutti i materiali riutilizzabili provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà della Stazione appaltante e dovranno essere trasportati ed immagazzinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L.

Ad ogni modo tutti i materiali di scarto provenienti dalle demolizioni dovranno sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nel rispetto delle norme vigenti in materia di rifiuti e secondo quanto disposto dal Piano ambientale della cantierizzazione, eventualmente prevedendo uno stoccaggio temporaneo nei punti indicati dalla D.L. di proprietà dell'Impresa, che dovrà allontanarli dal cantiere nel rispetto delle norme vigenti in materia di rifiuti e secondo quanto disposto dal Piano ambientale della cantierizzazione

ART.33 Decespugliamento

I lavori di decespugliamento andranno prevalentemente eseguiti con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di

braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge; l'intervento, ove necessario, sarà completato a mano.

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

L'eliminazione meccanica delle canne palustri dovrà essere preceduta da un trattamento diserbante con impiego di prodotti chimici applicati a spruzzo o mediante iniezioni di agente diserbante nell'apparato radicale.

Si precisa che i diserbanti con il principio attivo glifosato sono assorbiti dalla pianta esclusivamente attraverso le sue parti verdi. I prodotti sono particolarmente efficaci quando le piante sono in una fase di forte crescita e hanno già molte foglie nuove (normalmente non prima del mese di maggio). L'estirpazione manuale o meccanica verrà eseguita con ogni cura solo dopo totale essiccazione della strutture vegetative. Verrà ovviamente adottato un prodotto non nocivo né per l'uomo né per gli animali. L'efficacia del diserbante, il sistema di applicazione ed il livello di concentrazione della sostanza attiva saranno verificati a mezzo di campionatura. Perché l'operazione vada a buon fine sono fondamentali i dosaggi e le applicazioni, quindi il diserbo verrà effettuato da personale specializzato.

I prodotti a base di glifosato contenenti polioxi-etileno-amina (polyethoxylated tallow amine, POEA) nella loro formulazione possono causare un aumento della mortalità degli organismi acquatici, in particolare degli anfibi. Pertanto non si potranno utilizzare preparati a base di glifosato contenenti questa sostanza. Le informazioni necessarie si possono richiedere direttamente al fornitore e la relativa documentazione dovrà essere fornita alla D.L..

Al termine delle operazioni verrà eseguito un accurato lavaggio delle superfici con acqua pulita, a pressione moderata, al fine di rimuovere i residui dell'agente diserbante.

L'Appaltatore nella predisposizione del programma esecutivo dei lavori terrà conto di quanto sopra.

La sterpaglia rimossa andrà allontanata dall'area di lavoro e portata a rifiuto a cura e spese dell'appaltatore.

ART.34 Scavi e rinterri

L'Appaltatore prende atto che l'esecuzione degli scavi per qualsiasi finalità eseguiti, essendo subordinata al Programma esecutivo dei lavori e al Piano esecutivo della cantierizzazione, può subire variazioni, sia nel programma che nel tracciato e/o nelle modalità esecutive. Per quanto sopra l'Appaltatore non può richiedere maggiori compensi, a qualsiasi titolo, sia per il diverso periodo di esecuzione, sia di scavo, sia di allontanamento parziale o totale del terreno di risulta, sia di reinterro eseguiti in zone anguste, e/o in concomitanza con lavori di montaggio di manufatti.

Per i criteri da seguire nell'esecuzione dei lavori, per quanto non specificato, si rinvia alle "Nuove Norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008 ed a quanto indicato nella Circolare esplicativa n. 617 del 22/02/2009. Prima dell'inizio dei lavori e di porre mano ai lavori previsti, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire la picchettazione completa delle opere da eseguire in maniera che possano essere determinati con le modine i limiti degli scavi e dei riporti e l'andamento delle scarpate in base ai disegni di progetto allegati al contratto ed alle istruzioni che la Direzione dei lavori potrà impartire sia in sede di consegna che durante l'esecuzione dei lavori.

L'appaltatore ha altresì l'obbligo della conservazione dei picchetti e delle modine, avendo cura di riposizionare quelli eventualmente manomessi in corso d'esecuzione.

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

L'Appaltatore è tenuto ad utilizzare macchine di adeguata potenza e capacità operativa tali da consentire una produttività congruente con i programmi di lavoro previsti. D'altro lato la scelta dei mezzi da impiegare potrà essere limitata sia in considerazione di esigenze di lavoro che richiedano una particolare cautela nelle operazioni di scavo per il rinvenimento di reperti archeologici, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo, sia laddove per problemi di natura ambientale debbano essere utilizzati mezzi meccanici di minor potenza, senza che l'Appaltatore possa sollevare o pretendere compensi o prezzi diversi da quelli appositamente contemplati nell'elenco prezzi per l'esecuzione degli scavi.

In ogni caso, l'Appaltatore rimane l'unico responsabile di qualsiasi danno arrecato da mezzi meccanici e personale operante a condutture, cavi, manufatti sotterranei o fuori terra, sollevando l'Ente Appaltante da qualsiasi addebito.

Saranno pertanto a cura e spese dell'Appaltatore gli accertamenti necessari presso gli uffici tecnici dei Gestori dei servizi e sottoservizi, per integrare la planimetria delle interferenze (Tav. L.02) al fine di conoscere l'esatta ubicazione di tutti i sottoservizi esistenti.

Particolare cura dovrà porre l'Appaltatore allo scopo di non danneggiare le tubazioni e le canalizzazioni di qualsiasi genere che potranno incontrarsi negli scavi, impiegando, a sua cura e spese, sostegni, puntelli, sbadacchiature ecc., affinché i suddetti sottoservizi siano mantenuti con assoluta sicurezza nella loro primitiva posizione.

In particolare le canalizzazioni delle fognature saranno sempre lasciate in sito. Ove ciò non fosse possibile l'Appaltatore dovrà provvedere a mantenere il deflusso delle acque con raccordi provvisori durante tutto il periodo dei lavori.

Qualora per la natura e la consistenza del materiale da scavare, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare ed armare le pareti degli scavi per profondità anche minori di m 1,50, l'Appaltatore dovrà provvedervi di propria iniziativa e a proprie spese.

Tutte le suddette puntellature dovranno essere in grado di sostenere gli eventuali carichi stradali agenti in prossimità del bordo dello scavo, nonché le attrezzature ed i materiali necessari per l'esecuzione delle opere anch'essi insistenti in prossimità dello scavo stesso.

Lungo le strade sia durante l'esecuzione dei lavori per l'apertura degli scavi, sia per tutto il tempo in cui questi resteranno

aperti, l'Appaltatore dovrà adottare tutte le precauzioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito ai pedoni ed ai veicoli.

Per questo l'Appaltatore è obbligato a collocare passerelle, barriere, segnali stradali e di avviso ovunque se ne presenti la necessità, oltre a tutto quanto occorra a scopo di sicurezza per l'osservanza del Nuovo Codice della Strada e per quanto venisse indicato dal Direttore dei lavori e/o da altri Enti di competenza (Polizia Municipale, ecc.).

Particolare attenzione dovrà essere prestata nella installazione di barriere a protezione degli scavi, che dovranno rispondere alle prescrizioni della normativa vigente ed essere continuamente supervisionate e, nel caso, prontamente ripristinate e sostituite.

Prima di procedere alle operazioni di escavazione per la messa in opera dei manufatti nel sottosuolo, l'Appaltatore dovrà effettuare a sua cura e spese il tracciamento della condotta sulla base delle tavole progettuali (planimetrie, profilo, sezioni), in modo da individuare preventivamente la posizione ed il piano di posa previsti in progetto.

Nei terreni di proprietà privata l'Appaltatore dovrà operare nei limiti della fascia di occupazione prevista in fase di progetto, rimanendo responsabile degli eventuali danni arrecati alla proprietà al di fuori della suddetta fascia; questi ultimi saranno a totale carico dell'Appaltatore.

