

COMMITTENTE



COMUNE DI VILLA D'OGNA
PROVINCIA DI BERGAMO

**MESSA IN SICUREZZA
DELLA SCUOLA PRIMARIA DI LARGO EUROPA N. 70
CUP J28E19000000009**



PROGETTO ESECUTIVO
(art. 23 D.Lgs. 50/2016 e art. 33 D.P.R. 207/2010)

ELABORATO D	OGGETTO - SCHEMA DI CONTRATTO - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO AMMINISTRATIVO - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO TECNICO	DATA 24/02/2020
		SCALA -
		CODICE DI RIFERIMENTO 19-110g



CLUSONE (BG) - 24023 - via Romelli Gervasoni, 5
tel. e fax 0346/20890
www.siang.eu

PROGETTISTA
Dott. Ing. Gianfranco Lubrini

COLLABORATORI
Geom. Gloria Bellini
Geom. Elisa Savoldelli



COMMITTENTE



COMUNE DI VILLA D'OGNA
PROVINCIA DI BERGAMO

**MESSA IN SICUREZZA
DELLA SCUOLA PRIMARIA DI LARGO EUROPA N. 70
CUP J28E19000000009**



PROGETTO ESECUTIVO
(art. 23 D.Lgs. 50/2016 e art. 33 D.P.R. 207/2010)

ELABORATO	OGGETTO - SCHEMA DI CONTRATTO	DATA
		24/02/2020
		SCALA
D1		-
		CODICE DI RIFERIMENTO
		19-110g



CLUSONE (BG) - 24023 - via Romelli Gervasoni, 5
tel. e fax 0346/20890
www.siang.eu

PROGETTISTA
Dott. Ing. Gianfranco Lubrini

COLLABORATORI
Geom. Gloria Bellini
Geom. Elisa Savoldelli





COMUNE DI VILLA D'OGNA
Provincia di Bergamo

Repertorio n. _____
del _____

SCHEMA DI CONTRATTO D'APPALTO

Per l'esecuzione dei **MESSA IN SICUREZZA DELLA SCUOLA PRIMARIA DI LARGO EUROPA N. 70**

L'anno duemila _____, il giorno _____ del mese di _____, nella residenza comunale, presso l'ufficio di Segreteria, avanti a me, dott. _____ Ufficiale rogante, _____ Segretario del **Comune di Villa d'Ogna**, autorizzato a rogare, nell'interesse del Comune, gli atti in forma pubblica amministrativa, sono comparsi i signori:

- a. _____ nato a _____ il _____, che dichiara di intervenire in questo atto esclusivamente in nome, per conto e nell'interesse del **Comune di Villa d'Ogna**, C.F. **00330180167**, di seguito nel presente atto denominato semplicemente "stazione appaltante";
- b. _____ nato a _____ il _____, residente in _____, via _____, in qualità di _____ dell'impresa _____ con sede a _____, _____ codice fiscale _____ e partita IVA _____, che agisce quale impresa appaltatrice in forma singola

(ovvero, in alternativa, in caso di aggiudicazione ad un'associazione temporanea di imprese)

capogruppo mandatario del raggruppamento temporaneo/consorzio ordinario di imprese costituito con atto notaio _____ in _____, rep. _____/racc. _____ in data _____, tra essa medesima e le seguenti imprese mandanti:

- 1 - impresa _____
con sede in _____, via _____
codice fiscale _____ e partita IVA _____;
- 2 - impresa _____
con sede in _____, via _____
codice fiscale _____ e partita IVA _____;
- 3 - impresa _____
con sede in _____, via _____
codice fiscale _____ e partita IVA _____;

nel presente atto denominato semplicemente "Appaltatore";
comparenti della cui identità personale e capacità giuridica io Ufficiale rogante sono personalmente certo. Di comune accordo le parti sopra nominate, in possesso dei requisiti di legge, rinunciano all'assistenza di testimoni con il mio consenso.

PREMESSO

- che con deliberazione della Giunta comunale n. _____ del _____, esecutiva a norma di legge, è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di **"messa in sicurezza della scuola primaria di largo Europa n. 70"** per un importo dei lavori da appaltare di € **348.000,00** di cui € **337.650,00** oggetto dell'offerta mediante ribasso percentuale e € **10.350,00** per oneri per la sicurezza già predeterminati dalla Stazione Appaltante e non oggetto dell'offerta.
- che in seguito a procedura aperta **oppure** procedura ristretta, il cui verbale di gara è stato approvato con Determinazione del Responsabile del Settore Tecnico n. _____ del _____, i lavori sono stati aggiudicati al sunnominato Appaltatore, per il prezzo complessivo di _____, come di seguito specificato, che ha offerto un ribasso percentuale sui lavori del _____%;
- che il possesso dei requisiti dell'Appaltatore è stato verificato positivamente, come risulta dalla nota del Responsabile del Procedimento n. _____ in data _____, con la conseguente efficacia dell'aggiudicazione definitiva di cui alla precedente lettera b), ai sensi dell'articolo 32, comma 7, del Decreto Legislativo n. 50/2016;
- che ai sensi dell'articolo 4, comma 1 e 2 del D.M. 49/2018, il direttore dei lavori ha fornito al

Responsabile del Procedimento l'attestazione dello stato dei luoghi in merito:

- a) all'accessibilità delle aree e degli immobili interessati dai lavori secondo le indicazioni risultanti dagli elaborati progettuali;
- b) all'assenza di impedimenti alla realizzabilità del progetto, sopravvenuti rispetto agli accertamenti effettuati prima dell'approvazione del progetto medesimo.

TUTTO CIÒ PREMESSO

Volendosi ora determinare le norme e condizioni che debbono regolare l'appalto di cui trattasi, i predetti componententi, previa ratifica e conferma della narrativa che precede, che dichiarano parte integrante e sostanziale del presente contratto, convengono e stipulano quanto segue.

TITOLO I - DISPOSIZIONI GENERALI

Art. 1 Oggetto del contratto

1. La Stazione Appaltante concede all'Appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, l'appalto dei lavori citati in premessa. L'Appaltatore si impegna alla loro esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o richiamati, con particolare riferimento al Capitolato Speciale d'Appalto Amministrativo e Tecnico, nonché all'osservanza della disciplina di cui al D.Lgs n. 50 del 18 aprile 2016, del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010, del D.M. n. 49 del 7 marzo 2018 e del D.M. 145 del 19 aprile 2000, per quanto non in contrasto con il Capitolato Speciale o non previsto da quest'ultimo, per le parti ancora in vigore.
2. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136/2010:
 - a) il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è il seguente: _____;
 - b) il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è il seguente: [J28E19000000009](#).

Art. 2 Ammontare del contratto

1. L'importo contrattuale ammonta a € _____ (diconsi Euro _____) di cui:
 - a. € _____ per lavori veri e propri;
 - b. € [10.350,00](#) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza;
2. L'importo contrattuale è al netto dell'I.V.A. ed è fatta salva la liquidazione finale.
3. Fanno altresì parte del contratto i prezzi unitari offerti dall'Appaltatore in sede di gara, i quali costituiscono i prezzi contrattuali e costituiscono l'elenco dei prezzi unitari.

Art. 3 Condizioni generali del contratto

1. L'appalto è concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal Capitolato Speciale d'Appalto Tecnico ed Amministrativo, integrante il progetto, nonché delle previsioni delle tavole grafiche progettuali, che l'impresa dichiara di conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.
2. È parte integrante del contratto l'elenco dei prezzi unitari del **progetto esecutivo** ai quali è applicato il ribasso contrattuale.
3. Sono estranei al contratto e non ne costituiscono in alcun modo riferimento negoziale il computo metrico e il computo metrico estimativo allegati al progetto.

Art. 4 Domicilio e rappresentanza dell'Appaltatore, direzione del cantiere

1. Ai sensi e per gli effetti degli articoli 2 e 3 del D.M. 145/2000, l'Appaltatore ha eletto domicilio nel Comune di _____, all'indirizzo _____ e ha autorizzato a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o a saldo, per conto dell'Appaltatore, l'Istituto Bancario _____.
2. Ai sensi dell'articolo 3 del D.M. 145/2000, come risulta dal documento allegato al presente contratto sotto la lettera « _____ », è/sono autorizzato/i a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o a saldo, per conto dell'Appaltatore, i _____ signor _____ (3) autorizzato/i ad operare sul conto di cui al comma 4.
3. I pagamenti saranno effettuati mediante bonifico sul conto corrente corrispondente al seguente codice IBAN:
4. IT ____ (4) - ____ (5) - _____ (6) - _____ (7) - _____ (8) acceso presso _____, ovvero su altro conto bancario o postale comunicato alla Stazione Appaltante, unitamente alle generalità dei soggetti autorizzati ad operare sul conto, se diverso, entro 7 giorni dall'accensione del conto stesso.
5. Qualora l'Appaltatore non conduca personalmente i lavori deve conferire mandato con rappresentanza, per atto pubblico e deposito presso la Stazione Appaltante, a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'Appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante. L'Appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori. La Stazione Appaltante può esigere il

cambiamento immediato del rappresentante dell'Appaltatore, previa motivata comunicazione.

6. Qualunque eventuale variazione alle indicazioni, condizioni, modalità o soggetti, di cui ai commi precedenti deve essere tempestivamente notificata dall'Appaltatore alla Stazione Appaltante la quale, in caso contrario, è sollevata da ogni responsabilità.

TITOLO II - RAPPORTI TRA LE PARTI

Art. 5 Termini per l'inizio e l'ultimazione dei lavori

1. I lavori devono essere consegnati e iniziati entro 10 giorni dalla presente stipula.
oppure
2. I lavori sono stati consegnati e iniziati prima della stipulazione del contratto, per i motivi descritti nel verbale di consegna che qui si intende integralmente riportato, ai sensi dell'articolo 32, comma 8 del D.Lgs 50/2016.
3. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto è fissato in giorni **75 (settantacinque)** naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Art. 6 Penale per i ritardi

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una penale pari allo uno per mille dell'importo contrattuale, corrispondente a €. _____.
2. La penale, di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori, nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione e nel rispetto delle soglie temporali intermedie fissate nell'apposito programma dei lavori, in proporzione ai lavori non ancora eseguiti. La misura complessiva della penale non può superare il 10%, pena la facoltà, per la Stazione Appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore.

Art. 7 Sospensioni e riprese dei lavori

1. È ammessa la sospensione dei lavori su ordine del direttore dei lavori nei casi di avverse condizioni climatologiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori, compresa la necessità di procedere alla redazione di varianti in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 107, comma 1 del D.Lgs

50/2016.

2. La sospensione dei lavori permane per il tempo necessario a far cessare le cause che ne hanno comportato la interruzione.
3. Se l'Appaltatore ritiene essere cessate le cause della sospensione dei lavori senza che la Stazione Appaltante abbia disposto la ripresa può diffidare per iscritto il Responsabile del Procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa dell'Appaltatore. La diffida è necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori se l'Appaltatore intende far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
4. Sono inoltre ammesse sospensioni dei lavori da parte del RUP nei modi indicati dal Capitolato Speciale di Appalto.

Art. 8 Oneri a carico dell'Appaltatore

1. Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri già previsti dal Capitolato Speciale d'Appalto, quelli a lui imposti per legge, per regolamento o in forza del D.M. 145/2000.
2. In ogni caso si intendono comprese nei lavori e perciò a carico dell'Appaltatore le spese per:
 - a) l'impianto, la manutenzione e l'illuminazione dei cantieri;
 - b) il trasporto di qualsiasi materiale o mezzo d'opera;
 - c) attrezzi e opere provvisori e quanto altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;
 - d) rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno in cui comincia la consegna fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio;
 - e) le vie di accesso al cantiere;
 - f) la messa a disposizione di idoneo locale e delle necessarie attrezzature per la direzione dei lavori;
 - g) passaggio, occupazioni temporanee e risarcimento di danni per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;
 - h) la custodia e la conservazione delle opere fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. L'Appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.
4. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico,

abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale d'Appalto in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

5. L'Appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
6. Sono altresì a carico dell'Appaltatore gli oneri di cui all'articolo 25.

Art. 9 Contabilità dei lavori

1. Il contratto è stipulato “a **CORPO**” ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera **ddddd**) del Codice dei contratti. La contabilità dei lavori è effettuata in conformità alle disposizioni vigenti.
2. La contabilità dei lavori a misura è effettuata attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito documento, con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto per ciascuna lavorazione; il corrispettivo è determinato moltiplicando le quantità rilevate per i prezzi unitari dell'elenco prezzi al netto del ribasso contrattuale.
3. La contabilità dei lavori a corpo è effettuata, per ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, secondo la quota percentuale eseguita rispetto all'aliquota relativa alla stessa categoria, rilevata dal Capitolato Speciale d'Appalto. Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonome del direttore dei lavori che può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico; in ogni caso tale computo metrico non ha alcuna rilevanza contrattuale e i suoi dati non sono vincolanti. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale netto del lavoro a corpo.
4. Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'Appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei

lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

5. Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.
6. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo che è quello contrattuale prestabilito dalla Stazione Appaltante e non oggetto dell'offerta in sede di gara.
7. **L'appaltatore dovrà informare tempestivamente Regione Lombardia e/o la Stazione Appaltante di ogni contestazione, diffida, reclamo non manifestamente infondato relativi ad illeciti penali connessi al progetto, dovrà nonché custodire libri e documentazione contabile afferenti il progetto, consentendone l'accesso da parte di Cassa DD.PP. e della BEI o di soggetto dagli stessi delegato.**

Art. 10 Invariabilità del corrispettivo

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Valgono le ulteriori indicazioni contenute nel D.Lgs 50/2016.

Art. 11 Variazioni al progetto e al corrispettivo

1. Se la Stazione Appaltante, per il tramite della direzione dei lavori, richiede e ordina modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'articolo 106 del D.Lgs 50/2016, le stesse verranno concordate e successivamente liquidate sulla base di una nuova perizia, eventualmente redatta e approvata in base a nuovi prezzi stabiliti mediante il verbale di concordamento ai sensi dell'art. 8 del D.M. 49/2018.
2. In tal caso trova applicazione, verificandosene le condizioni, la disciplina di cui all'articolo 43, comma 8, del D.P.R. n. 207/2010.

Art. 12 Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo

1. Ai sensi dell'articolo 35 comma 18 del D.Lgs 50/2016, è dovuta all'Appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) sul valore stimato dell'appalto, da corrispondere all'Appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori. Nel caso il contratto sia sottoscritto nel corso dell'ultimo trimestre dell'anno, l'anticipazione è erogata

nel primo mese dell'anno successivo, sempre che sia stato accertato l'effettivo inizio dei lavori.

L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del Decreto Legislativo 1 settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del Decreto Legislativo 1 settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

2. All'Appaltatore verranno corrisposti i pagamenti in acconto, alle condizioni previste dal D.Lgs 50/2016 e dal Capitolato Speciale d'Appalto, al maturare di ogni stato di avanzamento dei lavori di importo al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'articolo 30, comma 5-bis del D.Lgs 50/2016 e dell'importo delle rate di acconto precedenti, non inferiore a € 90.000,00.
3. Sono fatte salve le eventuali ritenute ai sensi dell'art. 30, comma 5 e 6 e dell'art. 105 comma 10 del D.Lgs 50/2016, per gli inadempimenti dell'Appaltatore in merito agli obblighi contributivi, previdenziali o retributivi relativi all'impresa o ai subappaltatori.
4. In deroga al comma 2 non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale medesimo; in tal caso l'importo residuo è liquidato col conto finale.
5. Il pagamento della rata di saldo e di qualsiasi altro credito eventualmente spettante

all'impresa in forza del presente contratto è effettuato dopo l'ultimazione dei lavori e la redazione del conto finale entro 90 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

6. Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla presentazione di una garanzia fideiussoria, ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del D.Lgs 50/2016, dello stesso importo aumentato degli interessi legali calcolati per un biennio, con scadenza non inferiore a 32 (trentadue) mesi dalla data di ultimazione dei lavori.
7. In ogni caso se il pagamento è superiore a 10.000,00 euro, esso è subordinato alla verifica che il destinatario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica cartelle esattoriali.
8. In ottemperanza all'articolo 3 della legge n. 136/2010:
 - a) tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento a favore dell'Appaltatore, dei subappaltatori, dei subcontraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico quale idoneo alla tracciabilità, sui conti dedicati di cui all'articolo 4, comma 4;
 - b) ogni pagamento deve riportare il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 2;
 - c) devono comunque essere osservate le disposizioni di cui al predetto articolo 3 della legge n. 136/2010;
 - d) la violazione delle prescrizioni di cui alle lettere a), b) e c) costituisce causa di risoluzione del presente contratto alle condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto;
 - e) le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento di cui al presente contratto; in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 13 Ritardo nei pagamenti

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione Appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti

all'Appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito Decreto Ministeriale.

2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 12, comma 1, per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del decreto legislativo n. 231/2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. È facoltà dell'Appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il terzo dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione Appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'Appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione Appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

Art. 14 Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione

1. Il certificato di regolare esecuzione è essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente contratto o nel Capitolato Speciale d'Appalto.
3. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 235 del D.P.R. 207/2010.

Art. 15 Risoluzione del contratto

1. La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera

raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- a. frode nell'esecuzione dei lavori;
- b. inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione;
- c. manifestata incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d. inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, sulla sicurezza sul lavoro e sulle assicurazioni obbligatorie del personale;
- e. sospensione dei lavori da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
- f. rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- g. subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;
- h. non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- i. proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'articolo 92, comma 1 lettera e), del D.Lgs 81/2008;
- j. perdita, da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

2. L'Appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

Art. 16 Controversie

- 1. 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% di quest'ultimo, il Responsabile del Procedimento procede come prescritto dall'articolo 108 del D.Lgs 50/2016.
- 2. Ove non si proceda all'accordo bonario e l'Appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie è definita mediante arbitrato amministrato e di conciliazione, individuando la Camera di Commercio di Bergamo quale Ente per la gestione, l'organizzazione e la decisione finale in merito alle controversie emerse. Si rimanda al Capitolato Speciale d'Appalto.

TITOLO III - ADEMPIMENTI CONTRATTUALI SPECIALI

Art. 17 Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza

1. L'Appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori;
2. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa.
3. Per ogni inadempimento rispetto agli obblighi di cui al presente articolo la Stazione Appaltante effettua trattenute su qualsiasi credito maturato a favore dell'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori e procede, in caso di crediti insufficienti allo scopo, all'escussione della garanzia fideiussoria.
4. L'Appaltatore è obbligato, ai fini retributivi, ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori.
5. Ai sensi dall'articolo 90, comma 9, lettera b) del D.Lgs 81/2008, dell'articolo 105, comma 9 del D.Lgs 50/2016 e dell'articolo 31 della legge n. 98/2013, è stato acquisito apposito Documento unico di regolarità contributiva in data _____ numero _____.

Art. 18 Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere

1. L'Appaltatore ha depositato presso la Stazione Appaltante:
 - a. il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 28 del D.Lgs 81/2008;
 - b. dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100, comma 5, del D.Lgs 81/2008;
(ovvero, in alternativa)
 - c. proposte integrative del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100, comma 5, del D.Lgs 81/2008, del quale assume ogni onere e obbligo, il cui recepimento è stato approvato dal coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva; (Clausola applicabile qualora, in ragione dell'entità presunta del cantiere, i lavori siano soggetti alla redazione del piano di sicurezza e coordinamento di cui al D.Lgs n. 81/2008)
 - d. il proprio piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento che lo ha

valutato e ritenuto idoneo come da nota agli atti in data _____ prot. _____

2. Il piano di sicurezza e coordinamento di cui alla precedente lettera b) e il piano operativo di sicurezza di cui alla lettera c) formano parte integrante del presente contratto d'appalto.
3. L'Appaltatore deve fornire tempestivamente al coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 1, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere ovvero i processi lavorativi utilizzati.
4. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.
5. L'Appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

Art. 19 Adempimenti in materia antimafia e in materia penale

1. Ai sensi del D.Lgs. 159/2011 si prende atto che in relazione al soggetto Appaltatore non risultano sussistere gli impedimenti all'assunzione del presente rapporto contrattuale ai sensi articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia.
2. Ai fini del comma 1, è stata acquisita la dichiarazione, sottoscritta e rilasciata dallo stesso Appaltatore, circa l'insussistenza delle situazioni ostative ivi previste.

Art. 20 Subappalto

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.
(qualora l'aggiudicatario abbia indicato, in sede di offerta, i lavori da subappaltare)
2. Previa autorizzazione della Stazione Appaltante e nel rispetto dell'articolo 105 del D.Lgs 50/2016, i lavori che l'Appaltatore ha indicato a tale scopo in sede di offerta possono essere subappaltati, nella misura, alle condizioni e con i limiti e le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto.
3. L'autorizzazione al subappalto è altresì subordinata agli adempimenti di cui al predetto articolo 19, comma 2.
4. Restano comunque fermi i limiti al subappalto previsti dall'articolo 105 del D.Lgs 50/2016, nonché dal Capitolato Speciale d'Appalto.
5. La Stazione Appaltante provvede al pagamento diretto dei subappaltatori in base allo stato di avanzamento.
(oppure, in alternativa)
6. La Stazione Appaltante, di norma, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori;

tuttavia provvede al pagamento diretto dei subappaltatori qualora questi siano micro, piccole o medie imprese.

Art. 21 Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'Appaltatore ha prestato apposita garanzia fideiussoria (cauzione definitiva) mediante polizza assicurativa *oppure* fideiussione bancaria numero _____ in data _____ rilasciata dalla società/dall'istituto _____ *(Indicare la società o l'istituto, bancario o assicurativo, che rilascia la garanzia, con la sede)* per l'importo di €. _____ pari al _____ per cento dell'importo del presente contratto.
(La garanzia deve essere pari al 10% dell'importo del contratto; qualora il ribasso offerto dall'Appaltatore sia superiore al 20%, la garanzia deve essere aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli del ribasso che superano il 20%; qualora l'Appaltatore sia in possesso di certificazione di qualità, la garanzia è ridotta della metà)
2. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito.
3. La garanzia, per il rimanente ammontare del 20 cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
4. La garanzia deve essere integrata, nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 2, ogni volta che la Stazione Appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.
5. Trova applicazione la disciplina di cui allo schema 1.2 allegato al D.M. 123/2004.

Art. 22 Responsabilità verso terzi e assicurazione

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del D.Lgs 50/2016 l'Appaltatore assume la responsabilità di danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti e i materiali di sua proprietà, sia quelli che essa dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, sollevando la Stazione Appaltante da ogni responsabilità al riguardo.
2. L'Appaltatore ha stipulato a tale scopo un'assicurazione per danni di cui al comma 1, nell'esecuzione dei lavori, sino alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione, con polizza numero _____ in data _____ rilasciata dalla società/dall'istituto _____ agenzia/filiale di _____ per un massimale di € _____. *(Somma da indicare nel bando di gara)*

3. L'Appaltatore ha stipulato inoltre un'assicurazione di responsabilità civile per danni a terzi, nell'esecuzione dei lavori, per la medesima durata, con polizza numero _____ in data _____ rilasciata dalla società/dall'istituto _____. agenzia/filiale di _____. per un massimale di € _____
- (Importo pari al 5 per cento della somma assicurata ai sensi del comma che precede, con un minimo di 500 mila € ed un massimo di 5 milioni di €. Adeguare le indicazioni qualora ambedue le assicurazioni siano prestate con un'unica polizza)*
4. Le polizze di cui al presente articolo devono essere rilasciate alle condizioni e in conformità agli schemi tipo allegati al D.M. 123/2004.

TITOLO IV - DISPOSIZIONI FINALI

Art. 23 Documenti richiamati dal contratto

1. Per quanto non espressamente previsto in questo contratto si richiamano le disposizioni contenute nei seguenti documenti:
- il Capitolato Speciale d'Appalto;
 - gli elaborati grafici progettuali e le relazioni;
 - l'elenco dei prezzi unitari di cui all'art. 3, comma 2;
 - i piani di sicurezza;
 - il cronoprogramma;
 - le polizze di garanzia di cui ai precedenti articoli 21 e 22;
 - il Capitolato Generale, approvato con D.M. 145/2000, per quanto non previsto nel Capitolato Speciale d'Appalto.

(se del caso)

2. Fanno altresì parte del contratto, i seguenti documenti:
- _____;
 - _____;
 - _____.

Art. 24 Richiamo alle norme legislative e regolamentari

1. Si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia e in particolare il Regolamento approvato con D.P.R. 207/2010 e successive modifiche e integrazioni, il Capitolato Generale approvato con D.M. 145/2000 e il Codice dei Contratti approvato con D.Lgs 50/2016.

2. L'Appaltatore dichiara di non essere sottoposto alle sanzioni di interdizione della capacità a contrattare con la pubblica amministrazione, né all'interruzione dell'attività, anche temporanea, ai sensi degli articoli 14 e 16 del D.Lgs 231/2001 né essere nelle condizioni di divieto a contrattare di cui all'articolo 53, comma 16-ter, del D.Lgs 165/2001.
3. In caso di sopravvenuta inefficacia del contratto in seguito ad annullamento giurisdizionale dell'aggiudicazione definitiva, trovano applicazione gli articoli 121, 122, 123 e 124 dell'allegato 1 al D.Lgs 104/2010.
4. I riferimenti al collaudo provvisorio, ovunque ricorrano nel presente contratto, si intendono fatti al certificato di regolare esecuzione di cui all'articolo 237 del D.P.R. 207/2010.

Art. 25 Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale

1. Tutte le spese del presente contratto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse, diritti di segreteria ecc.) sono a totale carico dell'Appaltatore.
2. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello data di emissione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'I.V.A., per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'articolo 40 del D.P.R. 131/1986.
4. L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della Stazione Appaltante.

E richiesto, io Ufficiale rogante, ho ricevuto quest'atto da me pubblicato mediante lettura fattane alle parti che a mia richiesta lo hanno dichiarato conforme alla loro volontà ed in segno di accettazione lo sottoscrivono.

Fatto in triplice copia, letto, confermato e sottoscritto:

Villa d'Ogna, _____

Il Rappresentante della Stazione Appaltante

L'Appaltatore

L'ufficiale rogante

COMMITTENTE



COMUNE DI VILLA D'OGNA
PROVINCIA DI BERGAMO

**MESSA IN SICUREZZA
DELLA SCUOLA PRIMARIA DI LARGO EUROPA N. 70
CUP J28E19000000009**



PROGETTO ESECUTIVO
(art. 23 D.Lgs. 50/2016 e art. 33 D.P.R. 207/2010)

ELABORATO	OGGETTO - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO AMMINISTRATIVO	DATA
		24/02/2020
		SCALA
D2		-
		CODICE DI RIFERIMENTO
		19-110g



CLUSONE (BG) - 24023 - via Romelli Gervasoni, 5
tel. e fax 0346/20890
www.siang.eu

PROGETTISTA
Dott. Ing. Gianfranco Lubrini

COLLABORATORI
Geom. Gloria Bellini
Geom. Elisa Savoldelli



Indice

PARTE I - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	5
Art. 1 - Oggetto dell'appalto	5
Art. 2 - Ammontare dell'appalto	5
Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto	5
Art. 4 - Categorie dei lavori	6
PARTE II - DISCIPLINA CONTRATTUALE	7
Art. 5 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	7
Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto	7
Art. 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	8
Art. 8 - Fallimento dell'appaltatore	9
Art. 9 - Recapiti dell'appaltatore, domicilio e tracciabilità dei flussi finanziari	9
Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore: direttore di cantiere	10
Art. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	10
Art. 12 - Convenzioni in materia di valuta e termini	11
Art. 13 - Conoscenza delle condizioni di appalto	11
Art. 14 - Dichiarazione impegnativa	11
PARTE III - TERMINI PER L'ESECUZIONE	12
Art. 15 - Consegna e inizio dei lavori	12
Art. 16 - Termini per l'ultimazione dei lavori	12
Art. 17 - Proroghe	13
Art. 18 - Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori	13
Art. 19 - Sospensioni ordinate dal R.U.P.	14
Art. 20 - Penali in caso di ritardo	14
Art. 21 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore	15
Art. 22 - Inderogabilità dei termini di esecuzione	16
Art. 23 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	17
PARTE IV - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI	18

Art. 24 - Lavori a corpo	18
Art. 25 - Lavori a misura	18
Art. 26 - Eventuali lavori in economia	19
Art. 27 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	19
PARTE V - DISCIPLINA ECONOMICA	20
Art. 28 - Anticipazione	20
Art. 29 - Pagamenti in acconto	20
Art. 30 - Pagamenti a saldo	21
Art. 31 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto	22
Art. 32 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo	23
Art. 33 - Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo	23
Art. 34 - Anticipazione del pagamento di taluni materiali	23
Art. 35 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	23
PARTE VI - CAUZIONI E GARANZIE	24
Art. 36 - Cauzione provvisoria	24
Art. 37 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva	24
Art. 38 - Riduzione delle garanzie	25
Art. 39 - Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore	26
PARTE VII - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	28
Art. 40 - Responsabile del procedimento e direzione dei lavori	28
Art. 41 - Direttore tecnico di cantiere	28
Art. 42 - Lavori in ambienti confinati	29
Art. 43 - Lavoratori autonomi e imprese subappaltatrici	29
Art. 44 - Condotta e verifica dei lavori	29
Art. 45 - Occupazione di spazi pubblici e privati	29
Art. 46 - Tracciamenti	31
Art. 47 - Variazione dei lavori	31
Art. 48 - Varianti per errori od omissioni progettuali	32
Art. 49 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	32

Art. 50 - Controllo dei materiali non conformi	32
Art. 51 - Proprieta' dei materiali di recupero e scavo	33
Art. 52 - Rinvenimenti fortuiti	33
Art. 53 - Utilizzo di materiali recuperati o riciclati	33
PARTE VIII - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	34
Art. 54 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza	34
Art. 55 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere	35
Art. 56 - Piano di sicurezza e di coordinamento	36
Art. 57 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento	36
Art. 58 - Piano operativo di sicurezza	37
Art. 59 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	37
PARTE IX - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	38
Art. 60 - Subappalto	38
Art. 61 - Responsabilità in materia di subappalto	40
Art. 62 - Pagamento dei subappaltatori	41
PARTE X - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	42
Art. 63 - Accordo bonario	42
Art. 64 - Definizione delle controversie	42
Art. 65 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	42
Art. 66 - Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)	43
Art. 67 - Carenze parziali del compimento dei lavori	44
Art. 68 - Esecuzione d'ufficio	44
Art. 69 - Risoluzione del contratto	45
Art. 70 - Risoluzione del contratto per fatto dell'appaltatore	46
Art. 71 - Risoluzione del contratto, rallentamento e sospensione dei lavori	46
PARTE XI - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	47
Art. 72 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	47
Art. 73 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione	47

Art. 74 - Presa in consegna dei lavori ultimati	47
Art. 75 - Svincolo delle ritenute	47
PARTE XII - NORME FINALI	48
Art. 76 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	48
Art. 77 - Documentazione fotografica e AS-BUILT	51
Art. 78 - Conformità agli standard sociali	51
Art. 79 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione e di taglio delle alberature	52
Art. 80 - Terre e rocce da scavo	52
Art. 81 - Custodia del cantiere	52
Art. 82 - Personale dell'Appaltatore	52
Art. 83 - Cartello di cantiere	53
Art. 84 - Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto	54
Art. 85 - Tracciabilità dei pagamenti	54
Art. 86 - Spese contrattuali, imposte, tasse	55

PARTE I - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

- L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2.
- L'intervento è così individuato:
 - denominazione conferita dalla Stazione Appaltante:** **Messa in sicurezza della scuola primaria di largo Europa n. 70**
 - descrizione sommaria:** **il progetto, presentato sommariamente nel seguito e negli elaborati grafici, prevede la realizzazione di opere volte alla messa in sicurezza strutturale della scuola primaria di Largo Europa n. 70.**
Per maggiori dettagli si vedano gli elaborati progettuali del progetto esecutivo.
 - ubicazione:** **Comune di Villa d'Ogna – largo Europa n. 70**
 - Stazione Appaltante:** **Comune di Villa d'Ogna (C.F. 00330180167)**
- Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi specifici (non previsti nel presente progetto), dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
- L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
- Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 65, comma 4 il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è indicato sul bando di gara.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

- L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

	Importi	%
1 Importo totale dei lavori, come da computo metrico estimativo	€ 337 650,00	97,03%
2 Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€ 10 350,00	2,97%
IMPORTO TOTALE DELL'APPALTO (1+2)	€ 348 000,00	100,00%

- L'importo contrattuale è costituito dall'importo determinato nella tabella di cui al comma 1, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul solo importo di cui al **rigo 1**, relativo all'esecuzione del lavoro a corpo.
- Non è soggetto al ribasso l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, ai sensi del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, che resta fissato nella misura determinata nella tabella di cui al comma 1, **rigo 2**.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

- Il contratto è stipulato **"a CORPO"** ai sensi dell'articolo 3, comma 1, **lettera dddd** del D.Lgs 50/2016, nonché dell'articolo 43, comma 6, del D.P.R. n. 207/2010. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
- Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al comma 3. Anche ai sensi dell'articolo 59, comma 5-bis, del

D.Lgs 50/2016, il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione, per cui il computo metrico estimativo, posto a base di gara ai soli fini di agevolare lo studio dell'intervento, non ha valore negoziale.