Si definiscono scavi in acqua sia quelli di sbancamento, sia quelli di fondazione, siti in terreni di qualsiasi natura e consistenza, eseguiti oltre la profondità di 20 cm sotto il livello delle acque esistenti nel terreno.

Ogni onere relativo a quanto sopra specificato è compreso e compensato nei prezzi relativi agli scavi presenti nell'elenco prezzi.

I materiali di risulta degli scavi saranno reimpiegati per la formazione dei rinterri e dei rilevati.

I suddetti materiali saranno depositati lateralmente agli scavi a idonea distanza dal ciglio, o ai costruendi rilevati arginali, o in aree di deposito temporaneo. In ogni caso dovranno essere sistemati in modo da tenere separate le terre di differenti qualità fisico-chimiche ed impedire che gli scavi stessi possano essere invasi dalle acque meteoriche superficiali o dagli scoscendimenti e smottamenti del materiale depositato. Si applicano le disposizioni del "Piano ambientale della cantierizzazione" che costituisce parte integrante e sostanziale del presente Capitolato.

L'Appaltatore sarà anche tenuto a curare che detto materiale di risulta non ostacoli le manovre degli operatori.

Qualunque danno si dovesse verificare in dipendenza della sistemazione del materiale di scavo dovrà essere prontamente riparato a cura e spese dell'Appaltatore, in modo da non intralciare l'ulteriore sviluppo dei lavori.

Sarà onere dell'Appaltatore provvedere a rendere il terreno da utilizzare per la formazione del corpo arginale scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

Eventuali scavi eseguiti dall'Appaltatore per comodità di lavoro od altri motivi, senza autorizzazione scritta dall'Ufficio di Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento.

Nei siti di deposito temporaneo le terre di differenti qualità fisico-chimiche dovranno essere tenute separate.

SCOTICO DEL TERRENO VEGETALE

La larghezza dello scotico per l'asportazione del terreno vegetale ha l'estensione dell'intera area di appoggio dei rilevati arginali e della banca a fiume e potrà essere continua od opportunamente gradonata secondo le sezioni tipo e le indicazioni che saranno date dalla D.L. in relazione alle pendenze dei siti di impianto. Si dovrà provvedere all'asportazione degli apparati radicali eventualmente presenti nel terreno per il suo successivo riutilizzo.

La profondità di scotico è indicata dalle voci di elenco fino a 30 cm dal piano campagna e comunque praticando le necessarie asportazioni tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti di impianto, accertate anche con l'ausilio di prove.

Si applicano le specifiche disposizioni per la formazione del piano di posa dei rilevati arginali.

SCAVI DI FONDAZIONE

Si definisce scavo di fondazione lo scavo a sezione obbligata sia larga che ristretta a qualsiasi profondità, secondo i tipi di progetto, effettuato sotto il piano di sbancamento o sotto il fondo alveo, disposto per accogliere gli elementi di fondazione di strutture e le borme delle difese spondali in massi.

Terminata l'esecuzione dell'opera di fondazione, lo scavo che resterà vuoto dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

SCAVI PER TUBAZIONI E MANUFATTI

Lo scavo per la posa delle condutture in genere dovrà essere regolato in modo che l'appoggio del tubo si trovi alla profondità indicata nei profili di posa, salvo quelle maggiori profondità che si rendessero necessarie in conseguenza dell'andamento altimetrico del terreno e delle esigenze di posa.

Il terreno di risulta dello scavo per quanto riguarda lo strato superficiale di terra vegetale costituente la parte coltivabile del terreno stesso, dovrà essere accumulato separatamente dagli altri tipi di terreno di risulta lungo lo scavo stesso se possibile, oppure su depositi indicati dalla DL.

In caso di tubazioni o cavi, che possono comportare danni ai lavoratori o terzi o a servizi, l'Appaltatore dovrà dimostrare alla Direzione Lavori prima di intraprendere i lavori, di avere concordato le modalità di lavoro con gli Enti proprietari; comunque l'impresa ha l'intera e piena responsabilità per eventuali incidenti che dovessero accadere.

I cavi saranno riempiti normalmente dopo la costruzione dei condotti, solo a seguito di esito favorevole delle prove di resistenza e/o di tenuta. I rinterri dovranno eseguirsi disponendo in primo tempo uno strato di circa 20 cm di materiale costipando lo strato con mezzi idonei ed eseguendo successivamente rimesse stratificate di materiale fino a completo riempimento del cavo.

Effettuato il ritombamento, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sue spese e cure e con continuità, alla manutenzione dei riporti, effettuare le necessarie ricariche e riprese dei materiali, curando lo sgombrò dell'acqua dalle strade ed assicurando la continuità e sicurezza del transito fino al completo ripristino delle sedi.

Per quanto riguarda i lavori in campagna lo strato superficiale coltivabile dovrà essere ripristinato nel suo originario spessore

utilizzando la terra vegetale all'uopo accumulata a lato dello scavo o in particolari depositi durante le operazioni di scavo stesso come precedentemente specificato.

Su ordine della Direzione Lavori l'impresa è tenuta a costipare il materiale di riempimento a mano o con mezzo meccanico in modo da ottenere il completo e subitaneo ripristino della strada.

SCAVI DI ACCERTAMENTO E RICOGNIZIONE

Tali operazioni si effettueranno solo ed esclusivamente dietro esplicita richiesta e sorveglianza della D.L., seguendo le indicazioni e le modalità esecutive da essa espresse e/o dal personale tecnico incaricato. I detriti, i terreni vegetali di recente accumulo andranno sempre rimossi con la massima attenzione previa effettuazione di piccoli sondaggi.

ART.35 Formazione rilevati

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.

Il materiale per la realizzazione e ringrosso dei rilevati arginali verrà reperito da cave di prestito, sempre che l'impresa abbia preventivamente richiesto e ottenuto l'autorizzazione da parte della D.L. dopo l'esame dei risultati delle prove di laboratorio e di cantiere.

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.

La posa in opera avverrà in strati dello spessore non maggiore di 30 cm con energia pari a quella Proctor Standard, in maniera da raggiungere un grado di addensamento pari al 95% del maximum e $\pm 2\%$ dell'umidità all'optimum, determinati con le prove di costipamento in laboratorio.

L'ultimo strato del rilevato, utilizzato come pista carrabile, dovrà essere costituito, per uno spessore non inferiore a 30 cm, da terre dei gruppi A1, A2-4, A2-5 provenienti dagli scavi o da apposite cave di prestito e dovrà essere compattato in modo analogo ai sottostanti livelli.

CAMPO PROVA

Prima di procedere alla costruzione dell'argine, l'Appaltatore è tenuto a realizzare (per ciò mettendo a disposizione della Direzione Lavori personale e mezzi adeguati) una sperimentazione in vera grandezza (campo prova), allo scopo di definire, sulla scorta dei risultati delle prove preliminari di laboratorio e con l'impiego dei mezzi effettivamente disponibili, l'attitudine dello stesso ad assicurare le prestazioni di progetto e il grado di compattazione richiesto, gli spessori di stesa, la velocità ed il numero di passaggi dei compattatori che permettono di raggiungere le prestazioni (grado di addensamento e/o portanza) prescritte.

Il progetto del campo prova, definito nel dettaglio, dovrà essere presentato dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione Lavori. Il sito della prova deve essere compreso nell'area d'ingombro del corpo arginale: in questo caso dopo la sperimentazione è fatto obbligo all'Impresa di demolire le sole parti del manufatto non accettabili rispetto alle prestazioni ad esse richieste nella configurazione finale.