3. I prezzi unitari di cui al comma 2, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs 50/2016, ed estranee ai lavori già previsti nonché agli eventuali lavori in economia di cui al successivo articolo 26.

4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3.

5. Il contratto dovrà essere stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata.

Art. 4 - Categorie dei lavori

1. Ai sensi degli articoli 61 e 90 del D.P.R. 207/2010, i lavori sono riconducibili alle categorie di opere generali/specializzate

a. «OG1» - edifici civili e industriali - categoria prevalente

2. L'importo delle categorie di cui al comma 1 corrispondono all'importo totale dei lavori in appalto.

3. Per quanto riguarda le parti di lavoro, appartenenti a categorie diverse da quella prevalente (generali o speciali di importo maggiore al 10% del totale dei lavori, ovvero categorie specializzate) da rendere in base alla normativa vigente, scorporabili e, quindi, a scelta dell'impresa, subappaltabili alle condizioni di legge si rimanda alla tabella seguente oltre che al "quadro di incidenza della quantità di manodopera" allegato al progetto **ESECUTIVO**.

CATEGORIA	PREVALENTE / SCORPORABILE	IMPORTO A CORPO [€]	
OG1 - Edifici civili ed industriali	prevalente	soggetto a ribasso	€ 348 000,00
TOTALE			€ 348 000,00

PARTE II - DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 5 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

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

Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il Capitolato generale d'appalto, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo, per le parti ancora in vigore;
 - b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto **esecutivo**, ivi compresi i particolari costruttivi, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo 3;
 - e) piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) di cui all'articolo 100 del D.Lgs 81/2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 100, comma 5 del D.Lgs 81/2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - f) il piano operativo di sicurezza (POS) di cui all'articolo 100 del D.Lgs 81/2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - g) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del D.P.R. 207/2010;
 - h) le polizze di garanzia di cui agli articoli 37 e 38 del presente;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) il D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 - Codice dei contratti pubblici
 - b) il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento, per la sola parte ancora in vigore;
 - c) il D.M. 145 del 2000, Capitolato Speciale d'Appalto, per la parte ancora in vigore e non in contrasto con il D.P.R. n. 207 del 2010;
 - d) il Codice Civile – libro IV, titolo III, capo VII "Dell'Appalto", artt.1655-1677;
 - e) le Leggi, i Decreti e le circolari ministeriali vigenti e applicabili al presente contratto, alla data di esecuzione dei lavori;
 - f) le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le circolari vigenti e applicabili al presente contratto, nella Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguiti i lavori;

- g) tutta la normativa tecnica vigente e le norme emanate da enti ufficiali quali CNR, UNI, CEI, ecc. anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;
 - h) le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili, D.Lgs. 81/2008, e s.m.i. con i relativi allegati;
 - i) le norme di attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul lavoro, Decreto Legislativo n. 493 del 1996;
 - j) le norme del Nuovo Codice della Strada, Decreto Legislativo n. 285 del 1992 e Decreto Legge n. 151 del 27 giugno 2003;
 - k) le norme del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della Strada, Decreto del Presidente della Repubblica n. 495 del 1992 e s.m.i..
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
- a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto;
 - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.
4. Resta tuttavia stabilito che la Direzione Lavori potrà fornire in qualsiasi momento, proprio per la natura stessa dei lavori, durante il corso degli stessi, disegni, specifiche e particolari relativi alle opere da svolgere, anche se non espressamente citati nel presente capitolato; tali elaborati potranno essere utilizzati soltanto per favorire una migliore comprensione di dettaglio di alcune parti specifiche dell'opera già definite nei disegni contrattuali.
5. L'Appaltatore è tenuto, inoltre, all'osservanza di tutte le disposizioni di Legge, Regolamenti, norme, ecc., vigenti in materia di pubblici Appalti anche se non elencati. Parimenti egli dovrà osservare tutte le norme regolamentari e le disposizioni emanate dalle Autorità Regionali, Provinciali e della Pubblica Sicurezza; resta contrattualmente convenuto che, anche se tali norme e disposizioni comportassero gravami e limitazioni delle opere, ciò non comporterà per l'Appaltatore alcun diritto nei confronti della Stazione Appaltante essendosene tenuto conto nella formazione del prezzo/dei prezzi. Qualora, dopo la data del contratto e fino all'ultimazione dei lavori intervenissero nuove normative tecniche per impianti, o modifiche a quelle esistenti, esse dovranno essere ugualmente rispettate, con onere a carico dell'Appaltatore non solo per la parte dei lavori e forniture non ancora eseguiti ma anche per quanto già eseguito, e ciò anche se non venisse espressamente richiesto l'adeguamento, rimanendo l'Appaltatore unico responsabile della completa rispondenza degli impianti, delle loro parti e delle loro apparecchiature, alle normative vigenti all'atto del collaudo. L'Appaltatore dovrà inoltre ottemperare, sotto la sua esclusiva responsabilità, ai Regolamenti ed alle disposizioni, vigenti o che saranno emanate nel corso dei lavori, in materia di lavori pubblici, materiali da costruzione, componentistica, tutela ambientale, smaltimento rifiuti, antichità e belle arti, sicurezza ed igiene del lavoro ed in genere in materia di trattamento e tutela dei lavoratori, nonché a tutte le norme regolamentari ed alle prescrizioni delle competenti Autorità, con conseguenti oneri a suo carico.

Art. 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

- 1. La sottoscrizione del 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.
- 2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede

di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col RUP, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 8 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante potrà avvalersi, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'articolo 110 del D.Lgs 50/2016 (eventuale interpello degli altri partecipanti alla gara).
2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di inabilitazione o fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia, trovano applicazione rispettivamente i commi 17,18 e 19 dell'articolo 48 del D.Lgs 50/2016.

Art. 9 - Recapiti dell'appaltatore, domicilio e tracciabilità dei flussi finanziari

1. L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del D.M. 145/2000; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'Appaltatore è tenuto ad assolvere a tutti gli obblighi previsti dall'articolo 3 della legge n. 136/2010 al fine di assicurare la tracciabilità dei movimenti finanziari relativi all'appalto. Qualora l'Appaltatore non assolva agli obblighi previsti dall'articolo 3 della legge n. 136/2010 per la tracciabilità dei flussi finanziari relativi all'appalto, il contratto si risolve di diritto ai sensi del comma 8 del medesimo articolo 3. Gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza.
3. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 2;
 - c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
4. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 3, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a € 1.500,00 possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 3, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
5. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 3, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.
6. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della Legge 136/2010:
 - a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 3, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata Legge 136/2010;
 - b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 3, lettere b) e c), o ai commi 4 e 5, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.

7. I soggetti di cui al comma 2 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 2 a 4, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.
8. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 3, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.
9. Il Committente verifica in occasione di ogni pagamento all'Appaltatore e con interventi di controllo ulteriori l'assolvimento, da parte dello stesso, degli obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari.
10. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1 o del conto corrente dedicato di cui al comma 2, deve essere tempestivamente comunicata al Committente.

Art. 10 - Rappresentante dell'appaltatore: direttore di cantiere

1. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
2. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
3. Ogni variazione della persona di cui al comma 1 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

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

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale, negli elaborati grafici del progetto **esecutivo** e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso Capitolato.
2. I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del Capitolato Speciale ed essere della migliore qualità, gli stessi possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; l'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la Stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 246/1993.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 17 gennaio 2018.
5. **I materiali utilizzati per la realizzazione dell'appalto in oggetto, oltre che essere conformi a quanto indicato sul capitolato speciale d'appalto tecnico dovranno essere conformi a quanto sancito dai Criteri Ambientali Minimi riportati nel Decreto 11 gennaio 2017.**

Art. 12 - Convenzioni in materia di valuta e termini

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

Art. 13 - Conoscenza delle condizioni di appalto

1. L'Appaltatore non potrà eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi ulteriori, a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore contemplate dal codice civile (e non escluse da altre norme del presente capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.
2. In presenza degli impianti di cui al D.M. 37/2008 una particolare attenzione dovrà essere riservata, dall'Appaltatore, al pieno rispetto delle condizioni previste dalla Legge medesima, in ordine alla "sicurezza degli impianti" ed ai conseguenti adempimenti, se ed in quanto dovuti. L'Appaltatore dovrà quindi:
 - a) affidare l'installazione, la trasformazione e la manutenzione degli impianti previsti da tale Legge a soggetti a ciò abilitati ed in possesso dei requisiti tecnico-professionali previsti, accertati e riconosciuti dalla Legge medesima;
 - b) garantire l'utilizzazione di materiali costruiti a regola d'arte e comunque il rispetto delle normative tecniche vigenti in materia;
 - c) pretendere la presentazione della dichiarazione di conformità o di tenuta idraulica degli impianti così come prescritto dagli artt. 7 e 11 del D.M. 37/2008.

Art. 14 - Dichiarazione impegnativa

1. La presentazione dell'offerta equivarrà ad implicita dichiarazione, da parte dell'Appaltatore, del possesso dei requisiti e dell'adempimento degli oneri sotto indicati:
 - a) di disporre dell'idoneità giuridica e morale e delle capacità dei mezzi tecnici e finanziari necessari per assolvere gli impegni che derivano dall'esecuzione del contratto;
 - b) di possedere i requisiti previsti dalla vigente normativa ad operare in ambienti confinati, come descritti nel successivo articolo 42, ovvero di impegnarsi a subappaltare obbligatoriamente tali lavori ad imprese abilitate da sottoporre a qualificazione da parte del Committente ai sensi del Titolo VIII, Capo I, del D.Lgs 276/2003, e successive modificazioni e integrazioni.
 - c) di aver attentamente e compiutamente esaminato il D.Lgs 50/2016, il presente Capitolato Speciale, gli elaborati di contratto e di accettare incondizionatamente le clausole in essi riportate.

PARTE III - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 15 - Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre **45 giorni** dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore, salvo il verificarsi di condizioni di particolare urgenza che richiedano l'esecuzione immediata dei lavori, su comunicazione della stazione Appaltante, evenienza per la quale l'impresa deve ritenersi disponibile e immediatamente operativa.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, ai sensi dell'art. 5 comma 3 del D.M. 49/2018 la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione.
Qualora la stazione appaltante autorizzi il direttore dei lavori a fissare una nuova data per la consegna, la stessa avrà un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; come già indicato in precedenza i termini per l'esecuzione decorreranno comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare definitivamente la cauzione, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) qualora eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'aggiudicatario. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. È facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del D.Lgs 50/2016; il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. In ogni caso il Responsabile del procedimento accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 54, prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 16 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **75 (settantacinque)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione riferito alla sola parte funzionale delle opere.

4. Al fine del rispetto scrupoloso del cronoprogramma l'impresa si deve organizzare per lavorare tassativamente e con continuità per tutta la durata dei lavori per otto ore al giorno. A tal fine l'impresa è obbligata a premunirsi per tempo di materiali, forniture e personale così come ogni altro apprestamento necessario all'esecuzione dei lavori.

Art. 17 - Proroghe

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 16, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno **15 giorni** prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 16.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 15 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 16, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 16, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.
7. Trova altresì applicazione l'articolo 107, comma 5 del D.Lgs 50/2016.

Art. 18 - Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore, ai sensi dell'articolo 107, comma 1 del D.Lgs 50/2016; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera; nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.
2. Il verbale di sospensione deve contenere l'indicazione:
 - a. delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori;
 - b. dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri;
 - c. della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione;
 - d. l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, lo stesso deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.

4. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il R.U.P. dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale, in questa sede il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui al comma 3.
9. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 21.

Art. 19 - Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. La sospensione può, altresì, essere disposta dal R.U.P. per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti, l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 18, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 16, o comunque quando superino sei mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Art. 20 - Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari all'1 per mille dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- a. nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 15, comma 2 oppure comma 3;
 - b. nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 15, comma 4;
 - c. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - d. nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 21.
 4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
 5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al R.U.P. da parte del direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.
 6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 23, in materia di risoluzione del contratto.
 7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 21 - Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 1, comma 1, lettera f del D.M. 49/2018, entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a. per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b. per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c. per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui

- beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- d. per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e. qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto **esecutivo**; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 22 - Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
 - a. il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b. l'adempimento di prescrizioni o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
 - c. l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per l'esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - d. il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e. il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato Speciale;
 - f. le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g. le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h. le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i. le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto 81/2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 17, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 18 e 19, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 20, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 23.

Art. 23 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore ad un quarto del tempo contrattuale complessivo produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108 del D.Lgs 50/2016.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 20, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

PARTE IV - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 24 - Lavori a corpo

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale e secondo le tipologie indicate e previste negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo la regola dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella tabella di cui all'articolo 4, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
5. Gli oneri per la sicurezza, indicati nell'articolo 2, come evidenziati nell'apposita riga rubricata «oneri sicurezza», sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.
6. Non possono considerarsi utilmente eseguiti e, pertanto, non possono essere contabilizzati e annotati nel registro di contabilità, gli importi relativi alle voci disaggregate di cui all'articolo 14, comma c del D.M. 49/2018, per l'accertamento della regolare esecuzione delle quali sono necessari certificazioni o collaudi tecnici specifici da parte dei fornitori o degli installatori e tali documenti non siano stati consegnati al direttore dei lavori. Tuttavia, il direttore dei lavori, sotto la propria responsabilità, può contabilizzare e registrare tali voci, con una adeguata riduzione dell'aliquota di incidenza, in base al principio di proporzionalità e del grado di pregiudizio.

Art. 25 - Lavori a misura

1. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 47 o 48, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 43, comma 9, del D.P.R. 207/2010, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.
2. Nei casi di cui al comma 1, qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 49, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".

3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non preventivamente autorizzati dalla Direzione lavori.
4. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della perizia di variante.
5. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo 3, comma 2.
6. Gli eventuali oneri per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 1, sono valutati sulla base dei relativi prezzi di elenco, oppure formati ai sensi del comma 2, con le relative quantità.

Art. 26 - Eventuali lavori in economia

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

Art. 27 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

PARTE V - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 28 - Anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 35 comma 18 del D.Lgs 50/2016, è dovuta all'appaltatore una somma, a titolo di anticipazione, pari al 20% (venti per cento) sul valore stimato dell'appalto, da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori e comunque dopo la stipula del contratto. Nel caso il contratto sia sottoscritto nel corso dell'ultimo trimestre dell'anno, l'anticipazione è erogata nel primo mese dell'anno successivo, sempre che sia stato accertato l'effettivo inizio dei lavori. La ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi a norma dell'articolo 1282 codice civile.
2. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
3. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del Decreto Legislativo 01/09/1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del Decreto Legislativo 01/09/1993, n. 385.
L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.
4. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
5. Al pagamento dell'anticipazione si applica la disciplina di cui all'articolo 29, comma 7.

Art. 29 - Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 24, 25, 26 e 27, raggiungono un importo non inferiore a € 90.000,00 determinato:
 - a. al netto del ribasso d'asta contrattuale;
 - b. comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza;
 - c. al netto della ritenuta di cui al comma 2;
 - d. al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti.
2. A garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, in sede di conto finale.
3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a. il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 13 e 14 del D.M. 49/2018, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b. il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 14 comma 1 lettera d) del D.M. 49/2018, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione. Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 28, comma 2.

4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del D.Lgs 267/2000.
5. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1.
6. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 20 % (venti per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 30. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
7. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - a. all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 66, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della Legge 98/2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dal DURC, anche in formato elettronico;
 - b. all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 8;
 - c. agli adempimenti di cui all'articolo 60 in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - d. all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 86 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - e. ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. 602/1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della Legge 286/2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al D.M. 40/2008. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
8. Ai sensi dell'articolo 35, commi 28, 28-bis e 28-ter, della Legge 248/2006, come modificato dall'articolo 13-ter della Legge 134/2012, poi dall'articolo 50, comma 1, della Legge 98/2013, nessun pagamento può essere erogato prima dell'acquisizione dell'asseverazione di un responsabile del centro di assistenza fiscale o di un soggetto abilitato ai sensi dell'articolo 35, comma 1, del D.Lgs 241/1997 e dell'articolo 3, comma 3, lettera a), del D.P.R. 322/1998, attestante che gli adempimenti fiscali, consistenti nel versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente dovute all'Erario in relazione alle prestazioni effettuate nell'ambito del rapporto contrattuale, scaduti alla data del pagamento della rata, siano stati correttamente eseguiti dall'appaltatore e dagli eventuali subappaltatori.
9. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 30, comma 2.

Art. 30 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 60 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; lo stesso è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione

definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.

2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 29, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 (novanta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del D.Lgs 267/2000.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi 103 comma 6 del D.Lgs 50/2016, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a. un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b. efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione;
 - c. prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 29, commi 7, 8 e 9.
9. Il pagamento della rata di saldo è altresì subordinato alla condizione che l'appaltatore presenti la polizza indennitaria decennale di cui all'articolo 103, comma 8, del D.Lgs 50/2016 se necessaria ai sensi di legge.

Art. 31 - Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 29 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
2. In caso di ritardo nel pagamento della rata di acconto rispetto al termine stabilito all'articolo 29, comma 4, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori, nella misura pari al Tasso B.C.E. di riferimento di cui all'articolo 5, comma 2, del D.Lgs 231/2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda

contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

Art. 32 - Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. In caso di ritardo nel pagamento della rata di saldo rispetto al termine stabilito all'articolo 30, comma 3, per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi moratori nella misura di cui all'articolo 31, comma 2.

Art. 33 - Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. È esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

Art. 34 - Anticipazione del pagamento di taluni materiali

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

Art. 35 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del D.Lgs 50/2016 e della Legge 52/1991, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal RUP.

PARTE VI - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 36 - Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93, commi 1 e 2, del D.Lgs 50/2016, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria con le modalità e alle condizioni cui al bando di gara e al disciplinare di gara o alla lettera di invito.
2. La cauzione provvisoria di cui al comma 1 può essere prestata:
 - a. in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della Stazione appaltante;
 - b. mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità al Codice dei contratti.
3. La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui al comma 2, lettera b), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.
4. Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle di cui al comma 2 e, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.
5. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario non ancora costituiti formalmente la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese raggruppate.

Art. 37 - Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103, comma 1, del D.Lgs 50/2016, è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se il ribasso offerto dall'aggiudicatario è superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); se il ribasso offerto è superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.
2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al D.M. 123/2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 103, commi 2 e 3, del D.Lgs 50/2016. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.
3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.
4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto

unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 se, in corso d'opera, è stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.
7. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'articolo 48 del D.Lgs 50/2016.
8. Ai sensi dell'articolo 103, comma 3, del D.Lgs 50/2016, la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui all'articolo 36 da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 38 - Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi degli articoli 93, comma 7, e 103 comma 1, del D.Lgs 50/2016, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 36 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 37 sono ridotti al 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di eco gestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO14001. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. Per fruire delle riduzioni di cui al presente comma, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.
2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate se il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.
3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso dei requisiti di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.
4. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del D.Lgs 50/2016, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento.
5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del D.P.R. 207/2010.
6. In deroga a quanto previsto dal comma 5, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'impresa, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto assuntrice di lavori per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.

Art. 39 - Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. L'Appaltatore è responsabile, in sede civile e penale, di ogni sinistro o danno che possa derivare alle cose ed alle persone in conseguenza dell'esecuzione dei lavori o per altre cause ad essi contingenti. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7, del D.Lgs 50/2016, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 15, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione (CAR) e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori (RCT). La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al D.M. 123/2004.
3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:
 - a. prevedere una somma assicurata pari all'importo del contratto, così distinta:
 - partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso (IVA compresa), al netto degli importi di cui alle partite 2) e 3),
 - partita 2) per le opere preesistenti: € 50.000,00
 - partita 3) per demolizioni e sgomberi: € 25.000,00
 - b. essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.
4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.), come disciplinato dall'articolo 103, comma 7 del D.Lgs 50/2016, deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad **€ 3.000.000,00 (tremilioni/00)**, e deve:
 - a. prevedere la copertura dei danni che l'Appaltatore debba risarcire quale civilmente responsabile verso prestatori di lavoro da esso dipendenti e assicurati secondo le norme vigenti e verso i dipendenti stessi non soggetti all'obbligo di assicurazione contro gli infortuni nonché verso i dipendenti dei Subappaltatori, impiantisti e fornitori per gli infortuni da loro sofferti in conseguenza del comportamento colposo commesso dall'Appaltatore o da un suo dipendente del quale essa debba rispondere ai sensi dell'articolo 2049 del Codice Civile, e danni a persone dell'Appaltatore, e loro parenti o affini, o a persone del Committente occasionalmente o saltuariamente presenti in cantiere e a consulenti dell'Appaltatore o del Committente;
 - b. prevedere la copertura dei danni biologici;
 - c. prevedere specificamente l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti del Committente autorizzati all'accesso al cantiere, della Direzione Lavori, dei Coordinatori per la Sicurezza e dei Collaudatori in corso d'opera.
 - d. prevedere la copertura dei danni a cose dovuti a vibrazioni causate dall'esecuzione dei lavori;

- e. prevedere la copertura dei danni a cavi e condutture sotterranee causati dall'Appaltatore nell'esecuzione dei lavori.
5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, sia in riferimento ai rischi di cui al comma 3, che alla responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili al Committente.
6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 92 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i. e dall'articolo 48, comma 5, del D.Lgs 50/2016, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.
7. L'Appaltatore rifonde la Stazione appaltante, a semplice richiesta, per ogni somma riferita a scoperture derivanti da esclusioni di garanzia, franchigia o scoperti o differenze tra limiti di risarcimento presenti in polizza e l'ammontare dei danni effettivamente patiti dalla Stazione appaltante stessa, dal personale da essa dipendente e da terzi.
8. L'Appaltatore comunque, direttamente o per il tramite della sua Compagnia di Assicurazioni, si impegna a garantire e rilevare volontariamente il Committente da qualunque pretesa, azione, domanda, molestia o altro che possa derivargli da terzi in dipendenza dagli obblighi derivanti dal contratto d'Appalto o per mancato adempimento dei medesimi, o comunque in conseguenza diretta dell'Appalto stesso.
9. In caso di danni arrecati ad impianti aziendali, la Stazione appaltante provvede comunque a trattenere, sugli importi che verranno a maturare a favore dell'Appaltatore, la somma corrispondente alla riparazione dei danni prodotti; oppure, previo accertamento dell'idoneità tecnica e dell'affidabilità operativa ed a suo insindacabile giudizio, la Stazione appaltante può invitare l'Appaltatore ad eseguire direttamente la riparazione dei danni causati, addebitando in contabilità il costo di eventuali interventi collaborativi, anche eseguiti da altre imprese di fiducia riservandosi l'esecuzione della prova di tenuta idraulica delle riparazioni eseguite. Qualora nella esecuzione dei lavori avvengono sinistri alle persone, o danni alle proprietà, il direttore dei lavori compila apposita relazione da trasmettere al responsabile del procedimento ed adotta gli opportuni provvedimenti. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nella esecuzione dell'appalto. L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti è a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.

PARTE VII - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 40 - Responsabile del procedimento e direzione dei lavori

1. Il Committente garantisce lo svolgimento dei compiti previsti per il Responsabile del Procedimento mediante proprio personale tecnico, i cui nominativi saranno comunicati all'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori.
2. La Direzione Lavori è svolta mediante la nomina di un Direttore dei Lavori. Ad esso è demandato il compito di effettuare il controllo tecnico, amministrativo e contabile dell'Appalto, al fine di garantire la buona e puntuale esecuzione a regola d'arte delle opere, nel rispetto dei patti contrattuali. Alla Direzione Lavori è affidata anche la speciale responsabilità dell'accettazione dei materiali.
3. Il Direttore dei Lavori e le persone all'uopo incaricate dallo stesso potranno accedere in ogni momento al cantiere, al fine di attuare tutti i controlli che riterranno opportuni.
4. La presenza del personale della Direzione Lavori e dei delegati designati dal Committente per il rispetto della sicurezza, i controlli e le verifiche dei lavori eseguiti, non liberano l'Appaltatore dagli obblighi e dalle responsabilità inerenti alla buona riuscita delle opere ed alla loro rispondenza alle clausole contrattuali, nonché all'adeguatezza delle misure antinfortunistiche adottate, né da quelli a lui assegnati in forza di leggi, regolamenti e norme vigenti o che saranno emanate nel corso dei lavori. Parimenti, ogni intervento della Direzione Lavori o del personale del Committente non potrà essere invocato come causa di interferenza nelle modalità di conduzione dei lavori e del cantiere nel suo complesso, nonché nel modo di utilizzazione dei mezzi d'opera, macchinari e materiali; a tali funzioni si intende e rimane solo ed esclusivamente preposto l'Appaltatore, che ne sarà responsabile.
5. L'Appaltatore, nell'esecuzione delle varie opere, è tenuto ad uniformarsi strettamente ed esclusivamente alle istruzioni della Direzione dei Lavori e del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.
6. L'attività della Direzione Lavori si esplica in interventi attivi e dispositivi posti in essere mediante Ordini di Servizio, istruzioni scritte o verbali impartite in cantiere. Gli ordini di servizio, redatti in duplice originale, devono essere restituiti firmati per avvenuta conoscenza.
7. L'ingerenza della Direzione Lavori deve essere intesa esclusivamente come mera collaborazione con l'Appaltatore, il quale sarà sempre e comunque responsabile dell'esecuzione dei lavori.

Art. 41 - Direttore tecnico di cantiere

1. Il Direttore tecnico di cantiere, nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, eventualmente iscritto all'albo di categoria e di competenza professionale estesa ai lavori da eseguire, viene nominato dall'Appaltatore, affinché in nome e per conto suo curi lo svolgimento delle opere, assumendo effettivi poteri dirigenziali e la responsabilità dell'organizzazione dei lavori pertanto ad esso compete con le conseguenti responsabilità:
 - a. gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;
 - b. osservare e far osservare a tutte le maestranze presenti in cantiere, le prescrizioni contenute nei documenti della sicurezza, le norme e le indicazioni di coordinamento del presente capitolato;
 - c. allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizioni psico-fisiche tali o che si comportassero in modo tale da compromettere la propria sicurezza e quella degli altri addetti presenti in cantiere o che si rendessero colpevoli di insubordinazione o disonestà;
 - d. vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate dal Responsabile dei Lavori.
2. L'Appaltatore è in ogni caso responsabile dei danni cagionati dall'inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle Leggi e dai Regolamenti vigenti.

Art. 42 - Lavori in ambienti confinati

1. L'Appaltatore incaricato ad operare in ambienti confinati dovrà possedere i requisiti previsti dalla vigente normativa che il Committente dovrà preventivamente verificare, in caso contrario l'Appaltatore dovrà obbligatoriamente subappaltare tali lavori ad imprese abilitate da sottoporre a verifica da parte del Committente.
2. L'appaltatore privo di requisiti è obbligato 20 giorni prima della data di inizio dei lavori, a richiedere il subappalto.
3. Si precisa che per l'appalto in oggetto, in riferimento al D.P.R. 177/2011, la verifica del personale e il rilascio dell'autorizzazione ad operare in luoghi confinati nel corso dei lavori sono compiti affidati al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione, mentre il SUPERVISORE, così come previsto dal D.P.R. 177/2011, deve essere nominato dall'impresa Appaltatrice e il nominativo deve essere comunicato al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

Art. 43 - Lavoratori autonomi e imprese subappaltatrici

1. Al lavoratore autonomo ovvero al Subappaltatore competono le conseguenti responsabilità:
 - a. rispettare tutte le indicazioni contenute nei documenti della Sicurezza e tutte le richieste del Direttore tecnico dell'Appaltatore;
 - b. utilizzare tutte le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di protezione individuale in conformità alla normativa vigente;
 - c. collaborare e cooperare con le imprese coinvolte nel processo costruttivo;
 - d. non pregiudicare con le proprie lavorazioni la sicurezza delle altre imprese presenti in cantiere;
 - e. informare l'Appaltatore sui possibili rischi per gli addetti presenti in cantiere derivanti dalle proprie attività lavorative.

Art. 44 - Condotta e verifica dei lavori

1. L'Appaltatore deve condurre i lavori con personale di provata capacità ed in numero e qualità idonei alle necessità derivanti dal programma dei lavori approvato. L' Appaltatore, ove non conduca personalmente i lavori, deve farsi rappresentare, con il consenso del Committente, per mandato, da persona fornita dei requisiti di idoneità tecnica e morale alla quale conferisce i poteri necessari per l'esecuzione dei lavori a norma di contratto. L'Appaltatore è sempre direttamente responsabile dell'operato del suo rappresentante.
2. Sul luogo di lavoro deve sempre essere presente un rappresentante dell'Appaltatore, di idonea capacità tecnica, in qualità di Direttore tecnico preposto al massimo livello a tutto il personale presente nel cantiere stesso ed autorizzato a ricevere per l'Appaltatore, a tutti gli effetti, gli ordini verbali e scritti del Responsabile del Procedimento e della Direzione Lavori. Tutto il personale addetto ai lavori, compreso il Direttore tecnico, deve essere di gradimento della Direzione Lavori, che può disporre motivandolo ma senza essere tenuta a rispondere delle conseguenze, l'allontanamento dal cantiere di qualsiasi addetto ai lavori.
3. Il Committente si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Art. 45 - Occupazione di spazi pubblici e privati

1. Il Committente provvede, a sua cura e spese, agli espropri, agli asservimenti e alle occupazioni temporanee delle aree interessate alla realizzazione delle opere, come indicato negli elaborati di progetto, ovvero qualora non vi sia un progetto specifico, secondo le indicazioni del Direttore dei Lavori derivanti dagli atti autorizzativi ottenuti presso gli Enti preposti, nonché ad ottenere le autorizzazioni necessarie da parte dei competenti Enti pubblici.