La sperimentazione va completata prima di avviare l'esecuzione dei rilevati, per essere di conferma e di riferimento al programma dettagliato dei movimenti di materia e alle modalità delle lavorazioni; in ogni caso, se applicata a materiali diversi deve precedere, per ciascuno di essi, l'inizio del relativo impiego nell'opera. Analogamente la sperimentazione va ripetuta in caso di variazione del parco macchine o delle modalità esecutive.

A titolo orientativo, per quanto attiene alle modalità operative che dovranno essere dettagliate nel progetto presentato dall'Appaltatore per l'approvazione alla Direzione Lavori, si segnala che:

- l'area prescelta per la prova in vera grandezza deve essere perfettamente livellata, compattata e tale da presentare caratteristiche di deformabilità analoghe a quelle dei materiali in esame;
- la larghezza della stesa di prova deve risultare almeno pari a tre volte quella del rullo compattatore;
- i materiali vanno stesi in strati di spessore variabile, comunque non superiori a 30 cm, al fine di individuare lo spessore ottimale, provvedendo a compattarli con regolarità ed uniformità e simulando, durante tutte le fasi di lavoro, le modalità esecutive che poi saranno adottate nel corso dei lavori;
- per ciascun tipo di materiale e per ogni modalità esecutiva, occorre mettere in opera almeno 2 o 3 strati successivi; per ciascuno di essi vanno eseguite le prove di controllo dopo successive passate (ad esempio, dopo 4, 6, 8 passate).

Il campo prova deve essere controllato mediante la determinazione dei moduli di deformazione M_d e M_d' (CNR B.U. n.146/92); le misure debbono essere effettuate per ogni strato almeno in cinque punti appartenenti ad una porzione omogenea del manufatto, con interessamento in senso trasversale dell'intera piattaforma. Debbono essere inoltre misurati i valori della massa volumica del secco in sito (CNR B.U. n. 22/72), del contenuto d'acqua (CNR UNI 10008/63) nella porzione di materiale in vicinanza dei punti di misura del modulo di deformazione, nonché gli spessori degli strati finiti. Dovranno inoltre essere determinate le granulometrie dei campioni di materiale già costipato per un confronto con le granulometrie effettuate sugli stessi materiali prima della compattazione.

Le prove con piastra a doppio ciclo di carico (CNR B.U. n.146/92) consentiranno la determinazione del rapporto M_d'/M_d tra i moduli di deformazione rispettivamente al secondo ed al primo ciclo di carico. Il valore di tale rapporto potrà costituire un elemento di giudizio, da parte della Direzione Lavori, circa la qualità del costipamento ottenuto.

I risultati delle prove vanno riportati in apposito Verbale redatto dalla Direzione Lavori, che ne trae le conclusioni sull'accettazione dei materiali sperimentati, delle macchine operatrici e sulle modalità di posa in opera.

PIANO DI POSA

Prima di dar luogo agli scavi l'Appaltatore deve procedere alla preparazione del terreno di posa, provvedendo all'asportazione del terreno vegetale e degli apparati radicali e alla predisposizione di un cassonetto con superficie orizzontale, eventualmente

sfalsata su più piani come indicato negli elaborati di progetto. Durante i lavori di preparazione del piano di posa si dovrà evitare che i mezzi possano rimaneggiare i terreni di impianto.

Qualora il declivio trasversale del terreno fosse superiore al 15%, dovranno essere predisposti opportuni gradoni d'immorsamento delle dimensioni riportate nei disegni di progetto, con leggera pendenza verso l'interno del rilevato e a spigoli netti.

In corrispondenza di ringrossi di rilevati esistenti, il terreno costituente il corpo del rilevato sul quale addossare il nuovo materiale deve essere ritagliato a gradoni orizzontali, avendo cura di procedere per fasi, in maniera tale da far seguire ad ogni gradone la stesa ed il costipamento del corrispondente strato di ampliamento di pari altezza.

Inoltre per la continuità spaziale delle gradonature si avrà cura che le alzate verticali si corrispondano, mantenendo costante la loro distanza dall'asse arginale.

Qualora la realizzazione del cassonetto venga eseguito su terreni naturali, la profondità dello stesso sarà limitata al primo strato di suolo esplorato dalle radici delle specie a portamento erbaceo, ossia a quello spessore ove la presenza di humus e le caratteristiche fisico-microbiologiche del terreno permettono la normale vita dei vegetali; la profondità è indicata dalle voci di elenco fino a 30 cm dal piano campagna, rimanendo comunque onere dell'impresa praticare, tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti di impianto dell'argine accertate anche con l'ausilio di prove, le operazioni di approfondimento e rullatura necessarie per garantire i requisiti di seguito elencati.

La massa volumica del piano di posa dei rilevati, a rullatura eseguita, dovrà risultare almeno pari al 95% della massa volumica massima AASHO standard (CNR 69 - 1978), (CNR 22 -1972).

Sarà eseguito il prelievo di campioni di terreno da inviare a laboratori ufficiali, in modo da verificare la rispondenza ai dati di progetto. Il numero dei campioni è indicativamente di 1 ogni 3000 mq di cassonetto e comunque ogni qual volta la Direzione Lavori rilevi qualitativamente una disomogeneità del materiale.

Qualora la costruzione del rilevato dovesse venire sospesa, l'Appaltatore 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 per la creazione dei gradoni ad inclinazione verso l'interno del rilevato già realizzato e a spigoli netti, per il collegamento delle nuove materie con quelle già posate.

Oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni di cui ai precedenti punti del presente Capitolato, l'Appaltatore deve considerare compresi nei prezzi anche i seguenti oneri:

l'esecuzione dei tracciamenti e la predisposizione di tutte le modine occorrenti per l'esatta profilatura dei rilevati;

tutti gli oneri inerenti alla movimentazione dei materiali provenienti dagli scavi all'interno delle tratte definite nella lista delle categorie;

gli oneri per rampe, piste di accesso, ecc. (scavi, riporti, costipamenti) le cui quantità sono comunque incluse nel computo;

L'Ufficio di Direzione Lavori si riserva di richiedere all'Appaltatore, a fronte di contro compenso, la fornitura e 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.

ART.36 Palificazioni

Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione infissi o costruiti, in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.

Le palificazioni potranno essere composte da:

- pali di legno infissi;
- pali di calcestruzzo armato infissi;
- pali trivellati di calcestruzzo armato costruiti in opera.

I lavori saranno eseguiti in conformità, alla normativa vigente e a quella di seguito elencata: - Ministero delle infrastrutture - Decreto 17 gennaio 2018 —Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni (G.U. 20 febbraio 2018, n. 42); -

D.P.R. 380/2001 e s.m.i., art. 52; - CNR «Istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale»; - Raccomandazioni dell'Associazione Geotecnica Italiana sui pali di fondazione, dicembre 1984.

36.1 Palificazione con pali in cemento armato formati fuori opera

Per la confezione dei pali fuori opera si seguiranno le norme stabilite per i lavori in cemento armato. Si aggiunga soltanto che la preparazione dei pali dovrà farsi di massima in forme verticali battendo il conglomerato a piccoli strati orizzontali e che i pali stessi dovranno essere muniti di puntazze metalliche robustamente ancorate al conglomerato di cemento.

L'infissione di questi pali si farà d'ordinario secondo i sistemi in uso per i pali in legname. Soltanto i magli dovranno essere di peso non inferiore al peso dei pali e speciali cautele saranno adottate per impedire la spezzatura delle teste, collocandovi sopra prismi e segatura di legname entro cerchiature di ferro ed attuando quelle altre disposizioni che all'atto pratico fossero ritenute necessarie, a giudizio della Direzione dei Lavori. Per ottenere un più facile affondamento, specialmente nei terreni sabbiosi e ghiaiosi, l'infissione, oltre che con la battitura potrà farsi col sussidio dell'acqua in pressione, facendo arrivare, mediante un tubo metallico oppure da apposito foro lasciato lungo l'asse di ogni palo, un getto di acqua a pressione sotto la punta del palo. Gli ultimi colpi di assestamento dovranno però essere dati col solo maglio. Se durante l'infissione si verificassero in qualche palo lesioni, scheggiature, guasti di qualsiasi genere o deviazione che a giudizio della Direzione dei Lavori non fossero tollerabili, il palo stesso deve essere rimosso e sostituito da altro palo a totali spese dell'Appaltatore.

36.2 Disposizioni valevoli per ogni palificazione portante

a) Prove di carico. I pali saranno sottoposti a prove di carico statico o a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e in conformità al DM 17 gennaio 2018 e alle relative norme vigenti.

b) Controlli non distruttivi. Oltre alle prove di resistenza dei calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la Direzione dei Lavori potrà richiedere prove secondo il metodo dell'eco o carotaggi sonici in modo da individuare gli eventuali difetti e controllare la continuità. Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

36.3 Pali costruiti in opera

a) Pali speciali di conglomerato cementizio costruiti in opera (tipo Simplex, Franki, ecc.). La preparazione dei fori destinati ad accogliere gli impasti dovrà essere effettuata senza alcuna asportazione di terreno mediante l'infissione del tubo-forma, secondo le migliori norme tecniche d'uso della fattispecie, preventivamente approvata dalla Direzione dei Lavori. Per la tolleranza degli spostamenti rispetto alla posizione teorica dei pali e per tutte le modalità di infissione del tubo-forma e relativi rilevamenti, valgono le norme descritte precedentemente per i pali prefabbricati in calcestruzzo armato centrifugato. Ultimata l'infissione del tubo-forma si procederà anzitutto alla formazione del bulbo di base in conglomerato cementizio mediante energico costipamento dell'impasto e successivamente alla confezione del fusto, sempre con conglomerato cementizio energeticamente costipato. Il costipamento del getto sarà effettuato con i procedimenti specifici per il tipo di palo adottato, procedimenti che, comunque, dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione dei Lavori. Il conglomerato cementizio impiegato sarà del tipo prescritto negli elaborati progettuali e dovrà risultare esente da porosità od altri difetti. Il cemento sarà pozzolanico o d'altoforno. L'introduzione del conglomerato nel tubo-forma dovrà avvenire in modo tale da ottenere un getto omogeneo e compatto, senza discontinuità o segregazione; l'estrazione del tubo-forma, dovrà essere effettuata gradualmente, seguendo man mano la immissione ed il costipamento del conglomerato cementizio ed adottando comunque tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei nel corpo del palo. Durante il getto dovrà essere tassativamente evitata l'introduzione di acqua all'interno del tubo, e si farà attenzione che il conglomerato cementizio non venga trascinato durante l'estrazione del tubo-forma; si avrà cura in particolare che l'estremità inferiore di detto tubo rimanga sempre almeno 100 cm sotto il livello raggiunto dal conglomerato. Dovranno essere adottati inoltre tutti gli accorgimenti atti ad evitare la separazione dei componenti del conglomerato cementizio ed il suo dilavamento da falde freatiche, correnti subacquee, ecc. Quest'ultimo risultato potrà essere ottenuto mediante arricchimento della dose di cemento, oppure con l'adozione di particolari additivi o con altri accorgimenti da definire di volta in volta con la Direzione dei Lavori. Qualora i pali siano muniti di armatura metallica, i sistemi di getto e di costipamento dovranno essere, in ogni caso, tali da non danneggiare l'armatura né alterarne la posizione rispetto ai disegni di progetto. Le gabbie d'armatura dovranno essere verificate, prima della posa in opera, dalla Direzione dei Lavori. Il copriferro sarà di almeno 5 cm. La profondità massima raggiunta da ogni palo sarà verificata prima del getto dalla Direzione dei Lavori e riportata su apposito registro giornaliero. La Direzione dei Lavori effettuerà inoltre gli opportuni riscontri sul volume del conglomerato cementizio impiegato, che dovrà sempre risultare superiore al volume calcolato sul diametro esterno del tubo-forma usato per l'esecuzione del palo.

b) Pali trivellati in cemento armato. Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati verrà eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo. Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui la esecuzione dei pali può essere soggetta, sarà assicurato in uno dei seguenti modi: - mediante infissione di rivestimento tubolare provvisorio in acciaio; - con l'ausilio dei fanghi bentonitici in quiete nel cavo od in circolazione tra il cavo ed una apparecchiatura di separazione dei detriti. Per i pali trivellati su terreno sommerso d'acqua si farà ricorso, per l'attraversamento del battente d'acqua, all'impiego di un rivestimento tubolare di acciaio opportunamente infisso nel terreno di imposta, avente le necessarie caratteristiche meccaniche per resistere agli sforzi ed alle sollecitazioni indotte durante l'infissione anche con uso di vibratori; esso sarà di lunghezza tale da sporgere dal pelo d'acqua in modo da evitare invasamenti e consentire sia l'esecuzione degli scavi che la confezione del palo. Tale rivestimento tubolare costituirà cassero a perdere per la parte del palo interessata dal battente d'acqua. L'infissione del tubo-forma dovrà, in ogni caso precedere lo scavo. Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sarà pari al diametro dell'utensile di perforazione. Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi in calcestruzzo armato di cui al precedente articolo.

Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc. L'esecuzione del getto del conglomerato cementizio sarà effettuata con impiego del tubo di convogliamento, munito di imbuto di caricamento. Il cemento sarà del tipo pozzolanico o d'alto forno. In nessun caso sarà consentito porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo nel cavo direttamente dalla bocca del foro. L'Appaltatore dovrà predisporre impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio, di potenzialità tale da consentire il completamento delle operazioni di getto di ogni palo, qualunque ne sia il diametro e la lunghezza, senza interruzioni. Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso dovrà essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo. Le armature metalliche dovranno essere assemblate fuori opera e calate nel foro prima dell'inizio del getto del conglomerato cementizio; nel caso in cui il palo sia armato per tutta la lunghezza, esse dovranno essere mantenute in posto nel foro, sospendendole dall'alto e non appoggiandole sul fondo. Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire una adeguata copertura di conglomerato cementizio sui ferri che sarà di 5 cm. I sistemi di getto dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura né alterarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto. A giudizio della Direzione dei Lavori, i pali che ad un controllo, anche con trivellazione in asse, risultassero comunque difettosi, dovranno essere rifatti.

c) Pali trivellati di piccolo diametro di malta cementizia iniettata ed armatura metallica.

La perforazione, con asportazione del terreno, verrà eseguita con il sistema più adatto alle condizioni che di volta in volta si incontrano e che abbia avuto la preventiva approvazione da parte della Direzione dei Lavori. Lo spostamento planimetrico della posizione teorica dei pali non dovrà superare 5 cm e l'inclinazione, rispetto all'asse teorico, non dovrà superare il 3%.