2. Il Committente si riserva la facoltà di occupare tutte le aree interessate e strettamente necessarie alla realizzazione delle opere in un unico momento, prima dell'inizio dei lavori, ovvero in fasi successive in accordo con le tempistiche definite dal programma dei lavori. Nel caso in cui, l'Appaltatore occupi ulteriori aree oltre a quelle messe a disposizione dal Committente, lo stesso si assumerà ogni onere relativo sia all'acquisizione della relativa autorizzazione da parte di Privati e/o Enti Pubblici proprietari sia della liquidazione dell'indennità prevista per legge.
3. Nei casi in cui situazioni particolari lo rendessero necessario, la larghezza della fascia di occupazione temporanea per i lavori potrà essere ridotta a completa discrezione della Direzione Lavori.
4. Salvo casi specifici, l'appaltatore provvede, a sua cura e spese, all'ottenimento delle necessarie autorizzazioni relative ai tagli strada presso gli Enti proprietari della stessa ed a consegnarne una copia al Direttore Lavori, al CSE e al Committente.
5. Salvo casi specifici, l'appaltatore provvederà a sua cura e spese ad ottenere dai competenti uffici comunali/provinciali le ordinanze necessarie a modificare la viabilità per procedere in sicurezza all'esecuzione dei lavori ed a consegnarne una copia al Direttore Lavori, al CSE e al Committente.
6. Le eventuali sanzioni comminate al Committente, in qualità di richiedente sia delle Autorizzazioni al taglio strada sia delle ordinanze di modifica della viabilità, ma derivanti dalla condotta dei lavori da parte dell'Appaltatore saranno addebitate integralmente allo stesso.
7. Le aree di lavoro dovranno essere, a cura e spese dell'Appaltatore e per tutta la durata dei lavori, completamente recintate con transenne, cavalletti ed altre adeguate difese e provviste di lampade sia per il periodo diurno che notturno. Parimenti, l'Appaltatore sarà responsabile del mantenimento del traffico come richiesto dalle competenti autorità.
8. Si evidenzia che entro i limiti e negli eventuali scavi da eseguire potranno essere presenti servizi pubblici e privati sotterranei, superficiali ed aerei quali, in via indicativa e non limitativa: fognature, drenaggi e impianti di smaltimenti di acque, distribuzione del gas, dell'acqua, dell'energia elettrica, dei telefoni, reti per alimentazione ed impianti per la regolazione del traffico, parchimetri, linee tranviarie, ecc..
9. Per quanto detto, l'Appaltatore, prima di dar corso ai lavori, ha l'obbligo di richiedere alle Aziende ed agli Enti pubblici che gestiscono tali servizi i disegni e le planimetrie relative alle zone interessate agli scavi al fine di conoscere, nei limiti del possibile, l'ubicazione sotterranea degli impianti suddetti. Tutti gli impianti scoperti durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere mantenuti e protetti nella loro posizione originaria. Tutti gli oneri da ciò derivanti, compreso il danneggiamento dei sottoservizi e successivo ripristino, sono a carico dell'Appaltatore senza che possa avanzare, nei confronti del Committente, alcun pretesto di indennizzo.
10. L'Appaltatore deve notificare alla Direzione Lavori, alle aziende ed Enti sopracitati le attività che possano interferire con gli impianti e collaborare con gli stessi per tutto il periodo dei lavori.
11. Qualora durante i lavori di scavo si verificano frane e/o smottamenti l'Appaltatore dovrà provvedere alla totale asportazione dello scavo del materiale franato, al riempimento della maggiore sezione di scavo con materiali idonei, da sottoporre alla preventiva approvazione del Committente ed ai conseguenti maggiori ripristini delle pavimentazioni.
12. I ripristini stradali vengono eseguiti dall'Appaltatore attenendosi alle prescrizioni previste dal Regolamento redatto dal Committente/Amministrazioni Comunali/Amministrazione Provinciale interessate, comunque contenute nell'Autorizzazione alla manomissione di suolo pubblico, in caso di strade statali o provinciali, alle prescrizioni tecniche previste dagli Enti responsabili (ANAS, autostrade, ecc.), che dichiara di conoscere pienamente.
13. L'Appaltatore è responsabile dei ripristini stradali nei termini previsti dai precedenti articoli e con le modalità indicate dal presente Capitolato Speciale d'Appalto Amministrativo e dal Capitolato Speciale d'Appalto Tecnico.

Art. 46 - Tracciamenti

1. Resta espressamente stabilito che subito dopo la consegna dei lavori e prima di dare inizio a qualsiasi lavoro di scavo, l'Appaltatore dovrà sollecitamente eseguire a sua totale cura e spese:
 - a. picchettazione sul terreno dei tracciati con le varianti eventualmente introdotte dalla Direzione dei Lavori. I picchetti saranno disposti ad opportuna distanza tra loro in relazione all'accidentalità del terreno ed in corrispondenza dei vertici planimetrici e delle opere di linea, e pozzetti per scarico e sfiato e altri manufatti per condotte idriche in genere;
 - b. a seguito del benestare della Direzione dei Lavori l'Appaltatore procederà al rilievo plano-altimetrico dei tracciati come sopra picchettati con propri strumenti topografici di adeguata precisione; durante dette operazioni dovrà in ogni momento prestarsi a controlli richiesti dalla Direzione dei Lavori che potrà anche ordinare l'apposizione di nuovi picchetti, qualora ritenuto necessario per una reale rappresentazione dell'andamento altimetrico del terreno.
2. Completati gli adempimenti sopradetti, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori le mappe catastali/aerofotogrammetrie, sulle quali sarà trasferito il tracciato picchettato e rilevato; per ogni particella attraversata saranno riportate le distanze dell'asse della condotta dai confini catastali; l'Appaltatore si assumerà ogni responsabilità circa la perfetta rispondenza del tracciamento eseguito sul terreno e quello trasferito sulle mappe catastali/aerofotogrammetrie rimanendo a suo carico ogni eventuale onere per tutte quelle modifiche, integrazioni e varianti eventualmente necessarie per la constatata non corrispondenza di quanto sopra.
3. L'appaltatore è obbligato alla conservazione dei termini di confine. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori.
Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate alla direzione lavori.

Art. 47 - Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a congruaggio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'articolo 106 del D.Lgs 50/2016.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto in oggetto, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.

7. Non costituiscono variante, ai sensi dei commi precedenti, i maggiori costi dei lavori in economia introdotti in sede di variante, causati dalla differenza tra i costi di cui all'articolo 26, comma 1, lettera b), vigenti al momento dell'esecuzione dei predetti lavori in economia e i costi introdotti in sede di variante. Resta ferma la necessità del preventivo accertamento della disponibilità delle risorse finanziarie necessarie da parte del R.U.P., su segnalazione della direzione dei lavori, prima dell'avvio dei predetti lavori in economia e in ogni occasione della loro variazione in aumento.
8. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 57, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 59, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 58.
9. L'appaltatore durante il corso dei lavori può proporre al direttore dei lavori eventuali variazioni migliorative ai sensi del precedente comma 5. Qualora tali variazioni siano accolte dal direttore dei lavori, il relativo risparmio di spesa costituisce economia a favore della Stazione appaltante.

Art. 48 - Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto in oggetto, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 106 comma 2 del D.Lgs 50/2016, con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% (dieci per cento) dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
3. I titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
4. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 69, in quanto compatibile.

Art. 49 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 3.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 3, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, desumendoli dal prezziario di riferimento ovvero dal [Bollettino dei prezzi informativi delle opere edili della Camera di Commercio di Bergamo numero UNICO 2019 e dal Prezzario Regionale dei lavori pubblici edizione 2020](#), mediante apposito verbale di concordamento.

Art. 50 - Controllo dei materiali non conformi

1. Qualora si accerti che i materiali accettati e posti in opera siano di cattiva qualità, il Direttore dei Lavori ordinerà la demolizione e il rifacimento a spese e rischio dell'Appaltatore secondo le modalità dei precedenti articoli. Le spese per l'accertamento e le verifiche che diano luogo a parere negativo sulla loro esecuzione sono sempre a carico dell'Appaltatore.
2. Qualora le verifiche diano luogo a parere positivo sull'esecuzione delle opere, le spese per l'accertamento saranno a carico dell'Appaltatore solo nel caso in cui egli non abbia effettuato le prove e le verifiche prescritte dal presente Capitolato e/o dalle norme UNI o di altri enti normatori e di conseguenza non sia in possesso di opportuna certificazione.

Art. 51 - Proprieta' dei materiali di recupero e scavo

1. In merito alle modalità di gestione del materiale escavato si precisa che l'appaltatore è il produttore dei rifiuti risultanti dalle attività di scavo e, in virtù di tale ruolo, deve gestire gli stessi nel rispetto della normativa vigente, provvedendo al corretto smaltimento come indicato anche nella relazione sulla gestione delle materie.
2. Coerentemente a quanto sopra, il terreno escavato è in carico all'Appaltatore.
3. L'Appaltatore deve quindi procedere con le modalità indicate nella relazione sulla gestione delle materie allegata al progetto in oggetto e comunque:
 - a. prima dell'inizio dei lavori, al Committente ed al Direttore dei Lavori, una breve descrizione delle modalità di gestione del materiale escavato che adotterà, quale produttore di rifiuti;
 - b. durante l'esecuzione dei lavori, al Direttore dei Lavori, la documentazione attestante il corretto smaltimento dei materiali di risulta.
4. Qualora l'Appaltatore non fornisca le informazioni richieste, il Committente si riserva di valutare eventuali sospensioni nel pagamento delle relative attività e di verificare eventuali altre azioni da intraprendere.

Art. 52 - Rinvenimenti fortuiti

1. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del D.Lgs 42/2004.
2. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso del loro rinvenimento al Direttore dei Lavori, depositare quelli mobili e deperibili presso il suo ufficio e proteggere adeguatamente quelli non asportabili; il Committente rimborserà le spese sostenute dall'Appaltatore per la conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate.
3. L'Appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti a pratiche funerarie antiche o non più in uso, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formano o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formano oggetto della pietà verso i defunti.
4. L'Appaltatore deve darne immediata comunicazione al Direttore dei Lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione: eventuali danneggiamenti saranno segnalati dal Committente all'autorità giudiziaria.

Art. 53 - Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 203/2003.
2. Qualora alcuni materiali venissero recuperati, il loro valore verrà desunto da quello previsto in contratto per la lavorazione corrispondente. Per la detrazione si farà riferimento ai prezzi dei materiali dell'elenco prezzi (se contenuto), alternativamente al prezzo del materiale indicato nel prezziario C.C.I.A.A. di Bergamo in corso di validità (in tal caso il prezzo sarà ridotto del 10% di quello da listino e al prezzo ridotto sarà applicata la percentuale di ribasso contrattuale applicata in sede di offerta).

PARTE VIII - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 54 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al D.Lgs 81/2008, l'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori qualora questi siano iniziati nelle more della stipula del contratto:
 - a. una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
 - b. una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
 - c. il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, con l'indicazione antimafia di cui agli articoli 6 e 9 del D.P.R. 252/1998, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
 - d. il DURC, in originale ai sensi dell'articolo 66 oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione dei codici INPS, INAIL e Cassa Edile ed il contratto collettivo nazionale di lavoro applicato dall'Appaltatore;
 - e. il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del D.Lgs 81/2008. Ai sensi dell'articolo 29, comma 5, secondo periodo, del D.Lgs 81/2008, se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, la valutazione dei rischi, fino alla scadenza del diciottesimo mese successivo alla data di entrata in vigore del decreto interministeriale di cui all'articolo 6, comma 8, lettera f), del predetto D.Lgs 81/2008 e, comunque, non oltre il 30 giugno 2012, la valutazione dei rischi può essere autocertificata;
 - f. una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del D.Lgs 81/2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:
 - a. del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del D.Lgs 81/2008.
 - b. del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del D.Lgs 81/2008;
 - c. l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 56, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 57;
 - d. il piano operativo di sicurezza di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo 58.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
 - a. dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme di cui alle lettere b), c), d) ed e), nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b. dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, qualora il consorzio intenda eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c. dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori, qualora il consorzio sia privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

- d. da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del D.Lgs 81/2008 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
 - e. da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, qualora l'appaltatore sia un consorzio ordinario; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del D.Lgs 81/2008 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
 - f. dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto dai precedenti articoli, l'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del D.Lgs 81/2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 55 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. Anche ai sensi, ma non solo, dell'articolo 97, comma 1, del D.Lgs 81/2008, l'appaltatore è obbligato:
 - a. ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del D.Lgs 81/2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b. a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del D.Lgs 81/2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c. a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d. ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 42, 43, 44.
5. Qualsiasi attività lavorativa nel settore degli ambienti sospetti di inquinamento o confinati può essere svolta unicamente da imprese o lavoratori autonomi qualificati in ragione del possesso di tutti i requisiti indicati dal D.P.R. 177/2011:
 - a. integrale applicazione delle vigenti disposizioni in materia di valutazione dei rischi, sorveglianza sanitaria e misure di gestione delle emergenze;
 - b. presenza di personale, in percentuale non inferiore del 30% della forza lavoro, con esperienza almeno triennale relativa a lavori in ambienti sospetti di inquinamento o confinati;
 - c. avvenuta effettuazione di attività di informazione e formazione di tutto il personale, ivi compreso il datore di lavoro ove impiegato, per attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati, specificamente mirato alla conoscenza dei fattori di rischio propri di tale attività, oggetto di verifiche di apprendimento e aggiornamento;
 - d. possesso di dispositivi di protezione individuale, strumentazione e attrezzature di lavoro idonei alla prevenzione dei rischi propri delle attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati e avvenuta effettuazione di attività di addestramento all'uso corretto di tali dispositivi, strumentazione e attrezzature;

- e. avvenuta effettuazione di attività di addestramento di tutto il personale impiegato per le attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati.

Art. 56 - Piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del D.Lgs 81/2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato D.Lgs 81/2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati nell'articolo 2 del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
 - a. alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
 - b. alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo 57.
3. Il periodo necessario alla conclusione degli adempimenti di cui al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo 16 e nelle more degli stessi adempimenti:
 - a. qualora i lavori non possano utilmente iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo 15, dandone atto nel verbale di consegna;
 - b. qualora i lavori non possano utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli 18 e 19.

Art. 57 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento

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

Art. 58 - Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs 81/2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato D.Lgs 81/2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. L'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.
3. Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 56.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del D.Lgs 81/2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato D.Lgs 81/2008.

Art. 59 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al D.Lgs 81/2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 105 comma 14 del D.Lgs 50/2016, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

PARTE IX - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 60 - Subappalto

1. Il subappalto o il sub affidamento in cottimo, ferme restando le condizioni di cui all'articolo 105 del D.Lgs 50/2016, è ammesso nel limite del 30% (trenta per cento), in termini economici, dell'importo di contratto.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 54, alle seguenti condizioni:
 - a. che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b. che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante:
 - 1) di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al D.Lgs 81/2008;
 - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della Legge 136/2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
 - l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dal bando di gara o dalla lettera di invito con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del D.P.R. 207/2010;
 - 2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
 - c. che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante:
 - 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione ai lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445/2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'articolo 80 del D.Lgs 50/2016;
 - d. che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del D.Lgs 159/2011; a tale scopo:
 - 1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad € 150.000,00, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato D.Lgs 159/2011 acquisita mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del medesimo decreto legislativo;
 - 2) se l'importo del contratto di subappalto è pari o inferiore a € 150.000,00, in alternativa alla documentazione di cui al precedente numero 1), l'appaltatore può produrre alla Stazione

appaltante l'autocertificazione del subappaltatore, sostitutiva della documentazione antimafia, ai sensi dell'articolo 89 del D.Lgs 159/2011;

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

3. Nel caso di subaffidamenti l'ufficio gare della Stazione appaltante verifica la correttezza e completezza della documentazione e la congruenza della comunicazione con i criteri di subaffidamento. È da intendersi che decorsi 15 (quindici) giorni dalla ricezione della richiesta senza che all'Appaltatore sia pervenuta comunicazione circa eventuali motivi ostativi al rilascio, il subaffidamento si ritiene autorizzato ai sensi dell'articolo 105 comma 4 del D.Lgs 50/2016.
4. L'affidamento di lavori in subappalto comporta i seguenti obblighi:
 - a. nel contratto di subappalto devono essere applicati i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento);
 - b. se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al D.Lgs 81/2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite del direttore dei lavori e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
 - c. nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - d. le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
 - e. i Subappaltatori, per tramite dell'Appaltatore, devono trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori: la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; altresì si rendono disponibili a trasmettere, a cadenza quadrimestrale, copia del DURC.
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. Ai fini della presente sezione è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a € 100.000,00 e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50% dell'importo del contratto di subappalto.
7. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto la fornitura con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate ed autorizzate dal Committente; in tali casi il Fornitore o il Subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al precedente comma 2, lettera d).
8. È fatto obbligo all'Appaltatore di comunicare al Committente, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contrattante, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro o fornitura affidati. In difetto e/o anche in parziale omissione di tale comunicazione, ogni e qualsiasi evenienza che dovesse verificarsi in cantiere

(ad esempio, con riferimento alla sicurezza ed incolumità di persone o agli adempimenti contributivi) sarà integralmente addebitabile all'Appaltatore.

9. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del D.Lgs 276/2003 (distacco di manodopera) dovrà trasmettere, almeno 15 (quindici) giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
 - a. di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
 - b. di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
 - c. che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
10. La comunicazione di cui al comma 9 deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. La Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

Art. 61 - Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del D.Lgs 81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Oltre alla documentazione prevista dall'articolo 105 del D.Lgs 50/2016, l'Appaltatore dovrà depositare presso il Committente il Piano Operativo di Sicurezza dell'impresa per la quale si richiede il subappalto/subaffidamento.
4. Il Committente provvederà a trasmettere il Piano Operativo di Sicurezza di cui sopra al Coordinatore per l'Esecuzione, che ne verificherà la correttezza ai sensi dell'articolo 92 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i., nelle tempistiche stabilite nell'articolo precedente, comunicando il proprio parere al Committente, all'Appaltatore ed all'impresa per la quale è stata inoltrata l'istanza.
5. Dopo il parere favorevole sul Piano Operativo di Sicurezza, il Committente invierà, qualora ricorra il caso, l'integrazione della notifica preliminare ai sensi dell'articolo 99 del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.
6. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della Legge 646/1982, come modificato dal Decreto-legge 139/1995, convertito dalla Legge 246/1995, (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
7. I subappalti/sub-affidamenti, anche quelli che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti, con la denominazione di questi ultimi.
8. Ai sensi dell'articolo 105 del D.Lgs 50/2016 e ai fini dell'articolo 60 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.
9. Ai subappaltatori, ai sub-affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica l'articolo 65, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.
10. Si evidenzia che, in conformità all'articolo 2, comma 2 del Decreto 177/2011, in relazione alle attività lavorative in ambienti sospetti di inquinamento o confinati non è ammesso il ricorso a subappalti, se non

autorizzati espressamente dalla Stazione appaltante e certificati ai sensi del Titolo VIII, Capo I, del D.Lgs 276/2003, e successive modificazioni e integrazioni. All'atto della richiesta di autorizzazione al subappalto deve essere depositata la documentazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti necessari. Le disposizioni del presente regolamento si applicano anche nei riguardi delle imprese o dei lavoratori autonomi ai quali le lavorazioni vengano subappaltate.

Art. 62 - Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione appaltante, salvo quanto previsto nel seguito, non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. La stessa disciplina si applica in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture. In deroga a quanto previsto al primo periodo, la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
 - a. quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b. in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c. su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente;
in questo caso l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.
2. Ai sensi dell'articolo 105, comma 9, del D.Lgs 50/2016, i pagamenti al subappaltatore sono subordinati:
 - a. all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 60, comma 2;
 - b. all'acquisizione delle dichiarazioni di cui all'articolo 29, comma 8, relative al subappaltatore;
 - c. all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 86 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d. alle limitazioni di cui agli articoli 51, comma 2 e 52, comma 4.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, la Stazione appaltante sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
5. L'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore di cui all'articolo 60, comma 4, lettera b)
 - a. l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato «A» al D.P.R. 207/2010, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 60, comma 2, lettera b), numero 1, terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato «B» al predetto D.P.R. 207/2010.
6. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del D.P.R. 633/1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della Legge 248/2006, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanzate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

PARTE X - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 63 - Accordo bonario

1. 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% di quest'ultimo, il Responsabile del Procedimento procede come prescritto dall'articolo 205 del D.Lgs 50/2016.

Art. 64 - Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 63 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie è definita mediante arbitrato amministrato e di conciliazione, individuando la Camera di Commercio di Bergamo quale Ente per la gestione, l'organizzazione e la decisione finale in merito alle controversie emerse.
2. L'organo arbitrale nel decidere la controversia, decide anche in ordine all'entità e all'imputazione alle parti delle spese di giudizio, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.
3. La procedura di cui ai commi precedenti è esperibile anche qualora le variazioni all'importo contrattuale siano inferiori al 10% nonché per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
4. 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 dal Committente, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
5. 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. 65 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a. nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b. i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigianale, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c. è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
 - d. è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali. In caso di inottemperanza, accertata dal Committente o a essa segnalata da un ente Preposto, relativa a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore impiegato nell'esecuzione del contratto, la Stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente

all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la cassa edile.

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

Art. 66 - Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, sono subordinate all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPSCASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:
 - a. il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
 - b. la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
 - c. per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
 - d. per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
 - e. per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.
3. In caso di inottemperanza agli obblighi contributivi nei confronti di INPS, INAIL e Cassa Edile da parte dell'appaltatore o dei subappaltatori, rilevata da un DURC negativo, in assenza di adeguate giustificazioni o di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante provvede direttamente al pagamento dei crediti vantati dai predetti istituti, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 29 e 30 del presente Capitolato Speciale.

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 68, comma 3, lettera c), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste, la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.
5. Fermo restando quanto previsto per l'acquisizione del DURC in sede di erogazione dei pagamenti, se tra la stipula del contratto e il primo stato di avanzamento dei lavori o tra due successivi stati di avanzamento dei lavori, intercorre un periodo superiore a 180 (centottanta) giorni, è necessaria l'acquisizione del DURC con le modalità di cui al comma 2.
6. In caso di irregolarità del DURC dell'appaltatore o del subappaltatore, in relazione a somme dovute all'INPS, all'INAIL o alla Cassa Edile, la Stazione appaltante:
 - a. chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non è già noto;
 - b. provvede alla liquidazione agli Istituti e dalla Cassa Edile della somma corrispondente ai crediti vantati come quantificati alla precedente lettera a),
 - c. se la irregolarità del DURC dell'appaltatore o dell'eventuale subappaltatore dipende esclusivamente da pendenze contributive relative a cantieri e contratti d'appalto diversi da quello oggetto del presente Capitolato, l'appaltatore regolare nei propri adempimenti con riferimento al cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, che non possa agire per regolarizzare la posizione delle imprese subappaltatrici con le quali sussiste una responsabilità solidale, può chiedere una specifica procedura di accertamento da parte del personale ispettivo degli Istituti e della Cassa Edile, al fine di ottenere un verbale in cui si attesti della regolarità degli adempimenti contributivi nei confronti del personale utilizzato nel cantiere, come previsto dall'articolo 3, comma 20, della Legge 335/1995. Detto verbale, se positivo, può essere utilizzato ai fini del rilascio di una certificazione di regolarità contributiva, riferita al solo cantiere e al contratto d'appalto oggetto del presente Capitolato, con il quale si potrà procedere alla liquidazione delle somme trattenute ai sensi della lettera b).

Art. 67 - Carenze parziali del compimento dei lavori

1. Qualora fosse accertata dal Direttore dei Lavori o dal Responsabile del Procedimento, carenza parziale nell'esecuzione e nel compimento dei lavori, la Stazione appaltante, ove lo creda opportuno, potrà procedere d'ufficio, in sostituzione dell'Appaltatore, previo semplice avviso all'Appaltatore inadempiente, a mezzo fax con rapporto di spedizione ovvero posta elettronica certificata e ciò senza pregiudizio delle penali da applicarsi e del risarcimento dei danni eventuali che dovessero derivare alla Stazione appaltante stessa.
2. Per i lavori eseguiti d'ufficio, l'Appaltatore ha l'obbligo di prestare gratuitamente tutti gli impianti provvisori esistenti in cantiere e di fornire ai prezzi di elenco i materiali richiesti dalla Direzione Lavori. Il conto di detti lavori verrà per intero addebitato all'Appaltatore inadempiente.

Art. 68 - Esecuzione d'ufficio

1. Quando per negligenza grave, oppure per grave inadempienza agli obblighi previsti dal presente Capitolato, l'Appaltatore comprometta la buona riuscita dell'opera, la Stazione appaltante, previa intimazione ad eseguire i lavori, potrà esercitare la facoltà di eseguire d'ufficio gli stessi in danno dell'Appaltatore, impiegando ogni attrezzatura, macchinario, impianto e ogni materiale presenti in cantiere, redigendo in contraddittorio un verbale di constatazione della consistenza del cantiere al momento dell'effettivo subentro in cantiere.
2. Nel caso di frode dell'Appaltatore, in relazione ai lavori di cui alla presente richiesta di offerta, il Committente, in attesa della definizione dei danni conseguenti a tale comportamento fraudolento, sospenderà i pagamenti anche dei lavori eseguiti regolarmente.

3. Nel caso in cui l'Appaltatore per qualsiasi motivo perda i requisiti per poter svolgere i lavori oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto, es. in via esemplificativa e non esaustiva:
 - a. requisiti generali di cui all'articolo 80 del D.Lgs 50/2016;
 - b. sospensione del certificato SOA;
 - c. prolungata irregolarità contributiva (due DURC consecutivi irregolari ovvero oltre due anche non consecutivi);

Art. 69 - Risoluzione del contratto

1. La Stazione appaltante ha facoltà di recedere dal contratto di Appalto in qualsiasi momento e per qualsiasi motivo, pagando, oltre ai lavori eseguiti, un decimo dell'importo dei lavori da eseguire (calcolato, detto decimo, nel modo previsto dall'articolo 109 del D.Lgs 50/2016) ed il valore dei materiali utilizzabili per il completamento dei lavori, esistenti in cantiere e già accettati dalla Direzione Lavori anteriormente alla data di notifica del provvedimento di risoluzione. Resta escluso ogni altro compenso a qualsiasi titolo.
2. La Stazione appaltante ha inoltre facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata o mezzo analogo, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei casi elencati all'articolo 108 del D.Lgs 50/2016.
3. Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è inviata all'Appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
4. In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dal Committente si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
5. Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:
 - a. ponendo a base d'asta del nuovo Appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'Appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'Appaltatore inadempiente medesimo;
 - b. ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente:
 - i. l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo Appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi, risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'Appaltatore inadempiente;
 - ii. l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di Appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - iii. l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità, prove di tenuta idraulica e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Art. 70 - Risoluzione del contratto per fatto dell'appaltatore

1. La Stazione appaltante è in diritto di procedere alla risoluzione del contratto secondo quanto previsto dall'articolo 108 del D.Lgs 50/2016.
2. L'Appaltatore ha diritto al solo pagamento, con i prezzi di contratto, dei lavori eseguiti nonché dei materiali a piè d'opera che, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno riconosciuti idonei ed utilizzabili, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore al risarcimento dei danni che la Stazione appaltante dovesse subire per il proseguimento dei lavori sia per ogni altro titolo.
3. Dato il carattere pubblico delle opere le parti convengono che ogni contestazione in merito alla regolarità o legittimità della risoluzione e della esecuzione d'ufficio, potrà riguardare soltanto il risarcimento del danno, non l'annullamento del provvedimento di risoluzione o di esecuzione di ufficio e non potrà essere invocata dall'Appaltatore per rifiutare o ritardare l'adempimento dell'obbligo di consegnare immediatamente i lavori ed i cantieri nello stato in cui si trovano.
4. La Stazione appaltante ha il diritto di rilevare parzialmente o totalmente gli utensili ed i macchinari, nonché i cantieri dell'Appaltatore, concordandone l'eventuale acquisto ed il nolo con l'Appaltatore stesso; in mancanza di accordo, fissa il prezzo di acquisto ovvero il nolo in via provvisoria ed in tal caso la loro determinazione sarà definita nel modo previsto nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 71 - Risoluzione del contratto, rallentamento e sospensione dei lavori

1. La Stazione appaltante è in diritto di procedere alla risoluzione del contratto secondo quanto previsto dal citato articolo 108 del D.Lgs 50/2016.
2. La data del primo mancato intervento si intende come data per la decorrenza dei 10 giorni di cui all'articolo 108, comma 4, del D.Lgs 50/2016, di cui il presente articolo costituisce comunicazione; il secondo mancato intervento si intende pertanto come mancato effetto dell'intimazione impartita con la conseguente risoluzione del contratto.
3. L'Appaltatore ha diritto al solo pagamento, con i prezzi di contratto, dei lavori eseguiti nonché dei materiali a piè d'opera che, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno riconosciuti idonei ed utilizzabili, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore al risarcimento dei danni che la Stazione appaltante dovesse subire per il proseguimento dei lavori sia per ogni altro titolo.
4. I ritardi dipendenti da cause non attribuibili a negligenza dell'Appaltatore, ma al mancato arrivo dei materiali approvvigionati dalla Stazione appaltante oppure ad eventuali opposizioni fatte da terzi o da Autorità alla posa di alcuni tratti di tubazione, non potranno costituire oggetto di risarcimento per l'Appaltatore. L'Imprenditore avrà esclusivamente il diritto di richiedere la sospensione dei lavori, con relativo prolungamento del termine utile per l'ultimazione delle opere.

PARTE XI - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 72 - *Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione*

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore la Direzione Lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori la Direzione Lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dalla DL, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 20, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo 73.

Art. 73 - *Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione*

1. Il certificato di regolare esecuzione è essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato Speciale o nel contratto.
3. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 235 del D.P.R. 207/2010.

Art. 74 - *Presa in consegna dei lavori ultimati*

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

Art. 75 - *Svincolo delle ritenute*

1. Le ritenute a garanzia dello 0,50% operate sull'importo netto progressivo delle prestazioni, saranno svincolate e restituite all'Appaltatore in sede di liquidazione della rata di saldo, dopo l'emissione da parte del Committente del certificato di regolare esecuzione, previo rilascio del D.U.R.C.

PARTE XII - NORME FINALI

Art. 76 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al D.P.R. 145/2000, al D.Lgs 50/2016, al D.P.R. 207/2010 per la parte ancora in vigore e al presente Capitolato Speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono.
 - a. la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla D.L., in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
 - b. i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
 - c. l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
 - d. l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla D.L., sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa D.L. su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - e. le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
 - f. il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g. il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della D.L., comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h. la concessione, su richiesta della D.L., a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;

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

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

Art. 77 - Documentazione fotografica e AS-BUILT

1. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi per l'approntamento della documentazione fotografica preliminare, in corso di esecuzione ed al termine dei lavori che deve essere trasmessa al Committente, secondo le istruzioni della Direzione Lavori, nel numero di copie e nei formati richiesti. L'appaltatore deve porre particolare attenzione nel produrre la documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.
2. L'appaltatore deve consegnare alla Stazione Appaltante, entro 30 giorni dalla fine lavori, n. 2 copie in forma cartacea e n. 1 copia digitale con file in formato pdf ed editabile, di tutti gli elaborati aggiornati, in revisione AS-BUILT nonché degli elaborati esecutivi di officina, con particolare attenzione e cura relativamente a quelli riguardanti opere elettromeccaniche ed elettroniche ed alle planimetrie relative ai tracciati e all'ubicazione plano-altimetrica di tutte le opere realizzate (comprese quelle interrato). Dovranno essere fornite tutte le certificazioni e le documentazioni tecniche relative alle apparecchiature, alle macchine ed ai materiali installati e le dichiarazioni di conformità degli impianti previste dalla normativa vigente complete di tutti gli allegati previsti.