Per valori di scostamento superiori ai suddetti, la Direzione dei Lavori deciderà se scartare i pali che dovranno eventualmente essere rimossi e sostituiti. Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi di calcestruzzo armato di cui al precedente articolo.

e) **Pali jet grouting.** I pali tipo jet grouting, o colonne consolidate di terreno, saranno ottenute mediante perforazione senza asportazione di materiale e successiva iniezione ad elevata pressione di miscele consolidanti di caratteristiche rispondenti ai requisiti di progetto ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Alla stessa Direzione dei Lavori dovrà essere sottoposto, per l'approvazione, l'intero procedimento costruttivo con particolare riguardo ai parametri da utilizzare per la realizzazione delle colonne, e cioè la densità e la pressione della miscela cementizia, la rotazione ed il tempo di risalita della batteria di aste, ed alle modalità di controllo dei parametri stessi. direzione del palo e garantiscano la perfetta coassialità. Comunque dovrà essere possibile applicare all'estremità superiore un coperchio con presa per tubazione ad aria compressa ove occorresse adoperarlo o per espellere l'acqua o per provvedere, con tale metodo, all'esecuzione e costipamento della base e primo tronco del fusto sino a che non vi sia più introduzione di acqua. Si dovrà avere la possibilità di proseguire la perforazione mediante appositi scalpelli ove si incontrassero trovanti e vecchie murature. Quando sia stata raggiunta la profondità voluta, si fermerà l'affondamento del palo e, senza sollevarlo o ritirare il tubo e messa in opera la gabbia metallica se questa sia prevista per tutta la lunghezza, si inizierà la formazione della base gettando con una benna (chiusa all'estremità inferiore da una valvola automatica o con altro sistema idoneo) piccole e successive quantità di calcestruzzo, costipandole o mediante battitura (con maglio di peso variabile da 1200 kg, per tubi del diametro di 45 cm, a 600 kg, per tubi del diametro di 30 cm) o con uno dei pestoni in uso. Prima di procedere al getto sarà resa stagna l'estremità inferiore del tubo provvedendo alla costruzione di un tappo di conglomerato alla base del palo e sarà estratta l'acqua eventualmente penetrata nel tubo. La sbulbatura di base, ottenuta con la pilonatura del calcestruzzo o in qualsiasi altro modo che la natura del terreno e le modalità di esecuzione possono consigliare, sarà la maggiore possibile. Eseguita la base, si procederà poi all'esecuzione del fusto mediante piccole successive introduzioni di calcestruzzo per tratti di altezza conveniente, in relazione alla natura del terreno, e sollevando gradatamente il tubo-forma metallico, in modo tale che restino nel tubo almeno 50 cm di conglomerato, senza abbandonarlo mai in modo da evitare che nel tubo si introducano acqua o terra: dopo il getto di ciascuno dei tratti si procederà al costipamento del calcestruzzo o con battitura con uno dei sistemi brevettati e riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori in relazione alla lunghezza dei pali. Nel caso di attraversamento di vene dilavanti si effettuerà l'incamiciatura del tratto di palo con un controtubo di lamierino leggero esterno al tubo forma, che verrà lasciato in posto. Cura particolare dovrà usarsi affinché non si verifichino soluzioni di continuità nel getto di calcestruzzo, in particolare quando il costipamento avviene per pestonatura e cioè specialmente al momento della sfilatura del tubo forma. In presenza di terre sciolte in acqua potrà procedersi al getto del conglomerato per maggiori altezze, senza pestonamento al fine di evitare sifonamenti nel tubo. Per pali trivellati la portata limite verrà determinata in sede di progetto in relazione alle caratteristiche geognostiche degli strati attraversati e con l'uso di formule ben conosciute (Dorr, Cagnot, Kerisel o altre) considerando nella sua probabile realtà l'attrito laterale. La portata di esercizio sarà data dalla portata limite divisa per il coefficiente di sicurezza derivante dalla formula usata. L'effettiva portata verrà valutata all'atto esecutivo mediante prove di carico su prototipi. I pali saranno sottoposti a prove di carico statico o a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la normativa stabilita dal D.M. 17 gennaio 2018.

36.4) Prove sui pali

Tutte le prove sui pali sono a carico dell'impresa e dovranno essere eseguite da laboratori o strutture accettate dalla Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione delle prove oltre a quanto prescritto nel presente capitolato e negli elaborati progettuali devono essere rispettate le vigenti norme.

Pali di prova Prima dell'inizio della costruzione della palificata devono essere eseguiti pali pilota; l'ubicazione e il numero di tali pali deve essere stabilita dalla Direzione dei Lavori e risultare esattamente dai verbali che verranno redatti sulle prove eseguite. Le prove di carico per la determinazione del carico limite del palo singolo devono essere spinte fino a valori del carico assiale tali da portare a rottura il complesso palo-terreno, o comunque tali da consentire di ricavare significativi diagrammi abbassamenti-carichi e abbassamenti-tempi.

Prove di collaudo statico Per le prove di collaudo, i pali di prova vanno prescelti fra quelli costituenti l'intera palificata e indicati dalla Direzione dei Lavori o dal Collaudatore: il loro numero deve essere pari ad almeno l'1% del numero totale dei pali, con un minimo di due. Le prove di collaudo dei pali di diametro inferiore a 80 cm devono essere spinte fino a 1,5 volte il carico ammissibile del palo singolo, con applicazione graduale del carico sul palo. Ove previsto in progetto, l'Impresa è tenuta ad effettuare sui pali prove di carico orizzontale, prove estensimetriche, carotaggi sonici, ecc.; le prove di carico verticale di cui alle norme vigenti sono integralmente a carico dell'impresa, mentre per le prove di altro tipo sarà applicata la corrispondente voce dell'elenco dei prezzi unitari.

ART.37 Opere in c.a.

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale o precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni di cui al D.M. 14 Gennaio 2008 e relativa Circ. Ministero Infrastrutture n.617 del 2 Febbraio 2009.

Tutti i manufatti in c.a.. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2006.

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, devono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati devono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo. La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2300 kg/m³.

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alle classi di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

rapporto (a/c)max;

classe di resistenza caratteristica a compressione minima;

classe di consistenza;

contenuto minimo di cemento;

tipo di cemento (se necessario);

classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;

D.M.ax dell'aggregato;

copriferro minimo

Sarà compilata una tabella sull'esempio di quella sottostante, contenente i vari tipi di conglomerato impiegati in cantiere le loro caratteristiche prestazionali e la loro destinazione.

		(UNI 11104- prosp.1)	(UNI 11104-prosp. 4)						
Tipo	Campi di impiego	Classi esposizione ambientale	Classe resistenza C (X/Y)	Rapporto a/c max	Contenuto minimo di cemento kg/m ³	D _{MAX} mm	Classe di consistenza al getto	Tipo di cemento - solo se necessario	Copriferro nominale

L'Appaltatore é tenuto a comunicare con dovuto anticipo al Direttore dei Lavori il programma dei getti indicando: il luogo di getto

la struttura interessata dal getto

la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti potranno avere inizio solo dopo che il Direttore dei Lavori ha verificato:

la preparazione e rettifica dei piani di posa

la pulizia delle casseforme

la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro

la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione

la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.)

l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio di direzione dei lavori incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Appaltatore.

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al di sotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si eseguirà applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 cm; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

VIBRAZIONE DEL CONGLOMERATO

La vibrazione del conglomerato entro le casseforme sarà eseguita se o quando prescritta e comunque quando debbano impiegarsi impasti con basso rapporto acqua-cemento o con elevata resistenza caratteristica. La vibrazione dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni e con le modalità concordate con la Direzione Lavori.

I vibratorii potranno essere interni (per vibratorii a lamina o ad ago), ovvero esterni, da applicarsi alla superficie libera del getto o alle casseforme. Di norma comunque la vibrazione di quest'ultima sarà vietata; ove però fosse necessaria, le stesse dovranno convenientemente rinforzarsi curando altresì che il vibratore sia rigidamente fissato.

Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo.

Classe di consistenza	Tempo minimo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s)
S1	25 - 30
S2	20 - 25
S3	15 - 20
S4	10 - 15
S5	5 - 10
F6	0 - 5
SCC	<i>Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)</i>

Tab. 10 – Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

La vibrazione superficiale verrà di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (max. 20 cm). La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori. La vibrazione dovrà essere proseguita con uniformità fino ad interessare tutta la massa del getto; sarà sospesa all'apparizione, in superficie, di un lieve strato di malta liquida. Qualora la vibrazione producesse nel conglomerato la separazione dei componenti, lo "slump" dello stesso dovrà essere convenientemente ridotto.

RIPRESE DI GETTO

Affinché il getto sia considerato monolitico, il tempo intercorso tra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non dovrà superare il numero di ore che la tabella riportata sotto indica in funzione della temperatura ambiente.

Temperatura (°C)	5	10	15	20	25	30	35
Tempo (h)	6	4,30	3,75	3	2,30	2,15	2

Tab. 11 – Relazione tra temperatura e tempo massimo tra getti successivi

Nel caso che l'interruzione superi il tempo suddetto e non sia stato impiegato un additivo ritardante, si dovrà stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta cementizia dosato a 600 kg di cemento, dello spessore di 1÷2 cm.

Per riprese eccedenti il doppio dei tempi segnati nella precedente tabella si dovrà lavare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione ovvero, ove si richiedano anche caratteristiche di impermeabilità, si dovrà ricorrere all'impiego di malte speciali brevettate.

Le superfici dei getti, dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane senza irregolarità di sorta, e tali comunque da non richiedere alcun tipo di intonaco. In particolare, dovrà notarsi la orizzontalità e la corrispondenza dei giunti delle tavole o dei pannelli metallici nella faccia vista dei muri di sostegno, delle spalle dei ponti o di altre opere simili. Anche nell'esecuzione dei giunti di dilatazione dovranno essere eseguite tutte le regole.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata, saranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature. I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

È obbligo della D.L. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

TOLLERANZE

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito per i vari elementi strutturali:

Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:

posizionamento rispetto alle coordinate di progetto	$S = \pm 3.0\text{cm}$
dimensioni in pianta	$S = - 3.0\text{ cm o } + 5.0\text{ cm}$
dimensioni in altezza (superiore)	$S = - 0.5\text{ cm o } + 3.0\text{ cm}$
quota altimetrica estradosso	$S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$

Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:

posizionamento rispetto alle coordinate degli allineamenti di progetto	$S = \pm 2.0\text{ cm}$
--	-------------------------

dimensione in pianta (anche per pila piena)	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$
spessore muri, pareti, pile cave o spalle	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$
quota altimetrica sommità	$S = \pm 1.5 \text{ cm}$
verticalità per $H \leq 600 \text{ cm}$	$S = \pm 2.0 \text{ cm}$
verticalità per $H > 600 \text{ cm}$	$S = \pm H/12$
Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:	
spessore:	$S = -0.5 \text{ cm o } + 1.0 \text{ cm}$
quota altimetrica estradosso:	$S = \pm 1.0 \text{ cm}$

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

STAGIONATURA - PROTEZIONE DEL CALCESTRUZZO - DISARMO

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua d'impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'Appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

la permanenza entro casseri del conglomerato;

l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);

l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;

la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;

la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;

la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'Appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi.

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.

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto; queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

sopportare le azioni applicate

evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate

resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. La procedura di puntellatura e di rimozione dei puntelli è bene sia oggetto di un'apposita nota progettuale da parte dell'Appaltatore in cui dovrà essere specificato come procedere al fine di ridurre ogni rischio per l'incolumità di persone e cose ed ottenere le prestazioni attese. Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni ed azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, ad una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo ad impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo non deve 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.

CONTROLLO DI ACCETTAZIONE

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione delle quantità di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

controllo di tipo A;

controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m³ di miscela omogenea).

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera", conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni (§ 11.1.4 PRELIEVO DEI CAMPIONI) e nella norma UNI-EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo che riporti le

seguenti indicazioni:

1. Identificazione del campione:

tipo di calcestruzzo;

numero di provini effettuati;

codice del prelievo;

metodo di compattazione adottato;

numero del documento di trasporto;

ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura...);

2. Identificazione del cantiere e dell'Appaltatore;
3. Data e ora di confezionamento dei provini;
4. La firma della D.L. o suo delegato.

In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 m³ di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sassola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;

barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;

vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad $\frac{1}{4}$ della più piccola dimensione del provino;

tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz.

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso s'impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della cassatura.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini.

Al termine del prelievo, i provini saranno sistemati sopra una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta a urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni).

In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20 ± 2 °C oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di 20 ± 2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire i suddetti controlli di accettazione per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito nel progetto.

L'Appaltatore sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Appaltatore sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.2.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14/01/2008.

NORME DI RIFERIMENTO

D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per Costruzioni Linee Guida per il Calcestruzzo Preconfezionato Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale Linee Guida sui Calcestruzzi Strutturali ad Alta Resistenza D.P.R. 246/93 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione	
UNI EN 206-1	<i>Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità</i>
UNI 11104	<i>Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1</i>
UNI EN 197-1: 2006	<i>Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni</i>
UNI 9156	<i>Cementi resistenti ai solfati</i>
ISO 9001:2000	<i>Sistema di gestione per la qualità. Requisiti</i>
UNI EN 12620	<i>Aggregati per calcestruzzo</i>
UNI 8520 Parte 1 e 2	<i>Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 - Requisiti</i>
UNI EN 1008:2003	<i>Acqua d'impasto per il calcestruzzo</i>
UNI EN 934-2	<i>Additivi per calcestruzzo</i>
UNI EN 450	<i>Ceneri volanti per calcestruzzo</i>
UNI-EN 13263 parte 1 e 2	<i>Fumi di silice per calcestruzzo</i>
UNI EN 12350-2	<i>Determinazione dell'abbassamento al cono</i>
UNI EN 12350-5	<i>Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse</i>
UNI EN 12350-7	<i>Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco</i>
UNI 7122	<i>Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata</i>
UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4	<i>Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione</i>
prEN 13791	<i>Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo(in situ) della struttura in opera</i>
UNI EN 12504-1	<i>Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione</i>
EN 10080 Ed. maggio 2005	<i>Acciaio per cemento armato</i>
UNI EN ISO 15630 -1/2	<i>Acciai per cemento armato: Metodi di prova</i>
EUROCODICE 2- UNI ENV 1992	<i>Progettazione delle strutture in c.a.</i>
UNI ENV 13670-1	<i>Execution of concrete structures</i>
UNI 8866	<i>Disarmanti</i>

ART.38 Acciaio per c.a

REGOLE SPECIFICHE

Gli acciai per conglomerati armati normali dovranno rispondere, con riguardo alle sezioni di calcolo, alle resistenze ed alle modalità di fornitura, di lavorazione e di posa in opera, alle “Norme Tecniche” richiamate nelle “Generalità” nonché, per le specifiche caratteristiche di accettazione e le modalità di prova del presente Capitolato.

Il ferro per l'armatura del calcestruzzo sarà costituito da barre di acciaio ad aderenza migliorata e dovrà avere le caratteristiche di cui al D.M. vigente al momento dell'appalto.

Il ferro delle armature dovrà essere esente da olio, vernici, grasso, scaglie di fucina e ruggine sparsa o permanente al momento della posa in opera.

La posa in opera e la legatura di qualsiasi sezione dell'armatura dovrà essere approvata dalla D.L. prima di procedere alla gettata del calcestruzzo.

Le armature longitudinali non possono essere interrotte ovvero sovrapposte all'interno di un nodo strutturale (incrocio travipilastri). Tali operazioni potranno invece essere effettuate nelle zone di minore sollecitazione, lungo l'asse della trave.

Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non fossero evitabili, si dovranno realizzare nelle zone di minore sollecitazione; in ogni caso dovranno essere opportunamente sfalsate. Il Direttore dei lavori prescriverà il tipo di giunzione più adatto che potrà effettuarsi mediante:

Sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra

Saldatura, da eseguirsi in conformità alle relative norme in vigore.

Manicotto filettato o presso-estruso, da validarsi preventivamente mediante prove sperimentali.