Art. 78 - Conformità agli standard sociali

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'Allegato «I» al D.M. 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto.
2. Al fine di consentire il monitoraggio, da parte della Stazione appaltante, della conformità ai predetti standard, gli standard, l'appaltatore è tenuto a:
 - a. informare fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, che a Stazione appaltante ha richiesto la conformità agli standard sopra citati nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
 - b. fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
 - c. accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori, eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte dalla Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
 - d. intraprendere, o a far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
 - e. dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
3. Per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2 la Stazione appaltante può chiedere all'appaltatore la
4. compilazione dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al D.M. 6 giugno 2012.
5. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 e 2, comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo 20, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 79 - Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione e di taglio delle alberature

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del D.M. 145/2000 i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in cantiere, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del D.M. 145/2000, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del D.Lgs 42/2004.
4. È fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 53.

Art. 80 - Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del D.M. 161/2012.
2. Fermo restando quanto previsto al comma 1, è altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo e la relativa movimentazione, compresi i casi in cui terre e rocce da scavo:
 - a. siano considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del D.Lgs 152/2006;
 - b. siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 185 dello stesso D.Lgs 152/2006, fermo restando quanto previsto dal comma 4 del medesimo articolo.
 - c. sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 81 - Custodia del cantiere

1. È a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante. Ogni danno a cose o persone derivante dal cantiere stesso rimangono totalmente a carico dell'Appaltatore.

Art. 82 - Personale dell'Appaltatore

Oltre a quanto previsto all'articolo 81, si applica quanto nel seguito descritto.

1. L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'Appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che per effetto dell'inosservanza stessa dovessero derivare al personale, a terzi ed agli impianti di cantiere.
2. L'Appaltatore dovrà inoltre osservare le norme e le prescrizioni delle Leggi e dei Regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori impegnati sul cantiere, comunicando, prima della sottoscrizione del contratto, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi.
3. Tutti i dipendenti dell'Appaltatore sono tenuti ad osservare:
 - a. regolamenti in vigore in cantiere;
 - b. le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;
 - c. le indicazioni contenute nei Piani di sicurezza e le indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione.

4. Tutti i Dipendenti e/o Collaboratori dell'Appaltatore saranno formati, addestrati e informati alle mansioni disposte, in funzione della figura, e con riferimento alle attrezzature ed alle macchine di cui sono operatori, a cura ed onere dell'Appaltatore medesimo.
5. L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'Appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che per effetto dell'inosservanza stessa dovessero derivare al personale, a terzi ed agli impianti di cantiere.

Art. 83 - Cartello di cantiere

1. Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la fornitura di cartelli indicatori e la relativa installazione, nel sito o nei siti indicati dalla direzione lavori, in luogo ben visibile possibilmente in prossimità dell'accesso al cantiere, entro la data di inizio dei lavori. I cartelli devono recare impresse a colori indelebili le diciture riportate dalla normativa, con le eventuali modifiche ed integrazioni necessarie per adattarli ai casi specifici. Tanto i cartelli che le armature di sostegno devono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza meccanica e agli agenti atmosferici, devono essere di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori. In caso di contestazione degli organi di polizia, ogni addebito pecuniario al Committente verrà addebitato all'Appaltatore in sede di contabilità.
2. Il cartello con le indicazioni di cantiere deve avere dimensioni minime di 1,00 m di base x 2,00 m di altezza, così come stabilito dalla Circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 1729/UL del 1 Giugno 1990. Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale, il direttore dei lavori dovrà altresì provvedere affinché venga installato un numero di cartelli adeguato all'estensione del cantiere.
3. Tale cartello dovrà indicare:
 - a. la stazione appaltante (nome ed indirizzo legale);
 - b. tipo di opere da realizzare;
 - c. gli estremi dell'autorizzazione riguardante le opere da eseguire;
 - d. il nome del progettista architettonico/delle strutture/degli impianti;
 - e. il nome del direttore lavori;
 - f. il nome di eventuali direttori operativi o ispettori di cantiere;
 - g. il nome del coordinatore per la progettazione in materia di sicurezza;
 - h. il nome del coordinatore per l'esecuzione dei lavori in materia di sicurezza;
 - i. il nome del responsabile unico del procedimento;
 - j. l'importo delle opere da realizzare, con scomposizione dell'importo dei lavori tra opere a base d'asta e oneri per la sicurezza;
 - k. ribasso d'asta;
 - l. durata stimata dei lavori e data di presentazione della notifica preliminare;
 - m. l'impresa o le imprese esecutrici (nome ed indirizzo legale);
 - n. le eventuali imprese subappaltatrici, anche di impianti tecnici (nomi e importo subappalto);
 - o. il nome del direttore tecnico di cantiere;
 - p. data di inizio lavori e data prevista per la fine lavori.
4. Sul cartello dovrà essere previsto un apposito spazio per l'aggiornamento dei dati e per comunicazioni al pubblico in merito all'andamento dei lavori. In particolare, dovranno essere indicate le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori ed i nuovi tempi di completamento dell'intervento. I dati dovranno essere tenuti aggiornati anche per quanto riguarda le imprese subappaltatrici, ai sensi dell'articolo 105, comma 15 del D.Lgs 50/2016, indicando tutti i nominativi delle imprese presenti in cantiere, anche per quanto riguarda gli impianti tecnici.

Si veda l'allegata bozza di cartello di cantiere da utilizzarsi per l'opera in oggetto.

Si specifica che per l'opera in oggetto è previsto che l'Appaltatore fornisca e provveda a posare un unico cartello aventi le caratteristiche sopra riportate e conforme alla bozza allegata alla presente.

Art. 84 - Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

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

Art. 85 - Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della Legge 36/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accessi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui all'articolo 31, commi 1 e 2, e articolo 32, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 31, comma 4.
2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:
 - a. per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contrattenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
 - b. i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
 - c. i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a € 1.500,00 possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.
4. Ogni pagamento effettuato ai sensi del comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 2, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della Legge 136/2010:
 - a. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata Legge 136/2010;
 - b. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 69, comma 2, lettera b), del presente Capitolato Speciale.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.

7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 86 - Spese contrattuali, imposte, tasse

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

Clusone, 24 febbraio 2020

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Gianfranco Lubrini



Bozza cartello di cantiere - scala 1:10

 Comune di Villa d'Ogna (BG) largo Europa n. 39 - tel. 0346/21531	
	
MESSA IN SICUREZZA DELLA SCUOLA PRIMARIA DI LARGO EUROPA N. 70	
Progetto Esecutivo	approvato con D.G.C. 000/00
Responsabile procedimento	Angela Bellini Sindaco Pro tempore del Comune di Villa d'Ogna
Progetto e Direzione Lavori	Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
Coord. D.Lgs. 81/08	Dott. Ing. Gianfranco Lubrini
Importo complessivo opera	€ 500.000,00
Importo a base d'appalto	€ 348.000,00
Importo di contratto	€ _____
Impresa Appaltatrice	_____
Consegna lavori	_____
Tempo contrattuale per l'esecuzione dei lavori	75 gg
 SPAZIO PER AFFISSIONE NOTIFICA PRELIMINARE	
MODIFICHE SUCCESSIVE ALLA CONSEGNA DEI LAVORI (sospensioni, riprese, proroghe, subappalti, varianti)	

150 cm

200 cm

COMMITTENTE



COMUNE DI VILLA D'OGNA
PROVINCIA DI BERGAMO

**MESSA IN SICUREZZA
DELLA SCUOLA PRIMARIA DI LARGO EUROPA N. 70
CUP J28E19000000009**



PROGETTO ESECUTIVO
(art. 23 D.Lgs. 50/2016 e art. 33 D.P.R. 207/2010)

ELABORATO	OGGETTO - CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO TECNICO	DATA
		24/02/2020
		SCALA
D3		-
		CODICE DI RIFERIMENTO
		19-110g



CLUSONE (BG) - 24023 - via Romelli Gervasoni, 5
tel. e fax 0346/20890
www.siang.eu

PROGETTISTA
Dott. Ing. Gianfranco Lubrini

COLLABORATORI
Geom. Gloria Bellini
Geom. Elisa Savoldelli



Indice

PARTE I - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	6
Art. 1 - MODALITÀ ESECUTIVE LAVORAZIONI GENERICHE	7
a) SCAVI	7
1. Programma di scavo	7
2. Variazioni delle linee di scavo	7
3. Classificazione degli scavi	8
4. Scavi di sbancamento	8
5. Scavi di fondazione	8
6. Scavi a sezione obbligata e ristretta	9
7. Scavi subacquei e prosciugamenti	9
8. Scavi per tubazioni e canalizzazioni	10
9. Armatura di sostegno degli scavi e strutture esistenti	10
10. Palancole metalliche	11
11. Palificazioni	11
i. Pali battuti formati in opera	11
ii. Disposizioni valevoli per ogni palificazione portante	12
12. Rifinitura delle superfici di scavo	12
13. Transito stradale	12
14. Interferenze con sottoservizi	12
15. Rilevati e reinterri	13
16. Oneri compresi nei relativi prezzi di elenco prezzi	13
b) DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	14
c) OPERE MURARIE IN GENERE	14
i. Acqua	15
ii. Calce	15
iii. Leganti idraulici	15
iv. Pozzolane	15
v. Gesso	15
vi. Ghiaia, pietrisco e sabbia	15
vii. Pietre naturali	16
viii. Laterizi	16

ix. Materiali ferrosi e metalli vari	17
x. Murature in genere	17
xi. Malte e conglomerati	18
d) PARAMENTI E OPERE D'ARTE DI PIETRAME	20
e) OPERE IN CEMENTO ARMATO	21
1. Cementi	21
i. Controlli sul cemento	21
ii. Aggiunte	22
2. Ceneri volanti	22
3. Fumo di silice	22
4. Aggregati	23
5. Aggregati di riciclo	23
6. Acqua di impasto	24
7. Additivi	24
i. Additivo idrofugo	25
8. Casseforme	25
i. Caratteristiche delle casseforme	25
ii. Pulizia e trattamento	26
iii. Predisposizione di fori, tracce e cavità	26
iv. Disarmo	26
v. Getti faccia a vista	26
vi. Stagionatura	26
9. Calcestruzzo fresco e indurito	27
i. Le classi di resistenza	27
ii. Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati	27
iii. Rapporto acqua/cemento	28
iv. Lavorabilità	28
v. Acqua di bleeding	29
vi. Contenuto d'aria	29
vii. Prescrizioni per la durabilità	29
viii. Tipi di conglomerato cementizio	30
ix. Qualifica del conglomerato cementizio	30
x. Messa in opera conglomerato cementizio	31

xi. Tolleranze esecutive	32
xii. Protezione del calcestruzzo	33
xiii. Inserti in acciaio	33
xiv. Controlli in corso d'opera del calcestruzzo	33
10. Acciaio d'armatura	36
i. Requisiti	37
ii. Proprietà meccaniche	37
iii. Prova di piega e raddrizzamento	38
iv. Resistenza a fatica in campo elastico	38
v. Resistenza a carico ciclico in campo plastico	38
vi. Diametri e sezioni equivalenti	39
vii. Aderenza e geometria superficiale	39
viii. Controlli sull'acciaio	39
ix. Controllo di accettazione	40
x. Lavorazioni in cantiere - raggi minimi di curvatura	41
xi. Deposito e conservazione in cantiere	41
11. Controlli supplementari della resistenza a compressione del calcestruzzo	41
i. Carotaggi	41
ii. Zona di prelievo	41
iii. Prove di carico	42
f) OPERE STRADALI	42
12. Disponibilità delle aree relative - proroghe	42
13. Tracciamenti	42
14. Conservazione della circolazione - sgomberi e ripristini	42
15. Scarifica di pavimentazioni esistenti realizzata con sistemi tradizionali	43
16. Fresature di strati di conglomerato bituminoso con idonee attrezzature	43
17. Acque e leganti idraulici	44
18. Sabbia - ghiaia - pietrisco - inerti per calcestruzzo	44
19. Pietrischi - pietrischetti - graniglia - sabbia - additivi per pavimentazioni	44
20. Materiali ferrosi e metalli vari	44
i. Materiali ferrosi	44
ii. Metalli vari	45
21. Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio	45

22. Emulsioni bituminose cationiche per mano d'attacco (Acida)	45
23. Additivi	46
i. Attivanti chimici funzionali (ACF)	46
ii. Attivanti di adesione	46
iii. Attivanti di adesione	46
24. Strato di Base (Tout-Venant)	47
i. Caratteristiche dei materiali	47
25. Leganti bituminosi	49
26. Leganti bituminosi modificati	50
27. Rilevati	51
28. Malte cementizie	51
29. Costruzione dei tappeti sottili in conglomerato bituminoso	51
30. Fondazioni stradali in ghiaia o pietrisco e sabbia	52
31. Massicciata	52
32. Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica	52
33. Conglomerato bituminoso per pavimentazione flessibile	53
34. Trasporto conglomerati bituminosi	54
35. Posa in opera conglomerati bituminosi	54
36. Verifiche finali conglomerati bituminosi	55
37. Obblighi da parte dell'appaltatore (documentazione Marcatura CE)	56
38. Strato di Collegamento (Binder)	56
i. Caratteristiche dei materiali	57
i. Confezionamento dei conglomerati bituminosi per strato di collegamento	59
ii. Posa in opera conglomerati bituminosi per strato di collegamento	59
39. Strato di usura	60
i. Caratteristiche dei materiali	60
i. Composizione granulometrica miscela	61
ii. Confezionamento dei conglomerati bituminosi per strato di usura	62
40. Cordonate	63
41. Cordonata in finta pietra retta o curva	63
42. Barriere di sicurezza stradale in acciaio (guardrail)	64
43. Pozzetti di raccolta delle acque stradali	64
44. Posa in opera delle tubazioni	64

45. Segnaletica stradale	65
46. Segnaletica stradale e manufatti stradali vari	66
47. Segnaletica verticale	66
i. Supporto metallico dei segnali	66
ii. Segnali in alluminio con perimetro bordato	66
iii. Segnali in lega di alluminio estruso	67
iv. Pellicole retroriflettenti	67
v. Sostegni	68
vi. Collari e bulloni	68
48. Elementi prefabbricati per delimitazione corsie preferenziali	68
49. Segnaletica orizzontale	68
i. Vernice spartitraffico	69
ii. Colato plastico a freddo bicomponente	70
iii. Colato plastico a freddo - strutturato	70
iv. Laminato elastoplastico	70
50. Tubazioni	71
g) OPERE A VERDE	72
1. Aratura, fresatura e formazione di tappeto verde	72
2. Piantumazioni	72
PARTE II - INDICAZIONI E VOCI SPECIFICHE DI CAPITOLATO	74
a) Carpenteria metallica	75
b) Inghisaggi	79
c) Pannello in lamiera stirata, dim. 130x360 cm	79
d) Irrigidimento solaio in laterocemento (porzione intonacata)	79
e) Irrigidimento solaio in laterocemento (porzione al rustico)	80
f) Ripristino calcestruzzo ammalorato	80
g) Trattamento antisfondellamento	81
h) Assistenze murarie per l'adeguamento degli impianti	81
PARTE III - CRITERI AMBIENTALI MINIMI	82
PARTE IV - GESTIONE DEI LAVORATORI E RAPPORTI FRA LA DIREZIONE TECNICA E LA DIREZIONE LAVORI	88
PARTE V - CARTELLONISTICA DI CANTIERE	89

PARTE I - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali impiegati nella costruzione sono indicate nelle tavole di progetto.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione dovranno pervenire da località ritenute dall'appaltatore di sua convenienza, purché, siano riconosciuti dalla Direzione Lavori di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego.

L'appaltatore ha l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la Direzione Lavori lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di impasti cementizi; egli provvederà a sue spese al prelevamento ed invio dei campioni ed alla esecuzione delle prove necessarie presso gli Istituti sperimentali a ciò autorizzati.

Sono ricomprese tra le prove a carico dell'Appaltatore anche tutte le campionature del terreno di scavo necessarie ai sensi della normativa vigente, compreso l'estrazione del materiale, il trasporto al laboratorio specializzato e gli oneri per l'effettuazione delle prove.

La Direzione Lavori ha comunque la facoltà di prelevare, in qualunque momento della lavorazione, campioni di materiali da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto, tutti gli oneri relativi sono a carico dell'Impresa.

Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli uffici municipali, munendoli di sigilli e firme della Direzione Lavori e dell'Appaltatore nei modi più atti a garantire l'autenticità.

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire alla Direzione Lavori tutti i certificati, le schede tecniche e documentazione similare comprovanti la buona qualità dei materiali utilizzati, dovrà inoltre fornire gli elaborati grafici esecutivi e le relative relazioni di calcolo di eventuali elementi prefabbricati che si utilizzeranno nel presente appalto, il tutto con oneri a carico dell'Appaltatore stesso.

L'Appaltatore è obbligato a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla Direzione Lavori ed a demolire le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità.

I materiali e le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle norme CEI.

Art. 1 - MODALITÀ ESECUTIVE LAVORAZIONI GENERICHE

a) SCAVI

L'Impresa eseguirà tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere, sia a mano che a macchina, qualunque sia il tipo di materiale incontrato, tanto all'asciutto che in presenza d'acqua. Gli scavi saranno eseguiti in larghezza, lunghezza e profondità secondo quanto indicato nei disegni e nei particolari di progetto.

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

Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconvolgere e danneggiare il materiale d'impasto. L'Impresa prenderà tutte le precauzioni necessarie per evitare gli smottamenti delle pareti dello scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi e metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone ed alle opere e sarà obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle eventuali materie franate.

Essa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

La Direzione Lavori potrà ordinare che le armature di sostegno degli scavi siano aumentate o rinforzate per motivi di sicurezza senza che questo possa creare motivo di reclamo o richiesta di compensi da parte dell'Impresa.

In ogni caso l'Impresa sarà l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possono derivare da cedimenti delle pareti di scavo.

La manutenzione degli scavi, lo sgombero dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Impresa indipendentemente dal tempo che trascorrerà fra l'apertura degli scavi ed il loro rinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori e con le modalità da questa eventualmente prescritte in aggiunta od in variante a quanto indicato in queste specifiche.

1. Programma di scavo

Un mese prima della esecuzione degli scavi, l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori una relazione dettagliata in cui indicherà i mezzi e le modalità di esecuzione dei lavori, nonché il programma dettagliato delle opere con gli avanzamenti previsti mese per mese.

Nell'esecuzione l'Impresa dovrà attenersi a tale programma, previamente approvato dalla Direzione Lavori. Sarà facoltà della Direzione Lavori disporre variazioni a tale programma, prima dell'inizio dei lavori o nel corso di essi.

Resta, in ogni caso, stabilito che il sistema adottato, ed in special modo la successione delle varie fasi di lavoro, dovrà essere rispondente alle migliori norme di esecuzione per i lavori del genere e rispettare le norme di sicurezza e le prescrizioni del piano di sicurezza, in relazione alle caratteristiche dei terreni da attraversare e al tempo stabilito per l'utilizzazione di tutte le opere connesse.

2. Variazioni delle linee di scavo

Le variazioni nella quantità e profondità degli scavi non potranno giustificare richieste di compensi speciali da parte dell'Impresa, al di fuori di quanto risultante dall'applicazione dei prezzi di contratto.

La quota definitiva di fondazione delle opere verrà stabilita d'accordo con la Direzione Lavori, in base alle effettive condizioni naturali riscontrate all'atto dello scavo; pertanto i piani di imposta sui disegni hanno valore puramente indicativo.

Non si potrà procedere alla esecuzione del getto di calcestruzzo per le fondazioni se prima la superficie di scavo non sia stata ispezionata ed approvata dalla Direzione Lavori, pena la demolizione del già fatto.

L'Impresa, inoltre, dovrà, provvedere a sua cura e spese, al riempimento dei vani rimasti al di fuori delle linee indicate con materiali che saranno specificati dalla Direzione Lavori di caso in caso.

3. Classificazione degli scavi

Gli scavi saranno classificati come più sotto indicato:

- a) Scavo in roccia - si considera "roccia" un blocco di materiale con volume maggiore di 0,75 mc e di resistenza e struttura tale da non poter essere rimosso e demolito senza l'uso di esplosivi o di materiali demolitori e che conserva la sua compattezza ad una elevata resistenza meccanica anche dopo una prolungata esposizione dell'acqua e di altri agenti atmosferici.
- b) Scavo di terreno sciolto di qualsiasi natura - si considera terreno sciolto qualsiasi materiale che non sia la roccia sopra indicata. Rientrano in questa categoria di scavi anche i pezzi isolati di roccia inferiori a 0,75 mc.
- c) Scavo in acqua - si considera scavo in acqua quello eseguito oltre 20 cm al di sotto del livello di equilibrio delle acque sotterranee entro lo scavo. L'esaurimento dell'acqua verrà disposto mediante ordine scritto dalla Direzione Lavori e l'Impresa ha l'obbligo di provvedervi adeguatamente con mezzi meccanici idonei e corrispondenti all'entità richiesta e con il personale e le scorte necessarie anche per il funzionamento continuativo nelle 24 ore, ed a mantenere il prosciugamento per tutto il tempo necessario al completamento del lavoro.

Nel caso di scarico dell'acqua di aggettamento nelle fognature stradali, si dovranno adottare sistemi di decantazione per evitare interramenti od ostruzioni dei condotti. Gli scavi soggetti alle acque dovranno procedere da valle a monte, con il fondo ben livellato e con regolare canaletto sul fondo che conduca le acque al loro esito naturale od ai pozzetti delle pompe.

4. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., ed in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superiore ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

5. Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto delle loro esecuzioni tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei Lavori Pubblici con il D.M. 21 gennaio 1981 e successive modifiche ed integrazioni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato le fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinata contropendenza.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più all'intorno della medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Impresa potrà recuperare i legami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

6. Scavi a sezione obbligata e ristretta

Saranno spinti alla profondità indicata dalla Direzione dei Lavori, con pareti verticali che dovranno essere sbadacchiate ed armate per evitare franamenti nei cavi, restando a carico dell'Impresa ogni danno a cose e persone che potrà verificarsi.

Qualora, in considerazione della natura del terreno, l'Impresa intendesse eseguire lo scavo con pareti inclinate (per difficoltà, ovvero per l'impossibilità di costruire la chiavica in presenza di armature e sbadacchiature) dovrà sempre chiedere il permesso alla Direzione dei Lavori.

L'Impresa è obbligata ad evacuare le acque di qualunque origine esistenti od affluenti nei cavi, ove ciò sia ritenuto necessario dalla Direzione dei Lavori, ad insindacabile giudizio, per una corretta esecuzione delle opere.

Nei prezzi relativi, fra l'altro, sono compresi l'onere delle demolizioni di pavimentazioni stradali e di qualsiasi genere, di acciottolati, di massicciate e sottofondi stradali, di murature, sottofondi, tombini, ecc.

7. Scavi subacquei e prosciugamenti

Se dagli scavi in genere e dagli scavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui agli articoli di questo Capitolato, l'Impresa, in caso di sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante, a cui si stabiliscono le acque sorgive degli scavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali fugatori.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua ma non come scavo subacqueo.

Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno seguiti in economia, e l'Impresa, se richiesta, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Impresa dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

8. Scavi per tubazioni e canalizzazioni

Si definisce "scavo per tubazioni e canalizzazioni" lo scavo incassato ed a sezione ristretta effettuato sotto il piano di sbancamento disposto per posare canalette, fognature, condutture e tombinature. Gli scavi per posa in opera tubazioni dovranno avere sezione e larghezza tali da rendere agevole ogni manovra necessaria per la posa dei tubi, l'esecuzione delle giunzioni, le prove e le relative ispezioni e, eventualmente, lo smontaggio di condutture preesistenti.

Il fondo degli scavi aperti per il collocamento delle tubazioni dovrà essere ben spianato e con le pendenze prescritte. Non saranno permesse sporgenze o infossature superiori ai 5 centimetri dal piano delle livellette di progetto. Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi e all'atto della posa di questi, si dovranno scavare, qualora necessario, nicchie larghe e profonde in modo da permettere di eseguire alla perfezione i giunti fra i tubi e di eseguire le ispezioni durante le prove.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento delle forniture dei tubi. Le eventuali discontinuità nel ritmo di fornitura non potranno però, in nessun caso, dare titolo all'Impresa di richiedere compensi, maggiori di lavoro in maniera adeguata a quella della fornitura della tubazione. La Direzione Lavori si riserva il diritto di stabilire di volta in volta la lunghezza dello scavo da aprire.

9. Armatura di sostegno degli scavi e strutture esistenti

L'impresa è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi, di conseguenza dovrà predisporre armature di sostegno e di contenimento degli scavi in quantità tale da garantire la sicurezza delle opere e degli operatori.

Qualora, data la natura del terreno e la profondità degli scavi e le caratteristiche delle strutture e fabbricati adiacenti, le normali sbadacchiature non si dimostrassero sufficienti, si dovrà procedere all'armatura detta a cassa chiusa (marciavanti) delle pareti della zona, limitatamente alle zone che ne richiederanno l'impiego. L'eventuale uso di armature degli scavi con palancole metalliche o sistemi simili dovrà essere autorizzato per iscritto dalla Direzione Lavori.

Prescrizioni generali

Gli scavi all'aperto ed in sotterraneo dovranno tempestivamente e per iniziativa dell'impresa essere sostenuti dalle necessarie armature metalliche o di altra natura, sufficientemente robuste per resistere alle spinte che, secondo la natura dei terreni, saranno chiamate a sopportare; dette armature dovranno essere poste in opera a regola d'arte.

La superficie dello scavo, negli interspazi fra le armature, dovrà essere sostenuta là dove risultasse necessario, con longarine, lastre prefabbricate, lamiere ed in genere con tutti i mezzi e gli accorgimenti atti ad impedire frane e rilasci e ciò sotto la diretta responsabilità dell'Impresa.

Armature provvisorie

L'impresa è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi, pertanto dove sia necessario, l'impresa dovrà provvedere a puntellare e sbatacchiare gli scavi con armature in modo da evitare danni alle persone ed alle opere in costruzione. La Direzione Lavori potrà ordinare che le armature degli scavi siano aumentate o rinforzate senza che questo possa costituire motivo di reclamo da parte dell'impresa.

Le armature provvisorie saranno tolte dallo scavo quando la loro funzione portante sarà terminata. Le armature occorrenti per gli scavi devono essere eseguite a perfetta regola d'arte in modo da impedire qualsiasi cedimento o deformazione dei materiali non interessati dallo scavo. L'onere per la fornitura di armature provvisorie, per il magistero anche specializzato per la loro messa in opera e per la loro rimozione, qualunque ne sia il tipo ed il numero risultante necessario è compreso e compensato nei prezzi degli scavi.

10. Palancole metalliche

Potrà essere richiesto dalla Direzione Lavori, l'uso di palancole metalliche per isolamento della zona degli scavi. L'infissione ed estrazione delle palancole metalliche sarà eseguita con mezzi meccanici adeguati.

Le palancole impiegate saranno del tipo a profilo semplice di diversa sezione a seconda di quanto verrà stabilito dalla Direzione Lavori in rapporto alla profondità ed alla zona di lavoro. Saranno attuati tutti quegli accorgimenti necessari per un'ottima realizzazione dell'opera, che dia la massima garanzia di solidità e resistenza, saranno usati attacchi normali o articolati con piastre di ripartizione, tiranti fissati sopra e sotto il livello d'acqua.

Qualsiasi sia il tipo di palancole adottato, l'Impresa rimane sempre l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possano derivare da cedimento delle palancole o cattiva infissione delle stesse.

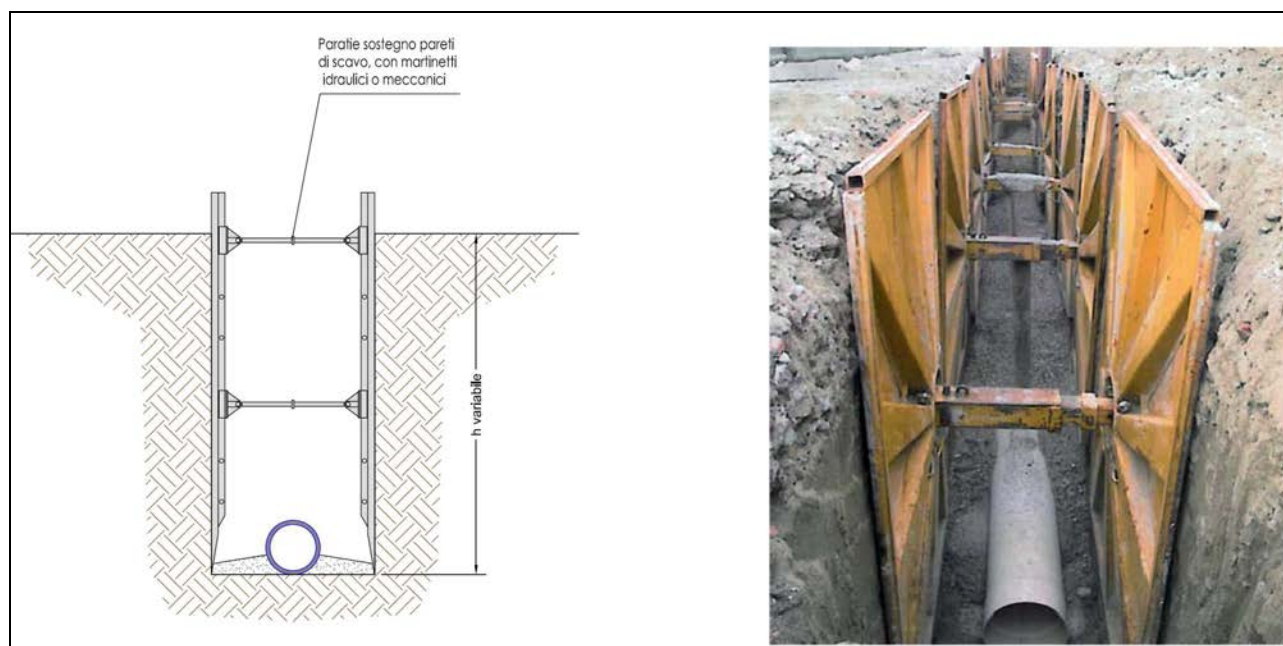


immagine esemplificativa armatura parete di scavo

11. Palificazioni

i. Pali battuti formati in opera

I pali battuti formati in opera, del tipo Simplex o derivati, Franki, ecc., saranno eseguiti conficcando nel terreno, con uno dei sistemi in uso, o speciali brevettati, un tubo-forma, del diametro corrispondente al palo che si vuol costruire, sino a raggiungere la profondità necessaria per ottenere il rifiuto corrispondente al carico che dovrà sostenere il palo, quale risulta dai calcoli.

Raggiunta la profondità necessaria, il tubo-forma verrà riempito con calcestruzzo cementizio (composto di 0.800 mc di sabbia e 350 Kg di cemento), battuto e compresso secondo uno dei sistemi in uso, o brevettati, riconosciuto idoneo dalla Direzione dei Lavori.

A richiesta della Direzione dei Lavori, detti pali potranno essere armati per l'intera lunghezza o parte di essa, mediante opportuna ingabbatura metallica da collocarsi nel tubo-forma prima del getto di calcestruzzo.

Tanto per i pali trivellati che per quelli formati in opera, la battitura del conglomerato dovrà essere sorvegliata dalla Direzione dei Lavori, a cura della quale si dovrà segnare in apposito registro, in contraddittorio, le massime profondità raggiunte, il quantitativo di conglomerato posto in opera, ecc.