LAVORAZIONI IN CANTIERE - RAGGI MINIMI DI CURVATURA

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

Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nell'Eurocodice 2 paragrafo 8.3 “Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate”; in particolare si ha:

Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per piegature, uncini e ganci
• • 16 mm	4 •
• > 16 mm	7 •

Tab. 12 – Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate

COPRIFERRO E INTERFERRO

La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 3 cm nel caso di solette, 4 cm per tutte le opere contro terra e di fondazione (pali, spalle, pile e testapali).

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.

ART.39 Acciaio per strutture metalliche

Generalità

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

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} - da utilizzare nei calcoli - si assumono i valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$, riportati nelle relative norme di prodotto.

Per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, può configurarsi il caso di prodotti per i quali non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle Norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-1 e UNI EN 10045-1.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1.

L'acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.

Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.

L'acciaio per strutture saldate

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

Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori

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

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa. Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1416. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura a innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori a innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011 (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011 (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella 16.3. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

I bulloni e i chiodi

I bulloni

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 - devono appartenere alle classi della norma UNI EN ISO 898-1.

Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

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

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ deve risultare $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8,8 o 10,9

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

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valedoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle Nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio

incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime

disposizioni per i centri di trasformazione.

ART.40 Strade

DEMOLIZIONE DI PAVIMENTAZIONE-MASSICCATA STRADALE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

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

Tali attrezzature dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori relativamente a caratteristiche meccaniche, dimensioni e capacità produttiva; il materiale fresato dovrà risultare idoneo, ad esclusivo giudizio della stessa Direzione Lavori, per il reimpiego nella confezione di conglomerati bituminosi.

La demolizione dovrà rispettare rigorosamente gli spessori previsti in progetto o prescritti dalla Direzione Lavori e non saranno pagati maggiori spessori rispetto a quelli previsti o prescritti.

Se la demolizione interessa uno spessore inferiore a 15 cm, potrà essere effettuata con un solo passaggio di fresa; per spessori superiori a 15 cm si dovranno effettuare due passaggi di cui il primo pari ad 1/3 dello spessore totale, avendo cura di formare longitudinalmente sui due lati dell'incavo un gradino tra il primo ed il secondo strato demolito di almeno 10 cm.

Le superfici scarificate dovranno risultare perfettamente regolari in ogni punto, senza discontinuità che potrebbero compromettere l'aderenza dei nuovi strati; i bordi delle superfici scarificate dovranno risultare verticali, rettilinei e privi di sgretolature.

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivo aspiranti in grado di dare il piano depolverizzato.

Nel caso di pavimentazione su impalcati di opere d'arte, la demolizione dovrà eseguirsi con tutte le precauzioni necessarie a garantire la perfetta integrità della sottostante soletta; in questi casi potrà essere richiesta la demolizione con scalpello a mano con l'ausilio del martello demolitore.

Solamente quando previsto in progetto e in casi eccezionali si potrà eseguire la demolizione della massicciata stradale, con o senza conglomerato bituminoso, anche su opere d'arte, con macchina escavatrice od analoga e, nel caso in cui il bordo della pavimentazione residua debba avere un profilo regolare, per il taglio perimetrale si dovrà fare uso della sega clipper.

Le materie provenienti dalle demolizioni che non fossero utilizzabili, o che a giudizio della Direzione non fossero ritenute idonee per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, alle pubbliche discariche o su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, previa le dovute autorizzazioni, evitando in questo caso che le materie depositate possano arrecare danni ai lavori o alle proprietà, provocare frane o ancora ostacolare il libero deflusso delle acque.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimenti o rinterri, esse saranno depositate nei pressi dei cavi, o nell'ambito del cantiere ed in ogni caso in luogo tale che non possano riuscire di danno o provocare intralci al traffico.

RILEVATI STRADALI

I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto e non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale (sottofondo).

Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione. I materiali impiegati dovranno essere del tutto esenti da frazioni o componenti vegetali, organiche e da elementi solubili, gelivi o comunque instabili nel tempo, non essere di natura argillo-scistosa nonché alterabili o molto fragili.

Prima di dare inizio alla formazione dei rilevati si procederà ai lavori necessari per aumentare la portanza del terreno mediante compattamento del piano di posa fino a raggiungere in ogni punto, per una profondità di cm. 20, il 90% della densità massima secca della prova AASHO modificata.

Sono a carico dell'Impresa, oltre gli oneri per l'umidificazione od essiccamento delle terre, anche il maggior volume di rilevato corrispondente all'abbassamento del piano di posa per effetto del compattamento.

Comunque la Direzione dei Lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante la misurazione del modulo di deformazione M_d , determinato con piastra da 30 cm di diametro secondo la norma CNR 146/92.

Il valore di M_d , misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 0,05 e 0,15 N/mm², non dovrà essere inferiore a :

15 N/mm² (valore minimo per consentire il corretto costipamento degli strati soprastanti) quando la distanza del piano di posa del rilevato rispetto al piano di appoggio della sovrastruttura è maggiore di 2,0 m;

20 N/mm² quando la distanza tra il piano di posa del rilevato rispetto al piano di appoggio della sovrastruttura è compresa tra 1,0 m e 2,0 m;

30 N/mm² quando la distanza tra il piano di posa del rilevato rispetto al piano di appoggio della sovrastruttura è compresa tra 0,50 m e 1,0 m;

per distanze inferiori a 0,50 m tra il piano di posa del rilevato e il piano di appoggio della sovrastruttura stradale si applicano i requisiti richiesti per il piano di posa della fondazione.

Qualora la superficie del terreno non dovesse venire intaccata, tutte le buche dei ceppi od altre depressioni analoghe dovranno venire colmate con materiale terreo e compattate prima della costruzioni dei rilevati.

Quando la base dei suddetti rilevati ricada sulla scarpata del rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al 15%, dovrà essere preparata a gradoni con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

A compattazione avvenuta i materiali dovranno presentare una massa volumica del secco pari o superiore al 90% della massa volumica del secco massima individuata dalle prove di compattazione AASHO Mod. (CNR 69 - 1978), (CNR 22 - 1972), e/o un modulo di deformabilità non minore di 20 MPa (nell'intervallo di carico compreso tra 0.05 e 0.15 N/mm²) (CNR 146 -

1992), salvo per l'ultimo strato di 30 cm costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione, che dovrà presentare un grado di costipamento pari o superiore al 95%.

Le scarpate dovranno avere pendenze non superiori a quelle previste in progetto ed indicate nei corrispondenti elaborati.

Quando siano prevedibili cedimenti del piano di appoggio dei rilevati superiori ai 15 cm, l'Appaltatore sottoporà alla D.L. un piano per il controllo dell'evoluzione dei cedimenti. In ogni caso l'Appaltatore dovrà provvedere a reintegrare i maggiori volumi di rilevato per il raggiungimento della quota di progetto ad avvenuto esaurimento dei cedimenti.

La costruzione del rilevato dovrà essere programmata in maniera tale che il cedimento residuo da scontare, terminati i lavori, non sia superiore al 10% del cedimento teorico a fine consolidazione e comunque non superiore ai 5 cm.

La stesa del materiale dovrà essere eseguita con sistematicità per strati di spessore costante e con modalità e attrezzature atte a evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Durante le fasi di lavoro si dovrà garantire il rapido deflusso delle acque meteoriche conferendo sagomature aventi pendenza trasversale non inferiore al 2%. In presenza di strati di rilevati rinforzati, o di muri di sostegno in genere, la pendenza trasversale sarà contrapposta ai manufatti.

Ciascuno strato potrà essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere certificato mediante prove di controllo l'idoneità dello strato precedente.

Lo spessore dello strato sciolto di ogni singolo strato sarà stabilito in ragione delle caratteristiche dei materiali, delle modalità di compattazione e della finalità del rilevato.

Per i rilevati eseguiti con la tecnica della terra rinforzata sarà tassativo che la stesa avvenga sempre parallelamente al paramento esterno.

La compattazione potrà aver luogo soltanto dopo aver accertato che il contenuto d'acqua delle terre sia prossimo ($\pm 1,5\%$ circa) a quello ottimo determinato mediante la prova AASHO Modificata (CNR 69 - 1978).

Se tale contenuto dovesse risultare superiore, il materiale dovrà essere essiccato per aerazione; se inferiore, l'aumento sarà conseguito per umidificazione e con modalità tali da garantire una distribuzione uniforme entro l'intero spessore dello strato. Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Appaltatore ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, una energia costipante tale da assicurare il raggiungimento del grado di costipamento prescritto e previsto per ogni singola categoria di lavoro.

Il tipo, le caratteristiche e il numero dei mezzi di compattazione nonché le modalità esecutive di dettaglio (numero di passate, velocità operativa, frequenza) dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme; a tale scopo i rulli dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari almeno al 10% della larghezza del rullo.

Inoltre si dovrà evitare che i grossi rulli vibranti operino entro una distanza inferiore a 1,5 m dai paramenti della terra rinforzata.

Qualora si dovessero manifestare erosioni di sorta, l'Appaltatore dovrà provvedere al restauro delle zone ammalorate a sua cura e spese e secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

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

Nel caso di sospensione della costruzione del rilevato, alla ripresa delle lavorazioni, la parte di rilevato già eseguita dovrà essere ripulita dalle erbe e dalla vegetazione in genere che vi si fosse insediata, dovrà inoltre essere aerata, praticandovi dei solchi per il collegamento dei nuovi materiali come quelli finora impiegati e dovranno essere ripetute le prove di controllo delle compattazioni e della deformabilità.

FONDAZIONE STRADALE

La fondazione è costituita da miscele di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tali miscele (trattenuto al setaccio 2 UNI) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

La fondazione potrà essere formata da materiale idoneo pronto all'impiego oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione o in sito.

Lo spessore della fondazione sarà conforme alle indicazioni di progetto e/o fornite dalla Direzione Lavori, e verrà realizzato mediante sovrapposizione di strati successivi.

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza previsti in progetto ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 30 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo il costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivo spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.

L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento per ogni cantiere, verranno accertate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHTO modificata (CNR 69 - 1978) con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti

al crivello 25 (AASHTO T 180-57 metodo D).

Il misto cementato per fondazione o per base sarà costituito da una miscela di aggregati lapidei, impastata con cemento ed acqua in impianto centralizzato con dosatori a peso o a volume, da stendersi in unico strato dello spessore indicato in progetto e comunque non dovrà mai avere uno spessore finito superiore ai 30 cm o inferiore ai 10 cm.

ART.41 Pozzetti, tubazioni, canalette

Per agevolare lo smaltimento delle acque piovane ed impedire infiltrazioni dannose all'interno del corpo arginale, è prevista, ove necessario, la sistemazione e la costruzione di collettori di scolo, canalette e cunette.

POZZETTI.

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.

I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cm², con durezza di 40 ± 5° IHRD conforme alle norme UNI EN 681-1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555.

Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali.

I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124/95.

Sui pozzetti per i quali sia previsto l'eventuale accesso di persone per lavori di manutenzione o similari, il passo d'uomo non dovrà essere inferiore a 600 mm.

Tutti i coperchi, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole, indicante:

- la norma di riferimento;
- la classe corrispondente;
- la sigla e/o nome del fabbricante.

A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo dovrà trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

Le tubazioni in c.a.v. dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, ben stagionato, ed avere le seguenti caratteristiche:

- calcestruzzo C16/20;
- spessore uniforme rapportato al diametro della tubazione;
- sezione perfettamente circolare e superfici interne lisce e prive di irregolarità;
- sagomatura delle testate a maschio e femmina per costituire giunto di tenuta che dovrà essere sigillato in opera con malta di cemento.

Dovranno essere posti in opera su platea in conglomerato cementizio e rinfiacati; il conglomerato per la platea ed i rinfiacchi sarà del tipo di fondazione avente resistenza caratteristica C16/20.

TUBAZIONI

Le tubazioni avranno le caratteristiche e le dimensioni indicate negli elaboratori di progetto; le giunzioni dovranno essere eseguite con la tecnica più adatta mediante appositi giunti, saldature, manicotti o pezzi speciali in modo tale da evitare perdite qualunque sia il motivo che possa determinarle.

L'appaltatore dovrà fissare le tubazioni non interrate con i sistemi consigliati dal produttore, previsti dagli elaboratori di progetto o ordinati dal D.L. in modo atto a garantire il loro saldo ancoraggio alle murature.

Collocherà le tubazioni interrate alla profondità prevista dagli elaboratori di progetto con la pendenza più idonea al movimento dei fluidi che essi convogliano.

Le tubazioni verranno poste in opera perfettamente allineate, partendo dal punto più a valle della canalizzazione e rivolgendosi a bicchieri, se esistenti, in senso contrario al flusso.

Sul fondo del cavo perfettamente spianato i tubi saranno così posti perfettamente alla quota ed alla pendenza richiesta.

La profondità di posa delle tubazioni, la natura del terreno ed i tipi diversi di tubi, quali quelli in c.a., c.a.p., PVC e PEAD necessiteranno di metodi di posa in opera e bloccaggi particolari nel cavo e pertanto varrà quanto indicato nel progetto o nelle prescrizioni della D.L.

Nel caso di adozione di tubi con giunti a bicchiere di qualsiasi tipo dovranno essere sigillati con malte espansive.

La saldatura per elettrofusione per i tubi in PEAD dovrà essere effettuata da personale in possesso di certificazione (patentino) in conformità alla norma UNI 9737 rilasciata da un organismo di certificazione del personale accreditato ed eseguita in conformità alla norma UNI 10521 ed alla norma UNI 11024.

Dovranno essere utilizzate apparecchiature conformi alla norma UNI 10566.

Prima di procedere alla saldatura si dovrà procedere alla raschiatura con idoneo strumento ed alla pulizia della superficie di fusione del codolo. Sarà provveduto alla perfetta esecuzione di tagli dei tubi per la formazione di spezzoni di misura particolare; analoga cura dovrà porsi nell'esecuzione degli allacciamenti, sia stradali per caditoie, che privati per lo scolo delle acque dalle acque dalle proprietà private. L'interno dei tubi dovrà essere ripulito dagli eccessi di malta e da qualsiasi materiale che possa ostruire la luce interna. Il riempimento eseguito secondo le modalità indicate dalla D.L. potrà essere eseguito solo

se autorizzato da quest'ultima e comunque mai prima che la canalizzazione sia stata verificata alla prova di tenuta idraulica, se richiesta. Il materiale di riempimento per il letto di posa e per la trincea delle installazioni interrate dovrà essere privo di ciottoli, sassi taglienti, pietre, agglomerati d'argilla e sostanze organiche.

Al fine di segnalare ad altri operatori la presenza di servizi sotterranei interrati, si prescrive la segnalazione di questi tramite la posa di nastri segnaletici con le seguenti marcature:

- ATTENZIONE TUBO ACQUA - colore blu con scritta nera

- ATTENZIONE CAVO ELETTRICO - colore rosso con scritta nera

I nastri di segnalazione saranno costituiti da rete in materiale plastico, di colore blu per acquedotto o rosso per cavidotto, con nastro metallico termosaldato per rilevamento tramite metal-detector, scritta a grandi caratteri relativa al servizio segnalato, fornita in opera entro lo scavo tra lo strato di ricoprimento condotta e la massicciata stradale. Larghezza rete 300 mm.

ART.42 Norma di rinvio

Per tutti gli altri lavori previsti nel progetto, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, si seguiranno le disposizioni indicate dalla normativa vigente.