L'Impresa non potrà porre in opera le armature di ferro, né effettuare il versamento del conglomerato senza aver fatto preventivamente constatare le profondità raggiunte ed i quantitativi di conglomerato e di

ferro impiegati. In difetto di ciò saranno a suo carico tutti gli oneri e le spese occorrenti per i controlli ed accertamenti che la Direzione dei Lavori riterrà insindacabilmente necessari. Per il confezionamento e getto del conglomerato cementizio varranno le norme stabilite dal presente Capitolato.

ii. Disposizioni valevoli per ogni palificazione portante

I pali portanti, di qualsiasi tipo e forma, dovranno essere sottoposti a prove di carico, che interesseranno la percentuale dei pali stessi stabilita dalla Direzione dei Lavori.

12. Rifinitura delle superfici di scavo

L'Impresa dovrà rimuovere dalle pareti e dal fondo degli scavi tutti i frammenti di roccia che fossero instabili e pulire con acqua ed aria compressa tutte le superfici. Nel caso di scavo in roccia le fenditure dovranno essere riempite di calcestruzzo.

13. Transito stradale

Qualora gli scavi abbiano sviluppo lungo strade delimitate da fabbricati e/o costruzioni esistenti, il loro inizio dovrà essere preceduto da attento esame delle fondazioni, degli edifici antistanti, esame che potrà essere integrato da idonei sondaggi per accertare la natura, profondità e consistenza delle fondazioni stesse in modo da prendere i necessari provvedimenti per evitare qualsiasi danno a edifici e strutture.

Sarà cura dell'Impresa redigere in contraddittorio, con i legittimi proprietari, lo stato di consistenza di quelle strutture o edifici che presentino lesioni o inducano a prevederne la formazione durante i lavori. La realizzazione sarà corredata da completa documentazione, anche fotografica, installando se necessario, idonee spie. Tutti gli oneri derivanti da tali operazioni saranno a carico dell'Impresa. Durante l'esecuzione dei lavori comunque interessanti le strade, quale ne sia la categoria e l'entità del traffico, e per tutta la loro durata dovranno essere adottate tutte le disposizioni necessarie per garantire la libertà e la sicurezza del transito personale e meccanizzato a norma di leggi vigenti.

Dovranno essere costruiti appositi ponticelli di legno o a struttura metallica tubolare, della larghezza minima di 0,60 m, protetti lateralmente da corrimano per dare comodo accesso ai fabbricati situati lateralmente alle trincee.

Sono egualmente a carico dell'Impresa le segnalazioni luminose di pericolo di tutti gli ostacoli al libero traffico. Dette segnalazioni devono essere tenute in funzione ogni qualvolta ci sia poca visibilità di giorno e per tutta la notte e dovranno essere sorvegliate continuamente per evitare che qualsiasi causa rimangano spente.

Quando per ordine della Direzione Lavori si renda necessario impedire il traffico nelle aree interessate dai lavori, l'Impresa dovrà provvedere all'ottenimento dei relativi permessi all'Autorità competente, ad installare le segnalazioni luminose e gli sbarramenti a cavalletto dell'impedimento.

14. Interferenze con sottoservizi

Tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno condutture o cunicoli di fogne, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici od altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile qualche variante al tracciato ed alle livellate di posa, l'Impresa ha l'obbligo di darne avviso alla Direzione Lavori, che darà le necessarie disposizioni del caso.

Resta stabilito che non sarà tenuto conto degli scavi eccedenti a quelli ordinati né delle maggiori profondità a cui l'impresa si sia spinta senza ordine della Direzione Lavori. Particolare cura dovrà porre l'Impresa affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e pertanto Essa dovrà fare quello che sia necessario per mantenere le opere stesse nella loro primitiva posizione utilizzando in tal senso sostegni, puntelli, sbadacchiature, sospensioni, ecc.

Dovrà quindi avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione Lavori. Ogni onere connesso all'esecuzione degli scavi in presenza di altri servizi (sostegni provvisori, puntellamenti, cautele e rallentamenti, ecc..) è a carico dell'Impresa essendosene tenuto conto nei prezzi di elenco.

Nel caso che l'apertura di uno scavo provochi emanazioni di gas, si allontanerà immediatamente dalla zona ogni causa che possa provocare incendi od esplosioni e si avvertiranno le Autorità competenti.

Resta comunque stabilito che l'Impresa è responsabile di ogni qualsiasi danno che possa derivare dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo o a farlo riparare al più presto sollevando il Committente e la Direzione Lavori da ogni gravame, noia o molestia.

Qualora per effetto dei lavori da eseguire dovesse manifestarsi la necessità di spostare provvisoriamente o definitivamente alcuni di tali servi, l'Appaltatore dovrà darne preavviso alla Direzione Lavori e ottenere le necessarie autorizzazioni, le prestazioni così autorizzate sono a carico della Stazione Appaltante.

15. Rilevati e reinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di reinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Per i rilevati ed i reinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in genere, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, reinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilievo o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti reinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa.

E' obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

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

La superficie del terreno sul quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà scorticata ove occorre, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggere pendenze verso monte.

16. Oneri compresi nei relativi prezzi di elenco prezzi

Nel prezzo degli scavi di cui sopra s'intendono compensati anche:

- l'esecuzione dello scavo in presenza di roccia o trovanti rocciosi;
- l'esecuzione dello scavo in presenza d'acqua, compreso l'onere per gli eventuali aggettamenti con l'impiego di pompe. Come livello d'equilibrio delle acque sotterranee si intende quello naturale della falda

esistente ovvero, quello assunto da quest'ultima, al momento del lavoro, nel caso in cui vengano impiegati sistemi di depressione della falda come impianti Wellpoint, pozzi filtranti e simili;

- l'innalzamento e la sistemazione del materiale scavato o risultante da demolizione, all'interno dei terreni concessi per l'esecuzione dei lavori compreso il successivo rinterro dopo il completamento delle opere murarie, compreso il necessario costipamento, ovvero il successivo carico sui mezzi di trasporto, trasporto, scarico e sistemazione di qualsiasi entità del materiale proveniente dallo scavo, entro le aree poste a disposizione dal Committente o scelte dall'Appaltatore;

- i permessi o i diritti di discarica se necessari;

- l'esecuzione di fossi di guardia e di qualsiasi altra opera per la deviazione delle acque superficiali e l'allontanamento delle stesse dagli scavi;

- l'esecuzione delle armature, sbadacchiature e puntellamenti provvisori delle pareti degli scavi incluse le eventuali armature a cassa chiusa, compreso mano d'opera, noleggio e sfrido di legname, chioderia e quant'altro occorra per l'armatura ed il disarmo. Sono escluse invece le armature continue degli scavi tipo palancole metalliche o simili a infissione o marciavanti, da utilizzare a insindacabile giudizio della Direzione Lavori;

- l'eventuale mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato nelle puntellature, nelle sbadacchiature e nelle armature suddette, e ciò anche se gli scavi fossero stessi in relazione alle condizioni naturali ed alle caratteristiche delle opere;

- l'accurata pulizia delle superfici di scavo e la loro regolarizzazione.

b) DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Impresa deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arrestamento e per evitare la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegargli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Impresa essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

c) OPERE MURARIE IN GENERE

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutata qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

i. Acqua

L'Acqua dovrà essere dolce, limpida ed esente da materie terrose, da cloruri e da solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 9.01.1996 in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5.11.1971.

ii. Calce

Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di arena. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature da almeno 15 giorni.

iii. Leganti idraulici

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al D.M. 3 giugno 1968, e successive modifiche ed integrazioni. Essi dovranno essere conservati in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità.

iv. Pozzolane

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti: qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2230 e successive modifiche ed integrazioni.

v. Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti ben riparati dall'umidità.

vi. Ghiaia, pietrisco e sabbia

Le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, dovranno avere le qualità stabilite dal D.M. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni, che approva le "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 2 mm per murature in genere e del diametro di 1 mm per gli intonaci e murature di

paramento od in pietra da taglio. L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto in materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del già citato D.M. 3 giugno 1968 e successive modifiche ed integrazioni, sui requisiti di accettazione dei cementi.

Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi di essi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio di fori circolari del diametro:

- di 5 cm se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di 4 cm se si tratta di volti di getto;
- di 3 cm se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli delle ghiaie e dei pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di un centimetro di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato ed a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

vii. Pietre naturali

Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Avranno inoltre, in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che dovrà farsene nell'opera da costruire, le caratteristiche indicate dalla Direzione Lavori.

Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.

Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo il cappellaccio, quello pomicioso e facilmente friabile.

L'ardesia in lastre per la copertura dovrà essere di 1a scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa che liscia, e scevra da inclusioni e venature.

I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli o altri difetti che ne pregiudichino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

viii. Laterizi

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 e al D.M. 26 marzo 1980, allegato 7, ed alle norme U.N.I. vigenti (per edifici in muratura di laterizio si veda anche il D.M. 20 novembre 1997 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento").

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costate, presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua una resistenza alla compressione idonea all'applicazione specifica, secondo quanto indicato negli elaborati strutturali.

I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno 16 kg per centimetro quadrato di superficie totale premuta.

Le tegole piane o curve, di qualsiasi tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre senza sbavature e presentare tinta uniforme: appoggiate su due regoli posti a 20 mm dai bordi estremi dei due lati più corti, dovranno sopportare sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente fino a 120 kg, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di 1 kg cadente dall'altezza di 20 cm. Sotto un carico di 50 mm d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole devono risultare impermeabili.

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

ix. Materiali ferrosi e metalli vari

Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciatore, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 26 marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4 alle norme U.N.I. vigenti, e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- 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.
- acciaio trafilato o laminato - tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciatore e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente graduale.
- acciaio fuso in getti - l'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature o da qualsiasi altro difetto.
- ghisa - la ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base alle seguenti indicazioni.

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	t 12.5

Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

x. Murature in genere

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari ricavi, sfondi, canne e fori:

- per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufa e camini, cessi orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.;
- per le condutture elettriche di campanelli, di telefono e di illuminazione;
- per le imposte delle volte e degli archi;

- per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc..

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di 0° C.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro, vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Le canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc., nello spessore dei muri siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

xi. Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a. Malta comune		
Calce spenta in pasta	0.25 - 0.40	mc
Sabbia	0,85 - 1,00	mc
b. Malta comune per intonaco rustico (rinzafo)		
Calce spenta in pasta	0.20 - 0.40	mc
Sabbia	0.90 - 1.00	mc
c. Malta comune per intonaco civile (Stabilitura)		
Calce spenta in pasta	t 0.35 - 0.45	mc
Sabbia vagliata	0.800	mc
d. Malta grossa di pozzolana		
Calce spenta in pasta	0.22	mc
Pozzolana grezza	1.10	mc
e. Malta mezzana di pozzolana		
Calce spenta in pasta	0.25	mc
Pozzolana vagliata	1.10	mc
f. Malta fina di pozzolana		

Calce spenta in pasta	0.28	mc
g. Malta idraulica		
Calce idraulica	da 300 a 500	kg
Sabbia	0.90	mc
h. Malta bastarda		
Malta di cui alle lettere a., b., g.	1.00	mc
Agglomerato cementizio a lenta presa	150	kg
i. Malta cementizia forte		
Cemento idraulico normale	da 300 a 600	kg
Sabbia	1.00	mc
l. Malta cementizia debole		
Agglomerato cementizio a lenta presa	da 250 a 400	kg
Sabbia	1.00	mc
m. Malta cementizia per intonaci		
Agglomerato cementizio a lenta presa	600	kg
Sabbia	1.00	mc
n. Malta fine per intonaci		
Malta di cui alle lettere c., f., g. vagliata allo straccio fino		
o. Malta per stucchi		
Calce spenta in pasta	0.45	mc
Polvere di marmo	0.90	mc
p. Calcestruzzo idraulico di pozzolana		
Calce comune	0.15	mc
Pozzolana	0.40	mc
Pietrisco o ghiaia	0.80	mc
q. Calcestruzzo in malta idraulica		
Calce idraulica	da 150 a 300	kg
Sabbia	0.40	mc
Pietrisco o ghiaia	0.80	mc
r. Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi		
Cemento	da 150 a 250	kg
Sabbia	0.40	mc
Pietrisco o ghiaia	0.80	mc
s. Conglomerato cementizio per strutture sottili		
Cemento	da 300 a 350	kg
Sabbia	0.40	mc
Pietrisco o ghiaia	0.80	mc

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori, che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento risulti uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 26 marzo 1980 - D.M. 27 luglio 1985 e successive modifiche ed integrazioni. Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

d) PARAMENTI E OPERE D'ARTE DI PIETRAMA

Per le facce viste delle murature e opere d'arte di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- b) a mosaico greggio;
- c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- d) con pietra squadrata a corsi regolari.

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 8 cm.

La rientranza totale delle pietre di paramento non dovrà essere mai minore di 0.25 m e nelle connessioni esterne dovrà essere ridotto al minimo possibile l'uso delle scaglie.

Nel paramento a mosaico greggio la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento a corsi pressoché regolari il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 millimetri.

Nel paramento a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie

di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà mai essere minore di 20 cm.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di 1 centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate. In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

e) OPERE IN CEMENTO ARMATO

1. Cementi

Tutti i manufatti in cemento armato potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1:2007 in cantiere verranno accettate unicamente forniture di calcestruzzo provenienti da impianto di betonaggio certificato.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1:2007.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lett. c della Legge 595/1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

i. Controlli sul cemento

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestato di conformità CE.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare periodicamente quanto sopra indicato, in particolare la corrispondenza del cemento consegnato, come rilevabile dalla documentazione anzidetta, con quello previsto nel Capitolato Speciale di Appalto Tecnico e nella documentazione o elaborati tecnici specifici.

Nel caso di getti in calcestruzzo per sbarramenti di ritenuta, le disposizioni del presente articolo si applicano assumendo, in luogo dell'Attestato di Conformità CE, una attestazione di conformità all'art. 1 lett. c della Legge 595/1965 rilasciata dal produttore di cemento.

Il Direttore dei Lavori potrà accettare unicamente forniture di calcestruzzo provenienti da impianto di betonaggio certificato e la certificazione dovrà essere prodotta al Direttore dei Lavori in anticipo ovvero prima dell'inizio delle fasi di getto.

ii. Aggiunte

Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620:2013.

Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104:2016 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la Direzione Lavori ne faccia richiesta.

2. Ceneri volanti

Le ceneri provenienti dalla combustione del carbone, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 450-1:2012 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata. Le ceneri non conformi alla UNI EN 450-1:2012, ma conformi alla UNI EN 12620:2013 possono essere utilizzate nel calcestruzzo come aggregato.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k per le ceneri conformi alla UNI-EN 450-1:2012, definito al punto 5.2.5.2 della UNI-EN 206-1 verrà desunto in accordo al prospetto 3 della UNI 11104, qui di seguito riportato per comodità.

Tipo di cemento	Classi di resistenza	Valori di k
CEM I	32.5 N,R	0.2
CEM I	42.5 N,R	0.4
	52.5 N,R	
CEM IIA	32.5 N,R	0.2
	42.5 N,R	
CEM IIIA	32.5 N,R	0.2
	42.5 N,R	
CEM IVA	32.5 N,R	0.2
	42.5 N,R	
CEM VA	32.5 N,R	0.2
	42.5 N,R	

valori del coefficiente k per ceneri volanti conformi alla UNI EN 450-1:2012 (prospetto 3, UNI 11104) tipo di cemento Classi di resistenza Valori di k

3. Fumo di silice

I fumi di silice provenienti dalle industrie che producono il silicio metallico e le leghe ferro-silicio, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 13263-2:2009 parte 1 e 2 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata.

Il fumo di silice può essere utilizzato allo stato naturale (in polvere così come ottenuto all'arco elettrico), come sospensione liquida ("slurry") di particelle con contenuto secco del 50% in massa oppure in sacchi di premiscelato contenente fumo di silice e additivo superfluidificante. Se impiegato in forma di slurry il quantitativo di acqua apportato dalla sospensione contenente fumo di silice dovrà essere tenuto in conto nel calcolo del rapporto acqua/cemento equivalente.

In deroga a quanto riportato al punto 5.2.5.2.3 della norma UNI EN 206 la quantità massima di fumo di silice che può essere considerata agli effetti del rapporto acqua/cemento equivalente e del contenuto di cemento deve soddisfare il requisito fumo di silice $\leq 7\%$ rispetto alla massa di cemento.

Se la quantità di fumi di silice che viene utilizzata è maggiore, l'eccesso non deve essere considerato agli effetti del concetto del valore k.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k verrà desunto dal prospetto seguente che deve intendersi generalmente riferito a fumi di silice utilizzati nel confezionamento di calcestruzzi impiegando esclusivamente con cementi tipo I e CEM II-A di classe 42,5 e 42,5R conformi alla UNI EN 197-1:2011:

- per un rapporto acqua/cemento prescritto $\leq 0,45$ $k = 2,0$
- per un rapporto acqua/cemento prescritto $> 0,45$ $k = 2,0$ eccetto $k = 1,0$ per le classi di esposizione XC e XF

La quantità (cemento + k * quantità fumo di silice) non deve essere minore del dosaggio minimo di cemento richiesto ai fini della durabilità in funzione della classe (delle classi) di esposizione ambientale in cui la struttura ricade.

L'impiego di fumo di silice con cementi diversi da quelli sopramenzionati è subordinato all'approvazione preliminare della Direzione Lavori.

4. Aggregati

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

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620:2013 e UNI 8520-2:2016 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/mc. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità specificati nel capitolo inerente il calcestruzzo fresco e indurito. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2300 Kg/mc. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 preferibilmente dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2600 kg/mc.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520-1:2015 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI EN 1744-1:2013 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1:2013 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22:2017, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520-21:2018 parte 2.

5. Aggregati di riciclo

In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella che segue, a condizione che il calcestruzzo possenga i requisiti reologici, meccanici e di durabilità di cui al relativo paragrafo nel seguito. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620:2013; per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Origine del materiale da riciclo	Rck [MPa]	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	< 15	fino al 100%
Demolizioni di solo cls e c.a.	≤ 35	≤ 30%
	≤ 25	fino al 60%
Riutilizzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati	≤ 55	fino al 5%

percentuali di impiego di aggregati di riciclo (Norme Tecniche per le Costruzioni)

Al fine di individuare i requisiti chimico-fisici aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali, occorrerà fare specifico riferimento alla UNI 8520-2:2016 parti 1 e 2.

6. **Acqua di impasto**

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008:2003.

7. **Additivi**

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934-2:2012 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. È onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto. Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104:2016.

Di seguito viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di Esposizione.

	Rck Min	a/c max	WR/SF*	AE*	HE*	SRA*	IC*
X0	15	0.60					
XC1 XC2	30	0.60	X				
XF1	40	0.50	X		X	X	
XF2	30	0.50	X	X	X	X	X
XF3	30	0.50	X	X	X	X	
XF4	35	0.45	X	X	X	X	X

XA1 XC3 XD1	35	0.55	X			X	X
XS1 XC4 XA2 XD2	40	0.50	X			X	X
XS2 XS3 XA3 XD3	45	0.45	X			X	X
*WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti, AE: Aeranti, HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali), SRA: additivi riduttori di ritiro, IC: inibitori di corrosione.							

classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

i. Additivo idrofugo

Gli additivi idrofughi sono in grado di diminuire notevolmente l'assorbimento d'acqua del calcestruzzo indurito e di impedire la comparsa di efflorescenze superficiali, tali additivi sono adatti per tutte le applicazioni ove si richieda un miglioramento dell'impermeabilità.

Tale componente deve essere aggiunto al miscelatore dopo aver introdotto tutti gli altri ingredienti (acqua, cemento e aggregati) e miscelare fino ad ottenere un impasto omogeneo.

8. Casseforme

Per tali opere provvisorie l'appaltatore comunicherà preventivamente alla direzione dei lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

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

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

i. Caratteristiche delle casseforme

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompressi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia.

Nel caso di casseratura a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

ii. Pulizia e trattamento

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

iii. Predisposizione di fori, tracce e cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc..

NOTA BENE: sarà cura dell'Appaltatore, all'atto della posa delle casseforme e prima dell'assemblaggio delle armature, accertarsi della presenza di fori, asole o inserti di qualsiasi genere da lasciare nelle opere in cemento armato, non solo mediante i relativi disegni, ma anche tramite accurato esame dei percorsi previsti per le reti impiantistiche, anche se non facenti parte dell'appalto.

iv. Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

v. Getti faccia a vista

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla D.L., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

vi. Stagionatura

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per

consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I PRODOTTI FILMOGENI DI PROTEZIONE NON POSSONO ESSERE APPLICATI LUNGO I GIUNTI DI COSTRUZIONE, SULLE RIPRESE DI GETTO O SULLE SUPERFICI CHE DEVONO ESSERE TRATTATE CON ALTRI MATERIALI.

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

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non caserate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni. Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni. Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

9. Calcestruzzo fresco e indurito

i. Le classi di resistenza

Si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 17/01/2018. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (fck) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (Rck).

ii. Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi 2.4 e 2.5 delle "Linee guida per la prescrizione delle opere in cemento armato – progetto concrete". La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad

esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di 1/4 della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

iii. Rapporto acqua/cemento

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla somma di:

- (a_{aggr}) => quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta);
- (a_{add}) => aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3 l/m³) o le aggiunte minerali in forma di slurry;
- (a_{gh}) => aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;
- (a_m) => aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;

ottenendo la formula:

$$a_{eff} = a_m + a_{gg} + a_{add} + a_{gh}$$

Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale:

$$\left(\frac{a}{c}\right)_{eq} = \frac{a_{eff}}{(c + K_{cv} * cv + K_{fs} * fs)}$$

nella quale vengono considerate le eventuali aggiunte di ceneri volanti o fumi di silice all'impasto nell'impianto di betonaggio.

I termini utilizzati sono:

- c => dosaggio per m³ di impasto di cemento;
- cv => dosaggio per m³ di impasto di cenere volante;
- fs => dosaggio per m³ di impasto di fumo di silice;
- K_{cv} ; K_{fs} => coefficienti di equivalenza rispettivamente della cenere volante e del fumo di silice desunti dalla norma UNI-EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2016 (vedi paragrafi 2.2.1 e 2.2.2).

iv. Lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possegga al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato nell'art. "viii. Tipi di conglomerato cementizio".

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI EN 206:2016 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare, la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

- il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI EN 12350-2:2009) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;

- la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI EN 12350-5:2009).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4.

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della Direzione Lavori:

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possenga i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

v. *Acqua di bleeding*

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122:2017.

vi. *Contenuto d'aria*

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7:2009 basata sull'impiego del porosimetro.

vii. *Prescrizioni per la durabilità*

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104:2016 e UNI EN 206:2014 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe (alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

- rapporto (a/c)_{max};
- classe di resistenza caratteristica a compressione minima;
- classe di consistenza;
- aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4);
- contenuto minimo di cemento;
- tipo di cemento (se necessario);
- classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;
- D.M._{ax} dell'aggregato;
- copriferro minimo.

viii. Tipi di conglomerato cementizio

Tutti i conglomerati cementizi per strutture non armate dovranno avere resistenza caratteristica cubica a 28 giorni non inferiore a 15 N/mm².

Il conglomerato cementizio per strutture in c.a. dovrà avere resistenza caratteristica cubica a 28 giorni superiore a 30 N/mm² a seconda della richiesta della Direzione dei lavori. (D.M. 17/01/2018).

Tutti i getti dovranno essere adeguatamente vibrati.

Le miscele, se prodotte con un processo industrializzato, di cui meglio si specifica nel paragrafo successivo, non necessitano di alcuna qualifica preliminare che si richiede invece per conglomerati prodotti senza processo industrializzato.

ix. Qualifica del conglomerato cementizio

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni per la produzione del calcestruzzo si possono configurare due differenti possibilità:

- 1) calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato.
- 2) calcestruzzo prodotto con processo industrializzato;

Il caso 1) da non adottare nel presente appalto, si verifica nella produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati. In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori.

Il D.M. 17/01/2018 prevede, in questo caso, la qualificazione iniziale delle miscele per mezzo della "Valutazione preliminare della Resistenza" (par. 11.2.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni) effettuata sotto la responsabilità dell'appaltatore o committente, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte dei laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 (Laboratori Ufficiali).

Nella relazione di prequalifica, nel caso di calcestruzzo prodotti senza processo industrializzato l'appaltatore dovrà fare esplicito riferimento a:

- materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
- massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la norma UNI 8520 parti 13a e 16a;
- studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
- classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- classe di consistenza del calcestruzzo;
- risultati delle prove di resistenza a compressione;
- curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;
- sistemi di trasporto, di posa in opera e maturazione dei getti.

Il caso 2) è trattato dal D.M. 17/01/2018 al punto 11.2.8 che definisce come calcestruzzo prodotto con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Di conseguenza in questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;
- calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

In questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Tale sistema di controllo non deve confondersi con l'ordinario sistema di gestione della qualità aziendale, al quale può affiancarsi.

Il sistema di controllo della produzione in fabbrica dovrà essere certificato da un organismo terzo indipendente di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la UNI EN 45012. A riferimento per tale certificazione devono essere prese le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici allo scopo di ottenere un calcestruzzo di adeguate caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche.

Il sistema di controllo di produzione in fabbrica dovrà comprendere le prove di autocontrollo, effettuate a cura del produttore secondo quanto previsto dalle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato. L'organismo di certificazione dovrà, nell'ambito dell'ispezione delle singole unità produttive dovrà verificare anche i laboratori utilizzati per le prove di autocontrollo interno. In virtù di tale verifica e sorveglianza del controllo di produzione le prove di autocontrollo della produzione sono sostitutive di quelle effettuate dai laboratori ufficiali.

Il programma delle prove di autocontrollo deve essere sviluppato in maniera tale da assicurare il rispetto dei disposti normativi per le numerose miscele prodotte, ma essere nel contempo contenuto in maniera tale da agevolarne l'applicazione, in virtù dell'elevato numero delle miscele prodotte in generale in un impianto di calcestruzzo preconfezionato.

È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere indichino gli estremi della certificazione del sistema di controllo della produzione.

Ove opportuno il Direttore dei Lavori potrà richiedere la relazione preliminare di qualifica ed i relativi allegati (es. certificazione della marcatura CE degli aggregati, del cemento, etc.).

x. Messa in opera conglomerato cementizio

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

Nel caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali la confezione dei provini verrà effettuata anche alla presenza dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

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

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

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

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

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il

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

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>

relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

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

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

xi. Tolleranze esecutive

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

- opere fondazionali quali plinti, platee, solettoni, ecc.:
 posizionamento rispetto alle coordinate di progetto ± 3.0 cm
 dimensioni in pianta - 3.0 cm o + 5.0 cm
 dimensioni in altezza (superiore) - 0.5 cm o + 3.0 cm
 quota altimetrica estradosso - 0.5 cm o + 2.0 cm
- opere in elevazione quali pile, spalle, muri, ecc.:
 posizionamento rispetto alle coordinate degli allineamenti di progetto ± 2.0 cm
 dimensione in pianta (anche per pila piena) - 0.5 cm o + 2.0 cm
 spessore muri, pareti, pile cave o spalle - 0.5 cm o + 2.0 cm
 quota altimetrica sommità ± 1.5 cm
 verticalità per $H \leq 600$ cm ± 2.0 cm
 verticalità per $H > 600$ cm $\pm H/12$
- solette e solettoni per impalcati, solai in genere:
 spessore -0.5 cm o + 1.0 cm
 quota altimetrica estradosso ± 1.0 cm
- vani, cassette, inserterie:
 posizionamento e dimensione vani e cassette ± 1.5 cm
 posizionamenti inserti (piastre boccole) ± 1.0 cm

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

xii. Protezione del calcestruzzo

Sono richieste doti di idrorepellenza e di blocco al passaggio di gas aggressivi quali CO₂ e SO₂.

Non deve essere invece alterata la naturale trasparenza al vapore d'acqua, dall'interno del getto verso l'esterno. I prodotti devono essere insaponificabili per resistere alla elevata alcalinità del cemento. Il trattamento finale dei calcestruzzi a vista sarà il seguente:

- riparazioni (piccole) delle superfici: crepe superficiali;
- pulizia: eliminazione di ogni traccia di sporco, con particolare attenzione agli oli da disarmo;
- imprimitura acrisilossanica applicata a pennello o rullo;
- finitura acrilica: saranno applicate miscele specifiche per ogni tipo di finitura indicata; formula polimetacrilico in fase solventi organici colorata con pigmenti specifici stabili alla luce ed agli agenti atmosferici.

Dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione Lavori la specifica di esecuzione del trattamento e l'elenco dei possibili fornitori corredato dalle schede tecniche e dai certificati.

xiii. Inserti in acciaio

Sono gli elementi in acciaio (piastre, ancoraggi, profilati speciali ecc.) posti nei getti per realizzare collegamenti con altre parti strutturali od impianti.

- piastre: gli inserti, salvo indicazione specifica, saranno realizzati con acciaio S275J0H (ex Fe 430 B).
- ancoraggi: trattasi di elementi per l'ancoraggio nel calcestruzzo di piastre o profilati e sono costituiti da tondini in acciaio B 450 C.
- trattamento superficiale: se non diversamente indicato sui disegni esecutivi gli inserti saranno accuratamente sgrassati e ripuliti da scorie ma non verniciati. Ove è prescritta la zincatura questa sarà effettuata a caldo per immersione secondo UNI 5744:2008.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere dovranno pervenire da località ritenute dall'impresa di sua convenienza, purché, siano riconosciuti dalla Direzione Lavori di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego. L'Impresa ha l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la Direzione Lavori lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di impasti cementizi; essa provvederà a tutte sue spese al prelevamento ed invio dei campioni ed alla esecuzione delle prove necessarie presso gli Istituti sperimentali a ciò autorizzati. Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli uffici municipali, munendoli di sigilli e firme della Direzione Lavori e dell'Impresa nei modi più atti a garantire l'autenticità. L'Impresa è obbligata a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla Direzione Lavori ed a demolire le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità. In particolare, i materiali e le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle norme CEI.

xiv. Controlli in corso d'opera del calcestruzzo

La direzione dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

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

- controllo di tipo A di cui al § 11.2.5.1 del D.M. 17/01/2018;
- controllo di tipo B di cui al § 11.2.5.2 del D.M. 17/01/2018.

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla Tab. 11.2.I del D.M. 17/01/2018 nel seguito riportata.

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_{c,min} \geq R_{ck} - 3,5$	
$R_{cm28} \geq R_{ck} + 3,5$	$R_{cm28} \geq R_{ck} + 1,48 s$
(N° prelievi: 3)	(N° prelievi ≥ 15)
Ove: R_{cm28} = resistenza media dei prelievi (N/mm ²); $R_{c,min}$ = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm ²); s = scarto quadratico medio	

CONTROLLO DI TIPO A - Ogni controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 mc ed è costituito da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 mc di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 mc massimo di getto.

Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Nelle costruzioni con meno di 100 mc di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

CONTROLLO DI TIPO B - Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 mc di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B).

Il controllo è riferito ad una miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 mc di calcestruzzo.

Ogni controllo di accettazione di tipo B è costituito da almeno 15 prelievi, ciascuno dei quali eseguito su 100 mc di getto di miscela omogenea. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo la legge di distribuzione più corretta e il suo valor medio, unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3. Per calcestruzzi con coefficiente di variazione (s/R_m) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari di cui al §11.2.7 del D.M. 17/01/2018.

Infine, la resistenza caratteristica R_{ck} di progetto dovrà essere minore del valore sperimentale corrispondente al frattile inferiore 5% delle resistenze di prelievo e la resistenza minima di prelievo $R_{c,min}$ dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%.

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 (D.M. 17/01/18 cap. 11) e nella norma UNI-EN 206-1:2006;
- deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera;
- deve essere eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

I campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1:2012, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2:2009 e provati presso un Laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3:2009.

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 50 mm ed altezza h 300 mm.

Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

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

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

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

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra dritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;
- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad $\frac{1}{4}$ 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 si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della casseratura.

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

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

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

- Identificazione del campione:
 - tipo di calcestruzzo;
 - numero di provini effettuati;
 - codice del prelievo;
 - metodo di compattazione adottato;
 - numero del documento di trasporto;
 - ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura...);
- identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
- data e ora di confezionamento dei provini;
- la firma della D.L. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto...). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20 ± 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. L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice 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.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3:2009, tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al § 11.8.3.1 del D.M. 17/01/2018.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rendesse 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.

10. Acciaio d'armatura

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

- barre d'acciaio tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 50 \text{ mm}$), rotoli tipo B450C ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$);
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri $\leq 16 \text{ mm}$ per il tipo B450C;

- reti elettrosaldate ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C;
- tralicci elettrosaldati ($6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 12 \text{ mm}$) tipo B450C;

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, 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.

i. Requisiti

Saldabilità e composizione chimica

La composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nella tabella seguente:

Tipo di Analisi	CARBONIO ^a %	ZOLFO %	FOSFORO %	AZOTO ^b %	RAME %	CARBONIO EQUIVALENTE ^a %
Analisi su colata	0.22	0.050	0.050	0.012	0.80	0.50
Analisi su prodotto	0.24	0.055	0.055	0.014	0.85	0.52

a = è permesso superare il valore massimo di carbonio per massa nel caso in cui il valore equivalente del carbonio venga diminuito dello 0,02% per massa.
b = Sono permessi valori superiori di azoto se sono presenti quantità sufficienti di elementi che fissano l'azoto.

valori max di composizione chimica secondo Norme Tecniche per le Costruzioni

ii. Proprietà meccaniche

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni.

PROPRIETA'	VALORE CARATTERISTICO
$f_y \text{ (N/mm}^2\text{)}$	$\geq 450 \alpha$
$f_t \text{ (N/mm}^2\text{)}$	$\geq 540 \alpha$
f_t/f_y	$\geq 1,13 \beta$
	$\geq 1,35 \beta$
Agt (%)	$\geq 7,00 \beta$
$f_t/f_y, \text{ nom}$	$\geq 1,25 \beta$
α valore caratteristico con $p = 0,95$	
β valore caratteristico con $p = 0,90$	

proprietà meccaniche secondo Norme Tecniche per le Costruzioni

In aggiunta a quanto sopra riportato si possono richiedere le seguenti caratteristiche aggiuntive Tipo SISMIC.

PROPRIETA'	REQUISITO
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico**	3 cicli/sec (deformazione 1,5÷4 %)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega	Mantenimento delle proprietà meccaniche
Controllo radiometrico	superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995 D. Lgs. 241/2000

* = in campo elastico

** = in campo plastico

proprietà aggiuntive

iii. Prova di piega e raddrizzamento

In accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni, è richiesto il rispetto dei limiti seguenti.

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

diametri del mandrino ammessi per la prova di piega e raddrizzamento

iv. Resistenza a fatica in campo elastico

Le proprietà di resistenza a fatica garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni ripetute nel tempo.

La proprietà di resistenza a fatica deve essere determinata secondo UNI EN 15630-1:2010.

Il valore della tensione σ_{max} sarà 270 N/mm² (0,6 $f_{y,nom}$). L'intervallo delle tensioni, 2σ deve essere pari a 150 N/mm² per le barre dritte o ottenute da rotolo e 100 N/mm² per le reti elettrosaldate. Il campione deve sopportare un numero di cicli pari a 2 x 10⁶.

v. Resistenza a carico ciclico in campo plastico

Le proprietà di resistenza a carico ciclico garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni particolarmente gravose o eventi straordinari (es. urti, sisma etc..).

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

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

prova carico ciclico in relazione al diametro

La prova è superata se non avviene la rottura totale o parziale del campione causata da fessurazioni sulla sezione trasversale visibili ad occhio nudo.

vi. Diametri e sezioni equivalenti

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con le Norme Tecniche per le Costruzioni.

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

diametri nominali e tolleranze

vii. Aderenza e geometria superficiale

I prodotti devono avere una superficie nervata in accordo con le Norme Tecniche per le Costruzioni. L'indice di aderenza I_r deve essere misurato in accordo a quanto riportato nel paragrafo specifico delle Norme Tecniche per le Costruzioni. I prodotti devono aver superato le prove di Beam Test effettuate presso un Laboratorio Ufficiale (Legge 1086).

Diametro nominale (d) mm	I_r
$5 \leq \varnothing \leq 6$	≥ 0.048
$6 < \varnothing \leq 8$	≥ 0.055
$8 < \varnothing \leq 12$	≥ 0.060
$\varnothing > 12$	≥ 0.065

viii. Controlli sull'acciaio

Controllo della documentazione

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni al punto 11.3.1 e controllati con le modalità riportate nei punti 11.3.2 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 dalle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Inoltre, può essere richiesta la seguente documentazione aggiuntiva:

- certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204:2005;
- certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001:2015;
- certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001:2015;
- 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.

ix. 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 nelle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Il campionamento ed il controllo di accettazione dovranno essere effettuati 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 11.3.2.10.4 di cui al D.M. 17/01/2018, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento.

Caratteristica	Valore Limite	Note
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450x(1.25+0.02)] N/mm ²
A_{gt} minimo	≥ 6.0%	Per acciai B450C
A_{gt} minimo	≥ 6.0%	Per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1.13 \leq f_t/f_y \leq 1.37$	Per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1.03$	Per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	Per tutti

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. 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).

x. 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
$\phi \leq 16 \text{ mm}$	4ϕ
$\phi > 16 \text{ mm}$	7ϕ

xi. Deposito e conservazione in cantiere

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

11. Controlli supplementari della resistenza a compressione del calcestruzzo

i. Carotaggi

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritiene opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.

Le carote verranno estratte con oneri a carico dell'Appaltatore in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di $(h/D) = 1$ o $= 2$ e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma PREN 13791.

ii. Zona di prelievo

Le carote verranno eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la Direzione Lavori ritenga che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:

- non in prossimità degli spigoli;
- zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- evitare le parti sommitali dei getti;
- evitare i nodi strutturali;
- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

iii. Prove di carico

L'appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla direzione dei lavori, dal Collaudatore o dal progettista.

f) OPERE STRADALI

12. Disponibilità delle aree relative - proroghe

Qualora le opere debbano venire eseguite sui fondi privati, l'Amministrazione provvederà a porre a disposizione le aree necessarie per l'esecuzione dell'opera appaltata, come specificato nel progetto allegato al contratto. Qualora per ritardi dipendenti dai procedimenti di occupazione permanente o temporanea ovvero di espropriazione, i lavori non potessero intraprendersi, l'Appaltatore avrà diritto di ottenere solo una proroga nel caso che il ritardo sia tale da non permettere l'ultimazione dei lavori nel termine fissato dal contratto, escluso qualsiasi altro compenso o indennità, qualunque possano essere le conseguenze di maggiori oneri dipendenti dal ritardo.

13. Tracciamenti

Sarà cura e dovere dell'Impresa, prima di iniziare i lavori, procurarsi presso la Direzione tutti i dati costruttivi, le misure e gli ordini particolari inerenti, ed in base a tali informazioni completare il tracciamento a mezzo di picchetti, sagome e modine, ecc. sottoponendolo alla Direzione Lavori per il controllo; soltanto dopo l'assenso di questa potrà darsi inizio alle opere relative.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla Direzione dei Lavori, l'Impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti.

Saranno a carico dell'Impresa le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

14. Conservazione della circolazione - sgomberi e ripristini

L'Impresa, nell'esecuzione delle opere, dovrà assicurare la circolazione pedonale e, ove possibile, quella veicolare sulle strade interessate dai lavori.

Essa provvederà pertanto a tutte le necessarie opere provvisorie (passarelle, recinzioni ecc.), all'apposizione di tutta la segnaletica regolamentare per l'eventuale deviazione del traffico veicolare, ed alla sua sorveglianza.

In ogni caso, a cura e spese dell'Impresa dovranno essere mantenuti gli accessi a tutti gli ingressi stradali privati, ovvero tacitati gli aventi diritto, nonché provveduto alla corretta manutenzione ed all'interrotto esercizio dei cavi e delle condutture di qualsiasi genere interessate ai lavori.

Gli scavi saranno effettuati anche a tronchi successivi e con interruzioni, allo scopo di rispettare le prescrizioni precedenti.

L'Impresa è tenuta a mantenere, a rinterri avvenuti, il piano carreggiato atto al transito dei pedoni e dei mezzi meccanici, provvedendo a tal fine allo sgombero di ciottoli ed alla rimessa superficiale di materiale idoneo allo scopo.

Ultimate le opere, l'Impresa dovrà rimuovere tutti gli impianti di cantiere e sgomberare tutte le aree occupate, rimettendo tutto in pristino stato, in modo che nessun pregiudizio o alterazione derivino in dipendenza dei lavori eseguiti.

Dovrà inoltre - qualora necessario - provvedere ai risarcimenti degli scavi con materiali idonei, all'espropriazione del ciottolame affiorante, ed in genere alla continua manutenzione del piano stradale in corrispondenza degli scavi, in modo che il traffico si svolga senza difficoltà e pericolosità.

15. Scarifica di pavimentazioni esistenti realizzata con sistemi tradizionali

La demolizione dell'intera o parziale pavimentazione bituminosa può essere effettuata con l'impiego di attrezzature tradizionali quali escavatori, pale meccaniche, demolitori, scarificatori o ripper a discrezione della Direzione Lavori. Le pareti dello scavo dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolamenti.

I bordi verso le pavimentazioni da mantenere sia in senso longitudinale che trasversale dovranno presentare un taglio netto e perfettamente verticale eseguito con apparecchiature di taglio a disco diamantato.

Eventuali danni causati dall'azione dei mezzi sulla pavimentazione non da demolire dovranno essere riparati a cura e spese dell'Impresa.

L'Impresa è inoltre tenuta a regolarizzare, pulire ed eventualmente compattare il piano di posa della pavimentazione demolita.

16. Fresature di strati di conglomerato bituminoso con idonee attrezzature

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con apposite macchine fresatrici autocaricanti, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo e dotate di nastro trasportatore per il carico del materiale di risulta direttamente sull'autocarro. Tutte le attrezzature dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensionali e prestazionali approvate dalla D.L.

La superficie di scarifica dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza delle nuove pavimentazioni da posare (questa prescrizione non è valida nel caso di demolizione integrale degli strati bituminosi).

L'impresa dovrà attenersi scrupolosamente agli spessori di demolizione stabiliti dal progetto oppure ordinati dalla Direzione Lavori.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro l'impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori che potrà eventualmente autorizzare la modifica delle quote di scarifica. Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella centrale della scarifica.

La pulizia del piano di scarifica dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

La non idonea pulizia delle superfici provoca una detrazione sul prezzo di elenco del 15%.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

In corrispondenza dei chiusini di ispezione di qualsiasi genere, di forate o pilette si dovrà provvedere alla asportazione dello stesso spessore di pavimentazione attuata sul resto delle superficie oggetto di intervento utilizzando se del caso apparecchiature di ridotte dimensioni o procedendo a mano.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti della mano di aggrappo in emulsione bituminosa nella quantità indicata nelle specifiche voci riportate nei seguenti Articoli.

17. Acque e leganti idraulici

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose o colloidali.

I cementi ed i leganti idraulici da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere alle prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Di norma si impiegherà cemento del tipo R 32.5 e R 42.5. I cementi ed i leganti in genere dovranno essere conservati in sacchi sigillati originali in magazzini coperti, su tavolati in legno, ben riparati dall'umidità e se sciolto in silos.

Qualora in qualsiasi momento si accerti che il cemento, per effetto di umidità, non sia polverulento ma agglutinato o grumoso, esso sarà allontanato dal cantiere.

18. Sabbia - ghiaia - pietrisco - inerti per calcestruzzo

La sabbia dovrà essere scevra da sostanze terrose, argillose e polverulente e dovrà presentare granulometria bene assortita con diametro massimo di 2 mm, priva di elementi aghiformi e lamellari.

La ghiaia ed il pietrisco devono provenire da rocce compatte e resistenti, non gelive.

Essi devono essere privi di elementi allungati e lamellari ed essere scevri del tutto da sostanze estranee e da parti polverulente e terrose.

Gli Inerti per calcestruzzi dovranno anche rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme vigenti ed essere stati lavati in impianti meccanici.

L'accettazione di miscugli naturali non vagliati è riservata alla Direzione Lavori purché la granulometria del miscuglio stesso abbia caratteristiche soddisfacenti alle condizioni di massima compattezza del calcestruzzo con la minore possibile quantità di frazioni sottili.

19. Pietrischi - pietrischetti - graniglia - sabbia - additivi per pavimentazioni

Dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi e dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

20. Materiali ferrosi e metalli vari

i. Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 26 marzo 1980, allegati n. 1, 3 e 4 alle norme U.N.I. vigenti, e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- 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.
- 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 freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature o alterazioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non

suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente graduale.

- acciaio fuso in getti - l'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature o da qualsiasi altro difetto.
- ghisa - la ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa grigia o ghisa sferoidale secondo norma UNI 4544, realizzati secondo norme UNI EN 124 di classe adeguata al luogo di utilizzo, in base alle seguenti indicazioni.

Luogo di utilizzo	Classe	Portata
Per carichi elevati in aree speciali	E 600	t 60
Per strade a circolazione normale	D 400	t 40
Per banchine e parcheggi con presenza di veicoli pesanti	C 250	t 25
Per marciapiedi e parcheggi autovetture	B 125	t 12.5

ii. Metalli vari

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

21. Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile; non plasticizzabile) ed avere un C.B.R. di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti. Di norma la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà ricorso a materiali lapidei dei più duri, tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80. La granulometria dovrà essere tale da assicurare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

22. Emulsioni bituminose cationiche per mano d'attacco (Acida)

Le emulsioni bituminose cationiche saranno utilizzate come mano di attacco tra gli strati bituminosi e tra lo strato di base in misto cementato e lo strato di base in conglomerato bituminoso.

Le emulsioni bituminose cationiche per mano di attacco dovranno soddisfare i valori indicati nella tabella seguente.

Caratteristiche	u.m.	Norma	Emulsione
Contenuto di acqua nelle emulsioni bituminose	%	EN 1428	≤ 45
Determinazione mediante distillazione del legante recuperato	%	EN 1427	≥ 55
Stabilità allo stoccaggio per setacciatura	%	EN 1429	≤ 0,2

Sedimentazione di emulsioni bituminose	°C	EN 12847	≤ 5
Caratteristiche del bitume estratto		EN 1431	/
Valore della penetrazione a 25 °C	dmm	EN 1426	≤ 220
Punto di ramollimento	°C	EN 1427	≥ 35

Il dosaggio di emulsione sarà stabilito in base alle caratteristiche del supporto su cui sarà applicata; nel caso di una superficie bituminosa fresata o una pavimentazione vecchia fessurata, dovrà essere applicata una mano di attacco in ragione di 1,0-1,2 kg/m²; nel caso di una superficie bituminosa vecchia ma prima di fessurazioni dovrà essere applicata una mano di attacco in ragione di 0,8-1,0 kg/m²; nel caso di una superficie bituminosa stesa recentemente dovrà essere applicata una mano di attacco in ragione di 0,6-0,8 kg/m²; nel caso di una pavimentazione in misto cementato dovrà essere applicata una mano di attacco in ragione di 0,8-1,0 kg/m²; nel caso di una pavimentazione in calcestruzzo dovrà essere applicata una mano di attacco in ragione di 0,8-1,0 kg/m².

23. Additivi

i. Attivanti chimici funzionali (ACF)

Qualora nel confezionamento dei conglomerati bituminosi a caldo venga utilizzata una percentuale di conglomerato riciclato (RA) superiore al 10% in peso della miscela degli strati di usura e del 20% negli strati di collegamento (binder) e strati di base (Tout Venant), dovranno essere utilizzati speciali additivi tali da modificare e migliorare le proprietà di adesione, suscettibilità termica, coesione, penetrazione e punto di ramollimento del legante bituminoso. Il corretto dosaggio dell'additivo dovrà essere stabilito attraverso le prove di laboratorio come previsto dalla norma UNI EN 13108.

La presenza dell'additivo sarà verificata analizzando il legante bituminoso recuperato dal conglomerato bituminoso secondo la norma UNI EN 12697-3. La penetrazione o il punto di ramollimento del legante nella miscela risultante, calcolato dalle penetrazioni o punti di ramollimento del legante aggiunto e del legante recuperato dal fresato bituminoso, dovranno incontrare i requisiti di penetrazione o punto di ramollimento della gradazione del legante selezionata. Il calcolo deve essere eseguito in accordo con l'allegato A delle norme UNI EN 13108-1 e 13108-5.

ii. Attivanti di adesione

Nel confezionamento dei conglomerati bituminosi a caldo, confezionati con bitumi (A), (B) e (C) dovrà essere utilizzato un additivo finalizzato a migliorare l'affinità tra inerte e bitume. Nel confezionamento dei conglomerati bituminosi a caldo, confezionati con bitumi modificati (D), (E) e (F) dovrà essere utilizzato l'additivo solo quando nella miscela bituminosa è prevista l'integrazione del conglomerato riciclato, finalizzato a migliorare l'affinità tra inerte e bitume.

Il dosaggio dell'additivo sarà compreso tra lo 0,2% e lo 0,5% sul peso del bitume. L'additivo dovrà essere aggiunto al legante bituminoso utilizzando opportune modalità o apparecchiature in grado di dosarlo correttamente ed in modo tale da permetterne la sua perfetta dispersione all'interno del legante.

La presenza dell'additivo sarà verificata analizzando il legante bituminoso, prelevato dalla cisterna e determinando l'affinità tra un inerte e bitume secondo la norma Cnr BU n.138 svolta alla temperatura di 40°C. Come inerte di riferimento sarà utilizzato quello dell'Appaltatore produttrice del conglomerato bituminoso e dalla suddetta prova dovrà risultare che non meno del 95% della superficie degli inerti resti ricoperta dalla pellicola di legante bituminoso.

iii. Attivanti di adesione

I Modificanti strutturali sono additivi che migliorano le caratteristiche strutturali del legante bituminoso, aumentando i valori di resistenza a trazione e le caratteristiche di fatica, ed aumentando la viscosità della

legante bituminoso aumentando lo spessore della pellicola del legante e diminuendo problemi di colatura del bitume durante il trasporto.

Questo additivo deve essere utilizzato nel confezionamento dei conglomerati bituminosi di tipo antisdrucchiolo (SMA) e che rientrano nella norma UNI EN 13108-5.

L'additivo può essere di natura minerale (vetro), di natura organica (cellulosa) oppure una miscela delle due.

La Direzione Lavori potrà approvare l'utilizzo di altri additivi purché provviste di schede Tecniche e di Sicurezza.

In ogni caso le fibre o la loro miscela dovranno essere in formato tale da impedire la dispersione in aria delle parti volatili durante la movimentazione e tutto l'arco temporale dell'impiego.

Il dosaggio dell'additivo dovrà essere compreso tra lo 0,20% - 0,4% in peso sulla miscela di inerti (incluso il filler).

L'additivo deve essere dosato mediante opportuni macchinari in grado di garantire il perfetto dosaggio, disgregazione e dispersione all'interno miscela di inerti. L'additivo deve essere aggiunto direttamente nel mescolatore dell'impianto di produzione dei conglomerati bituminosi, prima dell'aggiunta del legante bituminoso.

Le dimensioni (diametro e lunghezza) delle fibre o delle loro miscele, dovranno essere tali da non risultare pericolose per inalazione e in generale non pericolose per il personale operante.

Le fibre devono soddisfare le caratteristiche geometriche e meccaniche riportate nella tabella seguente.

Lunghezza (µm)	200 – 6000
Diametro (µm)	8 - 20
Resistenza alla trazione (GPa)	1,5 - 3
Allungamento massimo (%)	1 - 3
Punto di fusione (°C)	> 300 °C

24. **Strato di Base (Tout-Venant)**

Lo strato di base (Tout Venant) in conglomerato bituminoso è costituito da un misto granulare, prevalentemente di frantumazione, costituito da una miscela di aggregato grosso, fine e filler impastata a caldo con legante bituminoso semisolido di prescritta Classe, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli metallici e/o gommati, vibranti o statici perfettamente funzionanti e di idoneo peso.

Gli inerti e il filler impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione secondo ed in conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043 "Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico". Il conglomerato bituminoso, una volta messo in opera, dovrà conferire una elevata resistenza meccanica allo strato di pavimentazione in modo da sopportare le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli senza subire deformazioni permanenti. Lo spessore dello strato di base è indicato dalla Direzione Lavori in fase di progetto.

i. Caratteristiche dei materiali

Aggregato grosso (frazione superiore ai 2,00 mm)

L'aggregato grosso deve essere conforme alla EN 13043 come appropriato per l'uso specifico.

L'aggregato grosso sarà costituito da inerti frantumati, ghiaie, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversificata, purché rispettino le specifiche prestazionali di seguito richieste.

L'aggregato deve avere dimensioni tali da risultare completamente passante al setaccio da 31,5 mm.

Il contenuto di fini, passante al setaccio da 0,063 mm (f), secondo la norma UNI EN 933-1, deve risultare inferiore al 2% [f₂], il coefficiente di appiattimento (FI), secondo la norma UNI EN 933-3, deve risultare

inferiore al 20% [FI20], il coefficiente di forma (SI), secondo la norma UNI EN 933-4, deve risultare inferiore al 20% [SI20], la perdita in peso alla prova Los Angeles (LA) secondo la norma UNI EN 1097-2, eseguita sulle singole pezzature, , non deve essere superiore al 25% [LA25], la percentuale di superfici frantumate negli aggregati grossi secondo la norma 933-5 non deve essere inferiore al 60%.

Aggregato fino (frazione inferiore ai 2,00 mm)

L'aggregato fino deve essere conforme alla EN 13043 come appropriato per l'uso specifico.

L'aggregato grosso sarà costituito da sabbie naturali o da sabbie provenienti da processi di frantumazione che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversificata, purché rispettino le specifiche prestazionali di seguito richieste.

L'equivalente in sabbia, secondo la norma UNI EN 933-8, deve essere maggiore del 65%, l'inerte fino, ai sensi della Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12 "Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 12: Determinazione dei limiti di Atterberg", deve avere un Limite Liquido e un Limite Plastico non determinabili, e di conseguenza l'inerte deve risultare non plastico.

Additivo filler (frazione inferiore ai 0,063 mm)

L'additivo filler deve essere conforme alla EN 13043 come appropriato per l'uso specifico.

Gli additivi (filler) devono preferibilmente provenire dalla macinazione di rocce di natura calcarea e dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

Alla prova UNI EN 933-1 dovranno risultare compresi nei seguenti limiti indicati nella tabella nel seguito.

Setacci a maglia quadra apertura maglie in mm	Passante in peso	
	Limite inferiore	Limite superiore
Setaccio 2,00	100	100
Setaccio 0,125	85	100
Setaccio 0,063	75	100

Conglomerato riciclato (fresato bituminoso)

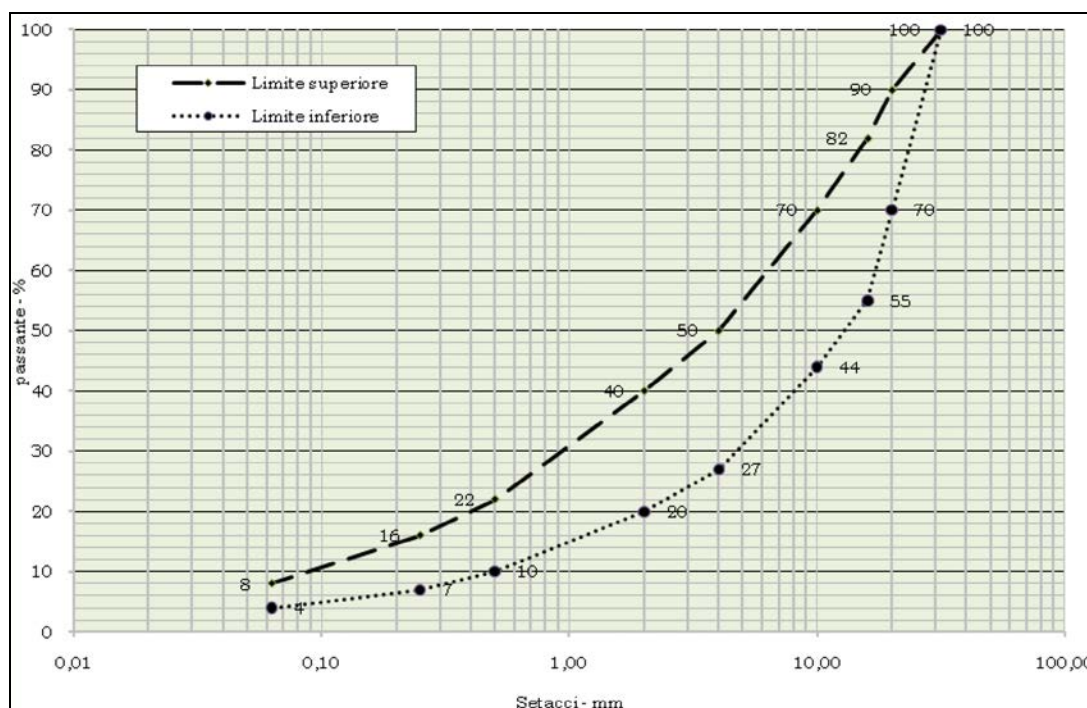
Nel confezionamento del conglomerato bituminoso per strato di base è possibile l'impiego di conglomerato riciclato fino ad un massimo del 20% in peso sulla miscela di inerti compreso il filler. Dosaggi maggiori potranno essere approvati dalla Direzione Lavori e comunque dovranno essere utilizzati degli additivi chimici funzionali nei dosaggi e metodologie descritte nello specifico Paragrafo. Il conglomerato riciclato (fresato) deve rispondere a quanto prescritto dal Testo Unico Ambientale 152/06.

Composizione granulometrica miscela

La miscela di inerti utilizzata per il confezionamento del conglomerato bituminoso per strato di base deve avere andamento continuo ed uniforme concorde a quello delle curve limiti inserite nella tabella nel seguito e rappresentati graficamente nel grafico seguente. La determinazione della composizione granulometrica della miscela deve essere eseguita secondo la norma UNI EN 933-1.

Setacci a maglia quadra (serie fondazione + set 2) apertura maglie in mm	Passante in peso	
	Limite inferiore	Limite superiore
Setaccio 31,5	100	100
Setaccio 20	70	90

Setaccio 16	55	82
Setaccio 10	44	70
Setaccio 4	27	50
Setaccio 2	20	40
Setaccio 0,5	10	22
Setaccio 0,25	7	16
Setaccio 0,063	4	8



25. Leganti bituminosi

I leganti bituminosi dovranno rispondere alle norme e condizioni per l'accettazione dei materiali stradali:

a) **Bitume** - Il bitume dovrà provenire dalla distillazione dei petroli o da asfalto tipo "TRINIDAD"; dovrà inoltre corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- 1) Solubilità in solfuro di carbonio, almeno 99%;
- 2) Peso specifico a 25 °C maggiore di 1;
- 3) Penetrazione Dow a 25 °C minimo 100 dmm;
- 4) Punto di rammollimento (palla o anello) non inferiore a 38 °C;
- 5) Perdita in peso per riscaldamento a 163 °C, per 5 ore al massimo il 2%;
- 6) Contenuto massimo di paraffina 2.3%.

Ove la fornitura del bitume sia fatta in fusti o in altri recipienti analoghi per il prelevamento dei campioni verrà scelto almeno un fusto o un recipiente su ogni cinquanta.

Da ciascuno dei fusti scelti e qualora il materiale trovasi liquescente dovrà prelevarsi un decilitro cubo, avendo cura che il contenuto sia reso preventivamente omogeneo.

I prelevamenti così fatti saranno assunti come rappresentativi del contenuto del gruppo di recipienti ai quali si riferiscono.

Qualora invece il materiale trovasi allo stato pastoso, si dovrà prelevare per ciascun fusto un campione di peso non inferiore a kg 1.

Il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in cantiere in tempo utile affinché possano essere eseguite le prove prima dell'inizio della bitumatura.

b) Emulsione bituminosa - L'emulsione bituminosa per le prime mani dovrà corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- 1) percentuale in bitume puro minimo 50%;
- 2) percentuale in emulsivo secco massimo 1.50%;
- 3) omogeneità residuo massimo gr. 0.50 per 100 gr.;
- 4) stabilità nel tempo, residuo massimo gr. 0.10 per 100 gr.;
- 5) sedimentazione non più di mm 6 dopo tre giorni, non più di mm 12 dopo sette giorni;
- 6) stabilità al gelo, residuo massimo gr. 0.50 per 100 gr.;
- 7) viscosità non meno di 5.
- 8) Per i prelievi dei campioni ci si atterrà alle norme per le prove dell'emulsione.

c) Pietrischetto bitumato - Il pietrischetto bitumato sarà ottenuto con l'impasto di pietrischetto preventivamente vagliato a bitume puro in ragione almeno di kg 60 per mc. di pietrischetto. Il pietrischetto da impiegarsi dovrà essere perfettamente asciutto e il bitume dovrà essere riscaldato alla temperatura da 150° a 180°C.

La miscela dovrà essere effettuata nelle ore più calde, sopra superfici dure perfettamente pulite ed esposte al sole. Il pietrischetto bitumato dovrà essere fornito e misurato a piè d'opera su camion, escluse per le pavimentazioni dei marciapiedi in cui verrà misurato a mq. ad opera finita.

26. **Leganti bituminosi modificati**

I bitumi modificati sono quei leganti bituminosi per uso stradale che garantiscono una maggiore durata a fatica e resistenza alle deformazioni permanenti delle miscele bituminose rispetto a quelle confezionate con i bitumi di base. I leganti bituminosi modificati hanno inoltre un maggiore resistenza alle alte e basse temperature ambientali. I bitumi modificati vengono prodotti in appositi impianti industriali dove vengono intimamente miscelati speciali bitumi con idonei polimeri (elastomeri e/o plastomeri).

La scelta della classe di legante bituminoso dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori.

Nella tabella nel seguito sono riportate le caratteristiche riferite al prodotto.

Caratteristiche	u.m.	Norma	Classe 45/80 (D)	Classe 45/80 (E)	Classe 65/105 (F)
Valore della penetrazione	dmm	EN 1426	45 – 80	45 – 80	65 – 105
Punto di rammollimento	°C	EN 1427	≥ 60	≥ 65	≥ 70
Punto di rottura secondo il metodo Fraass, valore massimo	°C	EN 12593	-12	-15	-15
Recupero elastico a 25°C	%	EN 13398	≥ 60	≥ 80	≥ 80
Stabilità allo stoccaggio – 3gg a 180°C	dmm	EN 1426	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Resistenza all'indurimento, a 163 °C (RTFOT)		EN 12607-	\		
variazione di massa, massimo ±	%	1	0,5	0,5	0,5
penetrazione residua, minimo (rispetto al valore iniziale)	%	EN 1426	≥ 60	≥ 60	≥ 60
punto di rammollimento – min.	°C	EN 1427	≤ 10	≤ 10	≤ 10

Salvo diverse scelte progettuali e/o prescrizioni impartite dalla D.L., dovrà essere utilizzato bitume modificato di classe 45/80 (E) per il confezionamento dei conglomerati bituminosi per strato di base, di collegamento e di usura tipo antisdrucchiolo (Splittmastix), mentre per la realizzazione dei conglomerati bituminosi di usura e usura drenante dovrà essere utilizzato bitume modificato di classe 65/105 (F).

27. Rilevati

- a) Materiali idonei - Per la costruzione dei rilevati potranno venire impiegati materiali provenienti dagli scavi sulla cui idoneità giudicherà insindacabilmente la Direzione Lavori.
In via assoluta saranno esclusi i terreni vegetativi e contenenti humus o materie argillose.
Per la formazione dei cassonetti, per il rialzo delle curve, per il carico anche leggero di massicciata esistente, per la correzione di livellette, lavori questi che verranno pagati in base alle sezioni definitive del corpo stradale con il prezzo dei rilevati, saranno invece di norma impiegati materiali provenienti da alvei di fiume o da cave.
Questi materiali dovranno essere del tipo arido, esenti da materie organiche ed argillose, aventi caratteristiche pari a quelle del gruppo A1 della classificazione HRBAASHO e di composizione granulometrica adatta in funzione della loro specifica destinazione.
- b) Modalità di esecuzione dei rilevati - I rilevati saranno costruiti a cordoli di altezza non superiore a cm 30 i quali dovranno essere accuratamente costipati con i mezzi meccanici più idonei ad ottenere la loro massima densità.
I materiali migliori, sia provenienti da scavi d'obbligo sia provenienti da cave, dovranno di norma essere riservati per gli strati superiori dei rilevati.
Ultimata la costruzione del nucleo centrale del rilevato stradale, l'Impresa avrà l'avvertenza di riservare le terre vegetali per lo strato superiore delle scarpate, allo scopo di assicurare lo sviluppo della vegetazione.
Durante la costruzione dei rilevati sarà sempre data la configurazione trasversale necessaria al rapido smaltimento delle acque piovane.
Se nei rilevati avvenissero cedimenti dovuti a trascurata esecuzione, l'impresa sarà obbligata ad eseguire a tutte sue spese i necessari lavori di ricarico, compresi eventualmente quelli di ripristino della pavimentazione stradale.

28. Malte cementizie

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la composizione delle malte ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni degli artt. 30 e 31, alle relative voci dell'elenco prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà stabilito di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Gli impianti dovranno essere preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato. I residui impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediatamente impiego, dovranno essere portati a rifiuto.

29. Costruzione dei tappeti sottili in conglomerato bituminoso

- a) Struttura del rivestimento - Il tappeto sarà costituito da un manto sottile di conglomerato bituminoso formato e posto in opera su massicciata bituminata come si specifica in seguito.
- b) Formazione del conglomerato bituminoso
 Aggregato grosso - L'aggregato grosso da impiegare per la formazione del conglomerato sarà costituito da graniglia ottenuta da frantumazione della pezzatura da mm 210 per una percentuale in peso 60%.
 Aggregato fine - L'aggregato fine da impiegare per la formazione del conglomerato dovrà essere costituito da sabbia di frantoio o sabbia di fiume, essenzialmente silicee e vive, pulite e praticamente esenti da argilla, terriccio, polvere, e da altre materie estranee per una percentuale in peso del 34%.
 Additivo (filler) - L'additivo minerale da usarsi per il conglomerato sarà costituito da calce idraulica e da polvere di rocce calcaree finemente macinate per una percentuale in peso del 6%.

Bitume - Il bitume da usare per la formazione del conglomerato sarà del tipo penn. 80/100 per una percentuale in peso del 6%.

Emulsione di bitume - L'emulsione da impiegarsi per trattamento preliminare della massiciata dovrà essere del tipo al 50% di bitume nella misura di kg 0.700 al mq.

- c) Confezione del conglomerato bituminoso - L'aggregato dovrà essere riscaldato con essiccatore del tipo a tamburo munito di ventilatore, essere portato alla temperatura di almeno 120 °C senza superare i 150 °C.

Alla formazione del conglomerato l'Impresa dovrà provvedere con una impastatrice meccanica del tipo adatto ed approvato dalla Direzione Lavori la quale consenta la dosatura a peso con bilance munite di grandi quadranti di tutti i componenti e assicuri la regolarità e uniformità degli impasti, dovrà inoltre essere munito di termometri per il controllo delle temperature.

30. Fondazioni stradali in ghiaia o pietrisco e sabbia

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico.

Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a cm 20.

Se il materiale lo richiede per scarsità di legante, sarà necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile e non dovrà discostarsi dalla sagoma di progetto per più di 2 cm, nei limiti della tolleranza del 5% in più o meno, purché la differenza si presenti solo saltuariamente.

I materiali impiegati dovranno comunque rispondere ai requisiti prescritti all'articolo relativo ed approvati dalla Direzione Lavori.

31. Massiciata

Le massicciate saranno eseguite con pietrisco o ghiaia di dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare. A cilindatura finita la massiciata dovrà presentarsi chiusa e ben assestata così da non dar luogo a cedimenti al passaggio del compressore.

32. Massiciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica

Per le strade in terra stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti, si adopererà un'idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da mm 0.07 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con dimensione massima di 50 mm; la relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che delimitano il fuso di Talbot.

Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 per dare garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie sia bagnata, venga incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tale fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 ed un C.B.R. saturo a 2.5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in base alla portanza anche del sottofondo ed ai carichi che dovranno essere sopportati mediante la prova di punzonamento C.B.R. su campione compattato preventivamente con il metodo Proctor.

Il materiale granulometrico tanto che sia tout-venant di cava o di frantoio, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati il cui scavo debba venir corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un migliore ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procederà al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motograders ed alla contemporanea stesura sulla superficie stradale. Infine, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni

ambientali, si compatterà lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

33. Conglomerato bituminoso per pavimentazione flessibile

Per l'esecuzione dei lavori si osserveranno le seguenti precisazioni:

- Aggregati - gli aggregati dovranno avere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R.
- Bitume - il bitume dovrà avere i requisiti prescritti e sarà del tipo di penetrazione accettata dalla Direzione dei Lavori.
- Strato di collegamento (Binder) conglomerato semiaperto.

A titolo di base e con le riserve già citate per le miscele dello strato di usura, si prescrive la seguente formula:

	Tipo del vaglio	Percentuale in peso di aggreg. pass. per il vaglio a fianco segnato
1"	(mm 25.4)	100
3/4"	(mm 19.1)	85-100
1/2"	(mm 12.7)	70- 90
3/8"	(mm 9.52)	60- 80
n. 4 serie ASTM	(mm 4.76)	40- 70
n. 10 serie ASTM	(mm 2.00)	29- 50
n. 40 serie ASTM	(mm 0.47)	15- 40
n. 80 serie ASTM	(mm 0.177)	5- 25
n. 200 serie ASTM	(mm 0.074)	3- 5

- Tenore del bitume - il tenore del bitume da mescolare negli impasti, espresso in misura percentuale del peso a secco degli aggregati di ciascun miscuglio sarà: del 4-6 per lo strato di collegamento (conglomerato semichiuso).

L'Impresa è tuttavia tenuta a far eseguire presso un laboratorio ufficialmente riconosciuto prove sperimentali intese a determinare, per il miscuglio di aggregati prescelti, il dosaggio in bitume esibendo alla Direzione Lavori i risultati delle prove con la relativa documentazione ufficiale.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti e di fare eseguire nuove prove senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

- Strato di usura - il conglomerato bituminoso chiuso destinato alla formazione dello strato di usura dovrà avere i seguenti requisiti:
 - 1) elevatissima resistenza meccanica interna, e cioè capacità a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli;
 - 2) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
 - 3) sufficiente ruvidità della superficie, per evitare lo slittamento delle ruote;
 - 4) grandissima stabilità;
 - 5) grande compattezza; il volume dei vuoti residui a costipamento finito non dovranno eccedere il 16%;
 - 6) impermeabilità praticamente totale; un campione sottoposto alla prova con colonna di acqua di 10 cm di altezza dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio di acqua.

Lo strato ultimato dovrà risultare di spessore uniforme e delle dimensioni precisate nell'elenco dei prezzi.
- Formazione e confezione degli impasti - si useranno impianti speciali per la preparazione del conglomerato bituminoso a caldo, che a giudizio della Direzione Lavori siano di capacità

proporzionata ai programmi di produzione e tali da assicurare l'essiccamento, la depolverizzazione degli inerti ed il riscaldamento degli stessi e del bitume, con verifica della temperatura nonché l'esatta costante composizione degli impasti.

Dal miscelatore l'impasto passerà in una tramoggia in carico e successivamente sui mezzi di trasporto.

Resta inteso che l'Impresa è sempre soggetta all'obbligo contrattuale delle analisi presso i laboratori ufficiali.

L'Impresa è inoltre obbligata per suo conto a tenere sempre sotto controllo e verifica le caratteristiche della miscela.

Gli accertamenti dei quantitativi di leganti bituminosi e di inerti, nonché degli spessori dei conglomerati bituminosi e dei manti saranno eseguiti dalla Direzione Lavori nei modi che essa giudicherà opportuni.

Resta in ogni caso convenuto, indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere della Direzione dei Lavori sulla fornitura del bitume e di pietrischetto e graniglia, che l'Impresa resta contrattualmente responsabile della buona riuscita dei lavori e pertanto sarà obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati e si siano deteriorate.

- Posa in opera degli impasti - si procederà ad una accurata pulizia della superficie da rivestire, mediante energico lavaggio e ventilazione, ed alla spalmatura di uno strato continuo di legante di ancoraggio, con l'avvertenza di evitare i danni e le macchiature di muri, cordone, ecc.

Immediatamente farà seguito lo stendimento del conglomerato semiaperto per lo strato di collegamento (Binder) in maniera che, a lavoro ultimato, la carreggiata risulti perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori.

Analogamente si procederà per la posa in opera dello strato di usura.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi verrà fatta a mezzo di macchine spanditrici finitrici. Il materiale verrà disteso a temperatura non inferiore a 120°C. Il manto di usura e lo strato di base saranno compressi, con rulli meccanici a rapida inversione di marcia, di peso adeguato.

La rullatura comincerà ad essere condotta a manto non eccessivamente caldo, iniziando il primo passaggio con le ruote motrici; e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro, si procederà pure con passaggio in diagonale.

La superficie sarà priva di ondulazione; un'asta rettilinea lunga 4 m posta su di essa avrà la faccia di contatto distante al massimo di 5 mm e solo in qualche punto singolare dello strato.

La cilindratura sarà continuata sino ad ottenere un sicuro costipamento; lo strato di usura, al termine della cilindratura, non dovrà presentare vuoti per un volume complessivo superiore al 6%.

34. Trasporto conglomerati bituminosi

Il trasporto del conglomerato bituminoso dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, puliti, efficienti e veloci, sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali e formazione di crostoni. Per la pulizia del cassone del mezzo di trasporto è assolutamente vietato l'utilizzo di gasolio. Dovranno essere utilizzati appositi solventi ecocompatibili che non inquinino e non compromettano negativamente le caratteristiche del conglomerato bituminoso.

35. Posa in opera conglomerati bituminosi

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Il piano di posa dovrà risultare perfettamente pulito e privo di ogni residuo di qualsiasi natura.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di poter far variare la tecnologia ritenuta non opportuna.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione localizzata degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali, provvedendo all'applicazione di emulsione bituminosa acida per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulta danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura. I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento, mentre sui giunti di inizio lavorazione si dovrà provvedere all'asporto dello strato sottostante mediante fresatura.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 10 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Nel caso la lavorazione interessi tratti in cui siano presenti giunti di dilatazione (giunti a tampone, acciaio gomma ecc) per viadotti o ponti, la lavorazione deve essere complanare (mediante fresatura e/o rimozione del conglomerato adiacente al giunto) per avere una superficie viabile con elevate caratteristiche di planarità.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 135°C per conglomerati confezionati con i leganti bituminosi di classe (B) ed (C) e non inferiore ai 145°C per i conglomerati bituminosi confezionati con i leganti di classe (A).

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta esecuzione di tutte le fasi operative.

Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Appaltatore.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento di norma dovrà essere realizzato con rulli perfettamente funzionanti di idonea tipologia e peso. Qualora lo strato di base dovesse superare i 12 cm di spessore, la stesa del conglomerato bituminoso dovrà obbligatoriamente avvenire attraverso due stese successive.

Si avrà cura di condurre la compattazione con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare effetti di fessurazioni e scorrimenti nello strato.

Per lo strato di base la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito dello strato di base o della fondazione solamente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di base in misto cementato, per garantirne il corretto ancoraggio, dovrà essere applicata una mano di attacco costituita da emulsione bituminosa cationica a rapida rottura in ragione della quantità indicata nel relativo paragrafo.

36. Verifiche finali conglomerati bituminosi

La Direzione Lavori potrà richiedere una verifica delle caratteristiche del conglomerato bituminoso applicato.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Mediante un'asta rettilinea lunga 4,00 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente e sarà tollerato uno scostamento di 5 mm.

Il grado di compattazione (Crg) della pavimentazione deve essere calcolato dalla seguente equazione secondo la norma UNI EN 12697-9:

$$Crg = 100 * pbc/prg$$

dove:

- Crg = è il grado di compattazione, in percentuale (%);

- pbc = Densità di volume del conglomerato prelevato mediante carotatrice meccanica con foretto avente diametro non inferiore ai 150 mm, determinato secondo la norma UNI EN 12697-6 – Procedura A o B. Valore espresso in megagrammi per metro cubo (Mg/m³);
- prg = è la massa volumica di riferimento convenzionale, determinata attraverso l'analisi del conglomerato bituminoso sfuso mediante compattatore giratorio al livello di compattazione di NDesign o Marshall valore espresso in megagrammi per metro cubo (kg/m³).
- il valore di Crg dovrà essere maggiore o uguale al 97%.

Lo spessore della pavimentazione bituminosa sarà analizzato mediante il prelievo di campioni con carotatrice meccanica avente un foretto con diametro non inferiore ai 100 mm. Lo spessore dello strato sarà determinato mediante la norma UNI EN 12697-29.

37. Obblighi da parte dell'appaltatore (documentazione Marcatura CE)

La Direzione Lavori si riserva di non accettare il conglomerato bituminoso presentato dall'Appaltatore qualora questo sia sprovvisto della necessaria documentazione attestante la marcatura CE.

Il produttore o il suo rappresentante autorizzato, designato dell'EEA, è responsabile dell'applicazione della marcatura CE. Il simbolo di marcatura CE da applicare deve essere conforme alla Direttiva 93/68/CE e deve figurare sull'etichetta allegata ai documenti commerciali di accompagnamento (DDT). Il simbolo di marcatura CE deve essere accompagnato dalle seguenti informazioni:

- numero di identificazione dell'organismo di certificazione;
- nome o marchio identificativo e indirizzo registrato del produttore;
- le ultime due cifre dell'anno in cui si applica la marcatura;
- numero del certificato CE di conformità e di controllo della produzione;
- riferimento alla presente norma europea;
- descrizione del prodotto: nome generico, materiale, dimensioni e impiego previsto;
- Informazioni delle caratteristiche essenziali rilevanti elencate in Tabella ZA.1. e ZA1b. della norma europea armonizzata UNI EN 13108-1, presentate come i valori dichiarati e, dove rilevanti, livello o classe da dichiarare per ogni caratteristica essenziale, come indicato nelle note alla tabella ZA.1. e ZA.1b.
- "Nessuna prestazione determinata" per requisiti ove ciò sia rilevante.

L'opzione "Nessuna prestazione determinata (NPD) non può essere usata laddove la caratteristica è soggetta ad un livello di soglia. Altrimenti, l'opzione NPD può essere usata quando e dove la caratteristica, per un uso specifico.

I requisiti obbligatori che devono apparire nell'Etichetta CE sono:

- Temperatura della miscela alla produzione e alla consegna (valori di soglia);
- Contenuto minimo di legante (categoria e valore reale);
- Composizione granulometrica (valore %);
- Qualora i requisiti facoltativi riportino l'opzione "Nessuna prestazione determinata" (NPD), la Direzione Lavori potrà richiedere uno Studio della miscela in laboratorio (mix-design) come previsto nelle Norme Tecniche, da presentarsi con congruo anticipo all'inizio dei lavori.

38. Strato di Collegamento (Binder)

Lo strato di collegamento (Binder) in conglomerato bituminoso è costituito da un misto granulare, prevalentemente di frantumazione, costituito da una miscela di aggregato grosso, fine e filler impastata a caldo con legante bituminoso semisolido di prescritta Classe, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli metallici e/o gommati, vibranti o statici perfettamente funzionanti e di idoneo peso.

Gli inerti e il filler impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione secondo ed in conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043

“Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico”. Il conglomerato bituminoso, una volta messo in opera, dovrà conferire una elevata resistenza meccanica allo strato di pavimentazione in modo da sopportare le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli senza subire deformazioni permanenti. Lo spessore dello strato di collegamento è indicato dalla Direzione Lavori in fase di progetto.

i. Caratteristiche dei materiali

Aggregato grosso (frazione superiore ai 2,00 mm)

L'aggregato grosso deve essere conforme alla EN 13043 come appropriato per l'uso specifico.

L'aggregato grosso sarà costituito da inerti frantumati, ghiaie, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversificata, purché rispettino le specifiche prestazionali di seguito richieste.

L'aggregato deve avere dimensioni tali da risultare completamente passante al setaccio da 20 mm; il contenuto di fini, passante al setaccio da 0,063 mm (f), secondo la norma UNI EN 933-1, deve risultare inferiore al 2% [f2], il coefficiente di appiattimento (FI), secondo la norma UNI EN 933-3, deve risultare inferiore al 15% [FI15], il coefficiente di forma (SI), secondo la norma UNI EN 933-4, deve risultare inferiore al 20% [SI20], la perdita in peso alla prova Los Angeles (LA) secondo la norma UNI EN 1097-2, eseguita sulle singole pezzature, , non deve essere superiore al 25% [LA25], la percentuale di superfici frantumate negli aggregati grossi secondo la norma 933-5 deve essere del 100%.

Aggregato fino (frazione inferiore ai 2,00 mm)

L'aggregato fino deve essere conforme alla EN 13043 come appropriato per l'uso specifico.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali o provenienti da processi di frantumazione che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversificata, purché rispettino le specifiche prestazionali di seguito richieste.

L'equivalente in sabbia, secondo la norma UNI EN 933-8, deve essere maggiore del 65%, l'inerte fino, ai sensi della Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12 “Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 12: Determinazione dei limiti di Atterberg”, deve avere un Limite Liquido e un Limite Plastico non determinabili, e di conseguenza l'inerte deve risultare non plastico.

Additivo filler (frazione inferiore ai 0,063 mm)

L'additivo filler deve essere conforme alla EN 13043 come appropriato per l'uso specifico.

Gli additivi (filler) devono preferibilmente provenire dalla macinazione di rocce di natura calcarea e dovranno soddisfare la prova UNI EN 933-1 risultando compresi nei limiti indicati nella tabella seguente.

Setacci a maglia quadra apertura maglie in mm	Passante in peso	
	Limite inferiore	Limite superiore
Setaccio 2,00	100	100
Setaccio 0,125	85	100
Setaccio 0,063	75	100

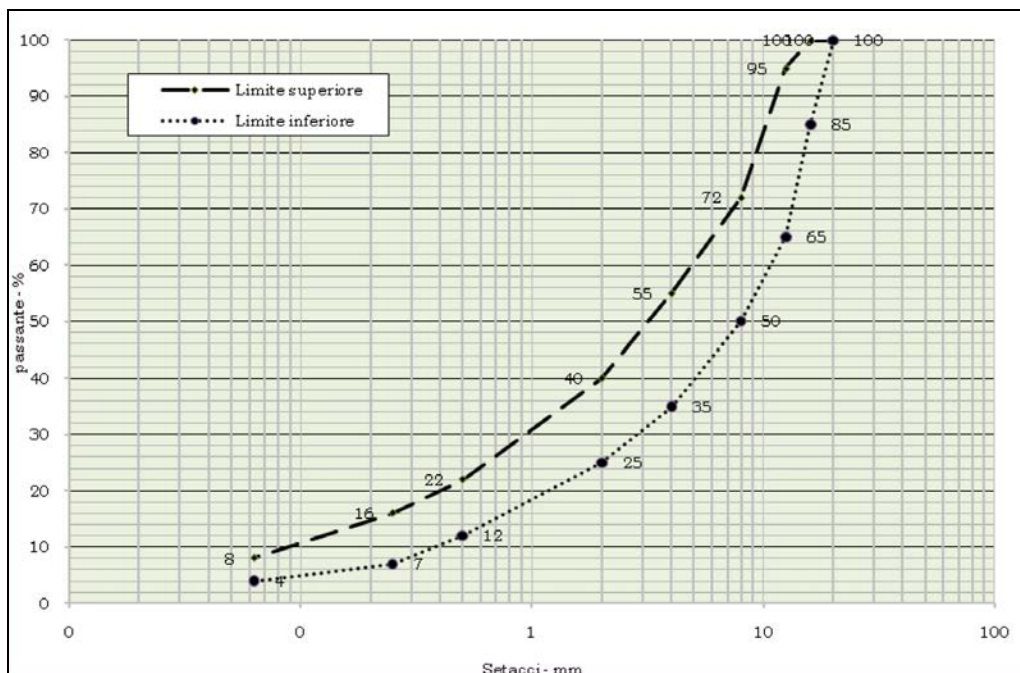
Conglomerato riciclato (fresato bituminoso)

Nel confezionamento del conglomerato bituminoso per strato di collegamento è possibile l'impiego di conglomerato riciclato fino ad un massimo del 20% in peso sulla miscela di inerti compreso il filler. Dosaggi maggiori potranno essere approvati dalla Direzione Lavori e comunque dovranno essere utilizzati degli additivi chimici funzionali nei dosaggi e metodologie descritte nel relativo paragrafo. Il conglomerato riciclato (fresato) deve rispondere a quanto prescritto dal Testo Unico Ambientale 152/06.

Composizione granulometrica miscela

La miscela di inerti utilizzata per il confezionamento del conglomerato bituminoso per strato di collegamento deve avere andamento continuo ed uniforme concorde a quello delle curve limiti inserite nella tabella seguente e rappresentati graficamente nel grafico seguente. La determinazione della composizione granulometrica della miscela deve essere eseguita secondo la norma UNI EN 933-1.

Setacci a maglia quadra (serie fondazione + set 2) apertura maglie in mm	Passante in peso	
	Limite inferiore	Limite superiore
Setaccio 20	100	100
Setaccio 16	85	100
Setaccio 12,5	65	95
Setaccio 8	50	72
Setaccio 4	35	55
Setaccio 2	25	40
Setaccio 0,5	12	22
Setaccio 0,25	7	16
Setaccio 0,063	4	8



Legante bituminoso (bitume)

Nel confezionamento dei conglomerati bituminosi per strato di collegamento devono essere impiegati leganti bituminosi semisolidi di base rispondenti alle specifiche tecniche riportate nel paragrafo inerente i leganti bituminosi. Il contenuto minimo di legante bituminoso dovrà essere pari al 4,4% (valore corretto) sul peso della miscela ($B_{min4,4}$) e comunque dovrà risultare sufficiente a garantire il raggiungimento di tutti i valori prestazionali richiesti alla miscela finale.

Per determinare il contenuto di legante “corretto”, il dosaggio di bitume dovrà essere moltiplicato per il fattore $\alpha = 2,650/pd$, dove pd è inteso come la densità della particella di aggregato, in megagrammi per metro cubo (Mg/m^3), determinata secondo la EN 1097-6.

Additivi

Nel confezionamento dei conglomerati bituminosi per strato di collegamento devono essere impiegati gli additivi come descritto nel paragrafo inerente gli stessi.

Studio della miscela in laboratorio (mix-design)

L'Appaltatore dovrà, preliminarmente all'inizio dei lavori, presentare alla Direzione Lavori uno studio della miscela che intende utilizzare. Nello studio dovranno essere riportate tutte le prove prestazionali delle materie prime e della miscela finale. In allegato allo studio l'Appaltatore deve presentare la documentazione attestante la marcatura CE del conglomerato bituminoso.

i. Confezionamento dei conglomerati bituminosi per strato di collegamento

Il conglomerato bituminoso sarà confezionato utilizzando impianti fissi automatizzati, aventi idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. Gli impianti potranno essere sia di tipo tradizionale (continuo) che di tipo discontinuo.

La produzione non dovrà superare la potenzialità produttiva dell'impianto, per garantire una idonea essiccazione degli inerti ed un uniforme riscaldamento della miscela. L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del legante bituminoso alla temperatura richiesta ed indicata dal fornitore, nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo filler.

La zona destinata allo stoccaggio degli inerti dovrà essere priva di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia, e quindi un idoneo rivestimento degli aggregati da parte del legante bituminoso. I diversi cumuli delle diverse classi di inerti devono essere nettamente separati tra di loro e ben riconoscibili attraverso idonei cartelli.

Per il confezionamento del conglomerato bituminoso per strato di collegamento si farà uso di almeno 4 classi di inerte.

Il tempo di mescolazione dovrà essere quello sufficiente garantire una perfetta omogeneizzazione dei materiali ed un perfetto rivestimento degli inerti da parte del legante bituminoso.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'uscita del mescolatore dovrà essere compresa tra 140° e 180°C qualora si utilizzassero i leganti bituminosi di classe (B) ed (C) e compresa tra 150° e 190°C qualora si utilizzassero i leganti di classe (A).

Per garantire le suddette temperature gli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

ii. Posa in opera conglomerati bituminosi per strato di collegamento

Il piano di posa dovrà risultare perfettamente pulito e privo di ogni residuo di qualsiasi natura.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di poter far variare la tecnologia ritenuta non opportuna.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione localizzata degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali, provvedendo all'applicazione di emulsione bituminosa acida per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulta danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento, mentre sui giunti di inizio lavorazione si dovrà provvedere all'asporto dello strato sottostante mediante fresatura.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno 10 cm e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Nel caso la lavorazione interessi tratti in cui siano presenti giunti di dilatazione (giunti a tampone, acciaio gomma ecc) per viadotti o ponti, la lavorazione deve essere complanare (mediante fresatura e/o rimozione del conglomerato adiacente al giunto) per avere una superficie viabile con elevate caratteristiche di planarità.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 135°C per conglomerati confezionati con i leganti bituminosi di classe (B) ed (C) e non inferiore ai 145°C per i conglomerati bituminosi confezionati con i leganti di classe (A).

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta esecuzione di tutte le fasi operative.

Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Appaltatore.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento di norma dovrà essere realizzato con rulli perfettamente funzionanti di idonea tipologia e peso.

Si avrà cura di condurre la compattazione con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare effetti di fessurazioni e scorrimenti nello strato.

Per lo strato di collegamento la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito dello strato di collegamento o della fondazione solamente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di collegamento, per garantirne il corretto ancoraggio allo strato di base, dovrà essere applicata una mano di attacco costituita da emulsione bituminosa cationica a rapida rottura in ragione della quantità indicata nel relativo paragrafo inerente le emulsioni.

39. Strato di usura

Lo strato di usura in conglomerato bituminoso è costituito da un misto granulare, esclusivamente di frantumazione, costituito da una miscela di aggregato grosso, fine e filler impastata a caldo con legante bituminoso semisolido di prescritta Classe, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli metallici e/o gommati, vibranti o statici perfettamente funzionanti e di idoneo peso.

Gli inerti e il filler impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione secondo ed in conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13043 "Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico". Il conglomerato bituminoso, una volta messo in opera, dovrà conferire una elevata resistenza meccanica allo strato di pavimentazione in modo da sopportare le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli senza subire deformazioni permanenti. Lo spessore dello strato di usura è indicato dalla Direzione Lavori in fase di progetto.

i. Caratteristiche dei materiali

Aggregato grosso (frazione superiore ai 2,00 mm)

L'aggregato grosso deve essere conforme alla EN 13043 come appropriato per l'uso specifico.

L'aggregato grosso sarà costituito da inerti frantumati, ghiaie, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversificata, purché rispettino le specifiche prestazionali di seguito richieste.

L'aggregato deve avere dimensioni tali da risultare completamente passante al setaccio da 14 mm; Il contenuto di fini, passante al setaccio da 0,063 mm (f), secondo la norma UNI EN 933-1, deve risultare inferiore al 1% [f1], il coefficiente di appiattimento (FI), secondo la norma UNI EN 933-3, deve risultare inferiore al 15% [FI15], il coefficiente di forma (SI), secondo la norma UNI EN 933-4, deve risultare inferiore al 15% [SI15], la perdita in peso alla prova Los Angeles (LA) secondo la norma UNI EN 1097-2, eseguita sulle singole pezzature, non deve essere superiore al 22% [LA25], la percentuale di superfici frantumate negli aggregati grossi secondo la norma 933-5 deve essere del 100%.

La resistenza alla levigatezza (PSV) di ogni inerte deve essere maggiore o uguale a 43 (PSV44), secondo la norma UNI EN 1097-8; la resistenza al gelo/disgelo inferiore o uguale a 1%, secondo la norma UNI EN 1367-1.

Aggregato fino (frazione inferiore ai 2,00 mm)

L'aggregato fino deve essere conforme alla EN 13043 come appropriato per l'uso specifico.

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie naturali o provenienti da processi di frantumazione che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversificata, purché rispettino le specifiche prestazionali di seguito richieste.

L'equivalente in sabbia, secondo la norma UNI EN 933-8, deve essere maggiore del 75%, l'inerte fino, ai sensi della Norma UNI CEN ISO/TS 17892-12 "Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 12: Determinazione dei limiti di Atterberg", deve avere un Limite Liquido e un Limite Plastico non determinabili, e di conseguenza l'inerte deve risultare non plastico.

Additivo filler (frazione inferiore ai 0,063 mm)

L'additivo filler deve essere conforme alla EN 13043 come appropriato per l'uso specifico.

Gli additivi (filler) devono preferibilmente provenire dalla macinazione di rocce di natura calcarea e dovranno soddisfare alla prova UNI EN 933-1 i valori compresi contenuti nella tabella seguente.

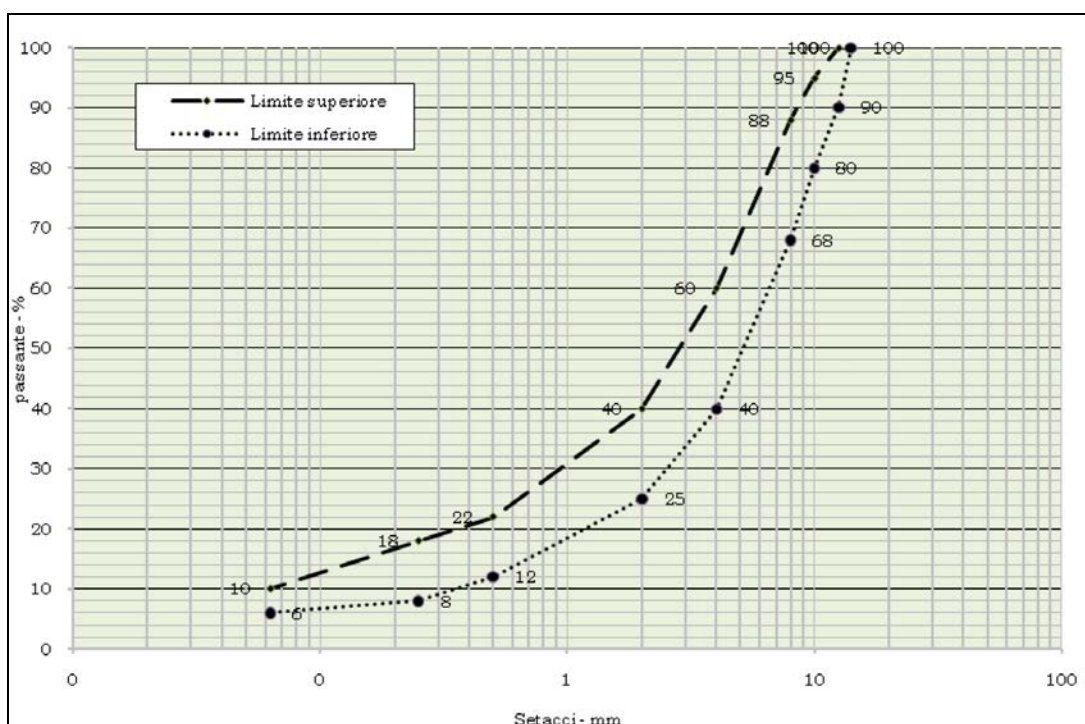
Setacci a maglia quadra apertura maglie in mm	Passante in peso	
	Limite inferiore	Limite superiore
Setaccio 2,00	100	100
Setaccio 0,125	85	100
Setaccio 0,063	75	100

Nel confezionamento del conglomerato bituminoso per strato di usura è possibile l'impiego di conglomerato riciclato fino ad un massimo del 10% in peso sulla miscela di inerti compreso il filler. Dosaggi maggiori potranno essere approvati dalla Direzione Lavori e comunque dovranno essere utilizzati degli additivi chimici funzionali nei dosaggi e metodologie descritte nel relativo paragrafo. Il conglomerato riciclato (fresato) deve rispondere a quanto prescritto dal Testo Unico Ambientale 152/06.

i. Composizione granulometrica miscela

La miscela di inerti utilizzata per il confezionamento del conglomerato bituminoso per strato di usura deve avere andamento continuo ed uniforme concorde a quello delle curve limiti inserite nella tabella seguente e rappresentati graficamente nel grafico seguente. La determinazione della composizione granulometrica della miscela deve essere eseguita secondo la norma UNI EN 933-1.

Setacci a maglia quadra (serie fondazione + set 2) apertura maglie in mm	Passante in peso	
	Limite inferiore	Limite superiore
Setaccio 14	100	100
Setaccio 12,5	90	100
Setaccio 10	80	95
Setaccio 8	68	88
Setaccio 4	40	60
Setaccio 2	25	40
Setaccio 0,5	12	22
Setaccio 0,25	8	18
Setaccio 0,063	6	10



Nel confezionamento dei conglomerati bituminosi per strato di usura devono essere impiegati leganti bituminosi semisolidi di base rispondenti alle specifiche tecniche riportate nel paragrafo inerente i leganti bituminosi. Il contenuto minimo di legante bituminoso dovrà essere pari al 5,0% (valore corretto) sul peso della miscela ($B_{min5,0}$) e comunque dovrà risultare sufficiente a garantire il raggiungimento di tutti i valori prestazionali richiesti alla miscela finale.

Per determinare il contenuto di legante “corretto”, il dosaggio di bitume dovrà essere moltiplicato per il fattore $\alpha = 2,650/p_d$, dove p_d è inteso come la densità della particella di aggregato, in megagrammi per metro cubo (Mg/m^3), determinata secondo la EN 1097-6.

ii. **Confezionamento dei conglomerati bituminosi per strato di usura**

Il conglomerato bituminoso sarà confezionato utilizzando impianti fissi automatizzati, aventi idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. Gli impianti potranno essere sia di tipo tradizionale (continuo) che di tipo discontinuo.

La produzione non dovrà superare la potenzialità produttiva dell'impianto, per garantire una idonea essiccazione degli inerti ed un uniforme riscaldamento della miscela.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del legante bituminoso alla temperatura richiesta ed indicata dal fornitore, nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo filler.

La zona destinata allo stoccaggio degli inerti dovrà essere priva di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia, e quindi un idoneo rivestimento degli aggregati da parte del legante bituminoso. I diversi cumuli delle diverse classi di inerti devono essere nettamente separati tra di loro e ben riconoscibili per mezzo di idonei cartelli.

Per il confezionamento del conglomerato bituminoso per strato di usura si farà uso di almeno 4 classi di inerte.

Il tempo di mescolazione dovrà essere quello sufficiente garantire una perfetta omogeneizzazione dei materiali ed un perfetto rivestimento degli inerti da parte del legante bituminoso.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'uscita del mescolatore dovrà essere compresa tra 140° e 180°C qualora si utilizzassero i leganti bituminosi di classe (B) ed (C) e compresa tra 150°C e 190°C qualora si utilizzassero i leganti di classe (A).

Per garantire le suddette temperature gli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

40. Cordonate

Le cordonate in cemento armato per la delimitazione dei marciapiedi avranno lunghezze non inferiori a m 0.60, con sezione di cm 12/15x30 a spigolo vivo verso l'interno a smusso a quarto di cerchio (raggio circa un centimetro) verso la strada con le superfici viste a cemento martellinato (calcestruzzo a Kg 400 di cemento "425" per m3 d'impasto).

Il piano superiore presenterà pendenza del 2% verso l'esterno. Le cordonate dei marciapiedi saranno poste in opera su sottofondo di calcestruzzo; l'onere di tale getto, e così pure quello dello scavo, del consolidamento e della regolazione del piano di posa sono compresi nei prezzi delle cordonate; è pure compreso in detti prezzi l'onere delle eventuali demolizioni necessarie per la posa delle cordonate stesse.

41. Cordonata in finta pietra retta o curva

Saranno costituite da un'anima in conglomerato cementizio armato con quattro tondini in ferro longitudinale del Ø6 e staffe trasversali del Ø4. L'impasto sarà costituito da ghiaietto vagliato e lavato e pietrischetto di frantoio dello spessore fra mm 5 e mm 10 nella quantità di mc 0.800, di sabbia granita e lapillosa di fiume, esente da tracce di fango o altre impurità e Kg 500 di cemento 600. Le facce esterne saranno formate da una corteccia dello spessore di cm 2 dosato a Kg 500 di cemento bianco tipo 500 per m3 di graniglia. Il tipo della graniglia sarà fissato dalla Direzione Lavori ed in ogni caso dovrà essere scelto in modo da riprodurre, imitandola, la pietra naturale.

Le cordonate saranno formate da elementi retti e curvi o comunque sagomati e avranno un'altezza minima di cm 22, una larghezza inferiore di cm 20 e superiore di cm 18 onde presentare una pedegala di cm 2, una lunghezza per quanto possibile uniforme di ml 1 per ogni elemento e con un minimo di ml 0.90 e un massimo di ml 1.10 con spigolo superiore esterno smussato.

Le facce viste dovranno essere accuratamente bocciardate con bocciarda mezzana.

Ogni singolo elemento dovrà essere costruito a perfetta regola d'arte per non presentare quindi alcun difetto.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di non accettare quegli elementi che fossero comunque difettosi. In corrispondenza degli scarichi delle acque piovane, le cordonate saranno provviste di bocche di lupo della lunghezza di ml 0.60 e ben profilate.

Tutti gli obblighi e oneri sopraindicati sono compresi e compensati nel prezzo di elenco relativo alla fornitura e posa in opera di cordonate.

42. Barriere di sicurezza stradale in acciaio (guardrail)

Le barriere di sicurezza in acciaio verranno installate lungo tratti dei cigli della piattaforma stradale, nonché lungo lo spartitraffico centrale delle strade a doppia corsia secondo le disposizioni che impartirà la D.L.

I parapetti metallici verranno installati in corrispondenza dei bordi dei manufatti.

La D.L. potrà ordinare tutti gli accorgimenti esecutivi per assicurare un'adeguata collocazione dei sostegni in terreni di scarsa consistenza prevedendone anche l'infittimento locale.

In casi speciali, con l'approvazione della Direzione Lavori, i sostegni potranno essere ancorati al terreno per mezzo di un basamento in calcestruzzo oppure nei casi in cui le barriere siano da posizionare su manufatti in c.a. (ponti, muri di sostegno ecc.) i pali di sostegno potranno essere ancorati alla struttura mediante di piastre imbullonate al manufatto con tiranti a fissaggio meccanico o chimico.

Le caratteristiche dimensionali e la resistenza dei calcestruzzi nonché la dimensione della piastra il numero e le caratteristiche dei tiranti saranno determinate dall'Appaltatore e sottoposte all'approvazione della D.L. Le strutture da collocare nell'aiuola spartitraffico saranno costituite da una o due file di barriere ancorate ai sostegni.

Restano ferme per tali barriere tutte le caratteristiche fissate per le barriere laterali, con l'avvertenza di adottare particolare cura per i pezzi terminali di chiusura e di collegamento delle due fasce, che dovranno essere sagomati secondo le forme approvate dalla D.L.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre fasce dovrà essere eseguita l'installazione di dispositivi rifrangenti del tipo omologato, disposti in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

Le barriere da collocarsi lungo la sede stradale dovranno possedere le caratteristiche prestazionali di cui al D.M. LL.PP. del 15.10.1996, in aggiornamento al D.M. n°223 del 18.02.1992, D.M. LL.PP. del 3.06.98, nonché alla Circolare Ministero LL.PP. n.2337/87, alla Circolare ANAS - Direzione Centrale Tecnica - 52/92 ed alla Circolare Ministero LLPP. n° 2595/95.

43. Pozzetti di raccolta delle acque stradali

Saranno in cemento armato del tipo triforo a più scomparti e con sifone interno, delle dimensioni specifiche alle relative voci di elenco prezzi.

La posizione ed il diametro dei fori per l'innesto dei fognoli saranno stabiliti dalla Direzione Lavori, secondo le varie condizioni d'impiego.

I pozzetti dovranno essere forniti perfettamente lisci e stagionati privi di cavillature, fenditure, scheggiature o di altri difetti. Dovranno essere confezionati come segue:

- Sabbia lapillosa e ghiaietto fino a mm 10 mc 1.000;
- Cemento kg 450;
- Acqua litri 110 circa;
- Prodotto impermeabilizzante (tipo Sansus, Barra, o simili), nelle quantità che indicherà la Direzione Lavori per rendere completamente impermeabili le pareti dei pozzetti.

L'armatura sarà eseguita con tondino da cm 6 e sarà costituita da quattro barre sagomate ad U ed uncinata agli estremi, passanti per il fondo e da quattro cerchiature orizzontali delle quali due nella parte superiore e che raccolgano le uncinate delle quattro barre ad U, una metà pozzetto, ed una nella parte inferiore del pozzetto.

44. Posa in opera delle tubazioni

In materia si fa richiamo al D.M. 12 dicembre 1985 in G.U. n. 61 del 14.03.1986 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".

Prima di dare inizio ai lavori concernenti la posa dei tubi di cemento confezionati fuori opera e dei pezzi speciali relativi, l'Impresa dovrà avere in deposito una congrua parte del quantitativo totale dei tubi previsti dal progetto al fine di evitare ritardi nei lavori. I tubi che l'Impresa intenderà porre in opera dovranno corrispondere per forma e caratteristiche ai campioni prelevati dalla Direzione Lavori e custoditi presso la Stazione Appaltante secondo quanto prescritto in questo Capitolato. Il Direttore Lavori visiterà i tubi forniti una volta nel cantiere ed una volta immediatamente prima della loro posa in opera; i tubi che non corrisponderanno ai campioni approvati, non confezionati in base alle prescrizioni e non sufficientemente stagionati saranno rifiutati e l'Appaltatore dovrà provvedere al loro immediato allontanamento a sua cura e spese.

La posa in opera dei tubi dovrà avvenire previo assenso della Direzione Lavori e non prima che sia ultimato lo scavo completo tra un pozzetto di visita ed il successivo.

I tubi saranno posti in opera su una base di calcestruzzo cementizio confezionato a Kg 150 di cemento dello spessore minimo di cm 8. Il loro allineamento secondo gli assi delle livellette di progetto sarà indicato con filo di ferro o nylon teso tra i punti fissati dalla Direzione Lavori.

I tubi, posti sul letto preventivamente spianato e battuto, saranno collocati in opera con le estremità affacciate; l'anello elastico, il cui diametro interno sarà inferiore a quello esterno del tubo, verrà infilato, dopo adeguata pretensione, sulla testa del tubo da posare, poi, spingendo questa dentro il bicchiere del tubo già posato, si farà in modo che l'anello rotoli su se stesso fino alla posizione definitiva curando che, ad operazione ultimata, resti compresso in modo uniforme lungo il suo contorno.

La testa del tubo non dovrà essere spinta contro il fondo del bicchiere ad evitare che i movimenti della tubazione producano rotture. Nella connessura ortogonale così formata dovrà quindi essere inserito, con perfetta sigillatura, un nastro plastico con sezione ad angolo retto, eventualmente limitato alla metà inferiore del bicchiere.

Durante la posa del condotto dovranno porsi in opera i pezzi speciali relativi, effettuando le giunzioni con i pezzi normati nei medesimi modi per essi descritti. Gli allacciamenti dovranno essere eseguiti in modo che siano evitati gomiti, bruschi risvolti e cambiamenti di sezione, impiegando pezzi speciali. La Direzione Lavori potrà autorizzare che il collegamento tra tubazioni ed allacciamenti sia eseguita mediante foratura del collettore principale, inserimento del tubo del minore diametro e successiva stuccatura; ove si effettui la foratura questa dovrà essere eseguita con estrema cura, delle minori dimensioni possibili, evitando la caduta dei frammenti all'interno della tubazione ed asportando con idoneo attrezzo quanto potesse ciononostante cadervi. Il tubo inserito non dovrà sporgere all'interno della tubazione principale e la giunzione dovrà essere stuccata accuratamente e rinforzata con un collare di malta, abbracciante il tubo principale, dello spessore di almeno 3 cm ed esteso 5 cm a valle del filo esterno del tubo immesso.

I pezzi speciali che la Direzione Lavori ordinasse di porre in opera durante la posa delle tubazioni per derivare futuri allacciamenti dovranno essere provvisti di chiusura con idoneo tappo cementizio.

Nel corso delle operazioni di posa si avrà cura di mantenere costantemente chiuso l'ultimo tratto messo in opera mediante un consistente tampone sferico assicurato ad una fune, o mediante tappi pneumatici, per impedire l'introdursi di corpi estranei nella condotta anche nel caso di allagamento del cavo.

I tubi in p.v.c. con giunto a bicchiere destinati agli allacciamenti saranno posti in opera su base di sabbia dello spessore di almeno 10 cm e dovranno essere immersi completamente in sabbia per almeno 30 cm in tutte le altre direzioni. Le giunzioni dei tubi saranno sigillate con adesivi plastici che garantiscano nel tempo il comportamento elastico.

45. Segnaletica stradale

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi a tipi e dimensioni prescritti dal regolamento di esecuzione del Codice della Strada approvato con D.P.R. 30 giugno 1959, n. 420 e a quanto richiesto dalle relative circolari del Ministero lavori pubblici.

I lavori dovranno venire eseguiti da personale specializzato e conformi alle disposizioni del codice della strada e del regolamento d'attuazione.

Il Direttore dei Lavori potrà impartire disposizioni sull'esecuzione dei lavori e l'ordine di precedenza da dare ai medesimi. Gli stessi potranno essere ordinati in più volte, a seconda delle particolari esigenze varie, per esecuzioni anche di notte, senza che l'Impresa possa pretendere prezzi diversi da quelli fissati nel presente Capitolato.

La segnaletica orizzontale dovrà avvenire previa pulitura del manto stradale interessato, eseguita mediante idonee macchine tracciatrici ed ubicata come prescritto dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i sostegni metallici devono essere posti in opera su plinto di calcestruzzo dosato a Kg 250/mc delle dimensioni opportune ed a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

La lunghezza dell'incastro sarà stabilita di volta in volta dalla Direzione dei lavori, e dove occorra dovranno essere predisposti dei fori per il passaggio di cavi elettrici.

Tutti i supporti metallici dei segnali stradali dovranno essere fissati ai relativi sostegni mediante le apposite staffe e bulloneria di dotazione, previa verifica della verticalità del sostegno stesso.

L'asse verticale del segnale dovrà essere parallelo e centrato con l'asse del sostegno metallico.

Il supporto metallico dovrà essere opportunamente orientato secondo quanto indicato dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i manufatti riguardanti la segnaletica verticale dovranno essere posti in opera a regola d'arte e mantenuti dall'Impresa in perfetta efficienza fino al collaudo.

46. Segnaletica stradale e manufatti stradali vari

Tutti i segnali stradali sia orizzontali che verticali, complementari e/o accessori dovranno essere rigorosamente conformi ai tipi, colori, dimensioni e misure prescritte dal D.Lgs. 30/4/1992 n. 285 "Nuovo codice della strada", dal D.P.R. 16/12/1992 n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada" e successive modifiche.

I segnali stradali dovranno essere prodotti obbligatoriamente da Ditte in possesso dei requisiti specificati all'art. 45, comma 8, del D.Lgs. 285/1992.

47. Segnaletica verticale

i. Supporto metallico dei segnali

Il supporto metallico potrà essere realizzato in "lamiera di alluminio con perimetro bordato" oppure in "lega di alluminio estruso".

Sul retro dei segnali, di colore neutro opaco, il produttore dovrà apporre, oltre a quanto previsto dal comma 7 dell'art. 77 del DPR 495/92, nello stesso spazio previsto di cmq.200, il marchio dell'Organismo di Certificazione ed il relativo numero del certificato di conformità di prodotto rilasciato.

ii. Segnali in alluminio con perimetro bordato

Saranno costruiti in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% (norma UNI 4507), dello spessore minimo di 25/10 mm., con rinforzo dell'intero perimetro con bordatura di irrigidimento bordata a scatola.

Tutti i segnali, i pannelli integrativi e quelli segnaletici, dovranno essere muniti sul retro e per tutta la lunghezza del cartello stesso, di profilature in alluminio estruso completamente scanalate (a canale continuo) ed adatte allo scorrimento longitudinale delle controstaffe di attacco ai sostegni. Tali barre dovranno essere fissate sul retro mediante elettrosaldatura ripetuta almeno ogni 10 cm; i cartelli dovranno essere forniti completi di bulloni in acciaio inox interamente filettati con relativi dadi.

Eventuali segnali che venissero forniti con barre difformi da quanto sopra prescritto sia per dimensioni che per posizionamento o fissaggio, non saranno accettati e dovranno essere quindi sostituiti a cura e spese della Ditta Appaltatrice.

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di mq. 1,20, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con altre traverse di irrigidimento in alluminio estruso, saldate come sopra secondo le mediane o le diagonali.

Il materiale grezzo, dopo aver subito i processi di preparazione ed un trattamento antiossidante con applicazione di vernici tipo wash primer, dovrà essere verniciato su entrambe le facciate con una mano di finitura costituita da smalto di colore grigio neutro opaco, a base di resine ureo-metamminiche e cotto a forno una temperatura di almeno 140° C.

iii. Segnali in lega di alluminio estruso

Dovranno essere costituiti da profilato estruso in lega di alluminio anticorrosione dello spessore minimo di 25/10 di mm. e del peso non inferiore a 12 Kg/mq per altezza di cm. 20 e 25 e di 30/10 per altezze di cm. 30.

Lo spessore totale del cartello (sia mono facciale che bifacciale) deve essere di 16 mm comprese le barre di attacco e l'eventuale seconda faccia.

I segnali stradali in lega di alluminio estruso potranno essere richiesti con i seguenti profili:

- a profilo aperto mono facciale, dell'altezza di cm. 20, 25 e 30 e lunghezza fino a cm. 600, con i bordi superiore ed inferiore sagomati ad incastro per consentire l'assemblaggio di più elementi, ottenendo così un corpo unico con la faccia a vista continua; dovranno essere provvisti o di morsetti per l'assemblaggio o di bulloncini con relativi dadi del diametro di mm. 4. Sul retro del segnale, due profilature centrali ad omega aperto formanti un canale continuo per tutta la sua lunghezza, devono consentire l'alloggiamento e lo scorrimento dei bulloni di serraggio alle staffe;
- a profilo chiuso bifacciale a moduli sovrapponibili sagomati come sopra ad incastro, dell'altezza di cm. 20, 25 e 30 e lunghezze fino a cm. 600, con la possibilità di applicare la pellicola su una sola o su entrambe le facce.

Tutti i segnali in lega di alluminio estruso, sia a profilo aperto che a profilo chiuso, dovranno essere dotati di due elementi terminali di chiusura con profili in lega di alluminio, che dovranno avere la stessa altezza dell'intero cartello, per rifinitura e/o per poter rendere solidali e mantenere sullo stesso piano i singoli moduli.

Le targhe modulari in lega di alluminio estruso, sia a profilo aperto mono facciale che chiuso bifacciale, dovranno inoltre consentire l'intercambiabilità di uno o più moduli danneggiati senza dover sostituire l'intero segnale e permettere di apportare variazioni sia di messaggio che di formato, utilizzando il supporto originale.

iv. Pellicole retroriflettenti

La superficie anteriore dei supporti metallici, preparati e verniciati come indicato sopra, deve essere finita con l'applicazione sull'intera faccia a vista delle pellicole retroriflettenti ad elevata efficienza – Classe 2, secondo quanto disposto di seguito per ciascun tipo di segnale dalla vigente normativa.

Le pellicole retroriflettenti sopra specificate devono avere le caratteristiche previste dal Disciplinare Tecnico approvato con D.M. 31/03/1995.

Sui triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, divieto, d'obbligo e su tutti i cartelli aventi superficie inferiore a mq. 1,50, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale "a pezzo unico", intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola sagomata secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli. Essendo inoltre le tipologie richieste per impiego esclusivamente urbano, tale finitura "a pezzo unico" dovrà essere effettuata anche per i segnali per la regolamentazione della sosta di tipo composito.

La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti ed i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la specifica durata della pellicola retroriflettente.

Quando i segnali di indicazione siano del tipo perfettamente identico, l'Amministrazione Appaltante potrà richiederne la realizzazione, interamente o parzialmente, con metodo serigrafico qualora valuti che il quantitativo lo giustifichi in termini economici.

Le pellicole retroriflettenti autoadesive dovranno essere applicate con tecniche che garantiscano che la pressione necessaria all'adesione della pellicola al supporto sia stata eseguita a perfetta regola d'arte secondo le prescrizioni della Ditta produttrice delle pellicole. Ad insindacabile giudizio dell'Amministrazione Appaltante, potranno essere ordinati in pellicola retroriflettente Classe 2 anche segnali per i quali tale pellicola non è imposta obbligatoriamente o consigliata dal C.d.S.

v. Sostegni

I sostegni in ferro tubolare, previo decapaggio del greggio, dovranno essere zincati a caldo secondo le norme UNI 5101 e ASTM 123 ed avere uno spessore medio di mm. 3 e peso minimo a ml. di Kg. 4,2 per diam. 60 mm e 6,4 per diam. 90 mm. I sostegni in tubolare di alluminio dovranno avere uno spessore medio di 35/10 mm in ogni loro parte (norme UNI 5083).

Tutti i sostegni tubolari dovranno essere forniti a pezzo unico secondo la misura ordinata e dotati di tappo a pressione in resina sintetica per la loro chiusura alla sommità, nonché di foro passante alla base e di spinotto in tondino di ferro per l'ancoraggio alla fondazione. I sostegni in ferro tubolare potranno essere ordinati anche zincati e bruniti. I sostegni a bandiera, a farfalla ed a portale per segnali di preavviso, preselezione e direzione posti a lato o sopra la carreggiata stradale potranno essere ordinati sia in acciaio zincato a caldo o sabbiato, zincato e brunito.

Dovranno essere costruiti con sezione scatolare, dimensionati per un carico di snervamento non inferiore a 2400 Kg/cm² ed una spinta del vento sino a 150 Km/h, costituiti da traversa monobriglia collegata al ritto mediante flange e completi di bulloneria o cravatte o altro sistema di ancoraggio in acciaio inox e di punta per la messa a terra.

Le dimensioni dell'altezza e dello sbraccio saranno fissate di volta in volta dalla Direzione lavori comunale.

I calcoli di stabilità, sia per la struttura che per le fondazioni, dovranno essere effettuati a cura e spese dell'Impresa appaltatrice, che rimarrà unica responsabile fino alla presentazione del certificato di collaudo.

vi. Collari e bulloni

I collari dovranno essere costituiti da profilato di alluminio estruso ed avere uno spessore minimo di 3 mm in ogni loro parte ed il fissaggio al sostegno dovrà avvenire mediante un dispositivo inamovibile antirotazione.

I bulloni con i relativi dadi, del diametro di mm 4-6 o 8 e di lunghezza variabile, dovranno essere in acciaio inox, a testa quadra, interamente filettati.

48. Elementi prefabbricati per delimitazione corsie preferenziali

Gli elementi prefabbricati dovranno essere costituiti da manufatti in gomma colorati in pasta o materiale plastico di colore giallo, componibili mediante appositi incastri, dotati di inserti ad alta rifrangenza e predisposti per l'inserimento di delineatori flessibili realizzati anch'essi con materiale ad alta rifrangenza, in modo che siano perfettamente visibili anche di notte.

Ogni elemento dovrà essere dotato di tasselli ad espansione di adeguato diametro e della lunghezza di almeno 30 cm per un solido fissaggio alla pavimentazione stradale.

Tali manufatti dovranno essere conformi ai disposti dall'art. 178 del D.Lgs. 495/92 e con specifica omologazione del Ministero LL.PP. da produrre in originale.

49. Segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale riguarda tutte le linee continue ed intermittenti, nonché tutti i simboli (freccie, scritte, zebra, ecc.) da eseguire lungo il nastro stradale ed in corrispondenza degli svincoli, degli incroci, degli spartitraffico e dei parcheggi.

L'esecuzione della segnaletica orizzontale dovrà essere eseguita secondo gli ordini della Direzione lavori, in modo tale da risultare alla giusta distanza e posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico, secondo i tracciati, le figure e le scritte stabilite dal "Nuovo Codice Stradale" e dal D.P.R. 16/12/1992 n. 495

"Regolamento di esecuzione e di attuazione".

La Ditta appaltatrice deve eseguire le opere di segnaletica a perfetta regola d'arte ed il giudizio sull'esattezza dei tracciamenti e sua della posa è riservato in modo insindacabile alla Direzione lavori e saranno ad esclusivo carico e spese dell'Impresa appaltatrice tutte le opere e le forniture relative alla eliminazione di eventuali errori o sbavature, ed alle bruciature, cancellazione e rifacimento della segnaletica orizzontale giudicata non correttamente eseguita.

La superficie stradale, sulla quale dovrà essere stesa la vernice per l'esecuzione della segnaletica orizzontale, dovrà essere pulita ed asciugata con scope e getti di aria compressa, in modo che non vi siano residui di sorta.

L'applicazione della vernice dovrà essere eseguita con idonee attrezzature (macchina traccialinee per l'applicazione della vernice e apposito macchinario per l'applicazione a gocce per il bicomponente), secondo le prescrizioni della Direzione lavori.

L'Impresa appaltatrice dovrà essere quindi in possesso di tutta l'attrezzatura necessaria per il perfetto tracciamento ed esecuzione della segnaletica orizzontale.

La quantità della vernice e la concentrazione della miscela vernice con diluente (5%-7%), deve corrispondere a quella dei campioni che la Ditta appaltatrice deve sottoporre all'atto della consegna dei lavori; in ogni caso la stessa deve essere tale da garantire, con una sola passata, uno strato di segnaletica perfettamente compatto e ben visibile anche a distanza, dello spessore costante di 500 micron con l'utilizzo della vernice spartitraffico e mm 2,0-2,5 per il colato plastico a freddo.

L'essiccazione delle vernici deve avvenire in un tempo relativamente breve e comunque non superiore a 30 minuti.

Nel caso in cui la segnaletica orizzontale non risultasse conforme alle prescrizioni sopra riportate, ovvero nonostante la buona esecuzione, le vernici in precedenza sottoposte all'esame della Direzione lavori e scelte da questa, non dessero risultati soddisfacenti o comunque la medesima non risulti perfettamente visibile entro la data di ultimazione dei lavori, l'Impresa appaltatrice è obbligata a propria cura e spese a riposarla senza che la stessa possa pretendere indennizzo alcuno.

i. Vernice spartitraffico

La vernice da usare sarà pigmentata in bianco o in giallo e dovrà essere del tipo acrilico rifrangente a perline di vetro premiscelate; il contenuto in perline di vetro, del diametro compreso tra mm 0,006 e mm. 0,20, dovrà essere minimo del 25% in peso della vernice di colore bianco e minimo del 35% in peso della vernice di colore giallo.

La vernice di colore bianco dovrà avere un contenuto di biossido di titanio non inferiore al 16% in peso della vernice fornita, mentre quella gialla un contenuto in cromato di piombo non inferiore al 11%. Il residuo non volatile dovrà essere compreso tra il 78% e 85% Il peso specifico, a 25°C, dovrà essere compreso tra 1,550 e 1,750 Kg/lit per ambedue i colori di vernice.

La vernice spartitraffico dovrà essere composta con resine sintetiche essicanti del tipo gliceroftalmico ed essere miscelata con perline di vetro in sede di vetro durante il processo di lavorazione.

La vernice dovrà essere omogenea, ben dispersa, esente da grumi, fondi e pellicole; deve essere semipronta all'uso.

Le sostanze solventi non devono essere superiori al 22% in peso della vernice spartitraffico.

È assolutamente vietato l'uso dei prodotti previsti dall'art. 1 della Legge 706/61, per ambedue i tipi di vernice.

La vernice dovrà essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione, dovrà possedere caratteristiche di buona resistenza all'usura prodotta dal traffico che dagli agenti atmosferici e dovrà presentare un'alta visibilità e rifrangenza sino alla completa consumazione.

La vernice spartitraffico, applicata con normale macchina traccia linee su normali superfici bitumate, con condizioni di temperatura dell'aria comprese tra i 15° e 40°C e umidità relativa non superiore al 70%, dovrà avere un tempo di essiccazione totale non superiore a min. 20.

La vernice spartitraffico dovrà possedere un potere coprente o dare una resa media con spessore di 500 micron da 1,2 a 1,4 mq/Kg.

ii. Colato plastico a freddo bicomponente

Questo materiale sarà usato esclusivamente per l'esecuzione di attraversamenti pedonali, linee di arresto e mezzzeria e per la riproduzione di segnali stradali circolari o triangolari opportunamente modificati in altezza per la loro visibilità a terra.

Il prodotto da utilizzare per la realizzazione della predetta segnaletica dovrà essere costituito da un bicomponente con catalizzatore in polvere a base di resine acriliche per marcature a lunga durata, molto elastiche e resistenti all'abrasione ed alle intemperie.

L'applicazione del prodotto deve avvenire mediante rullatura a mano o con l'utilizzo di macchina operatrice idonea per la sua stesura.

Il prodotto dovrà possedere i seguenti requisiti:

- spessore di strato minimo non inferiore ad 1,5 mm;
- consumo da 3,5 a 4,5 Kg/mq secondo la natura della superficie di applicazione;
- superficie rifrangenza e visibilità anche allo stato bagnato;
- buona resistenza alle intemperie ed al sale antigelo;
- forte resistenza all'abrasione;
- perfetta aderenza alla pavimentazione stradale.

L'essiccazione del prodotto posto in opera dovrà avvenire in un tempo minimo non superiore a 30 minuti.

iii. Colato plastico a freddo - strutturato

Questo materiale sarà usato esclusivamente per l'esecuzione di attraversamenti pedonali, linee di arresto e mezzzeria e per la riproduzione di segnali stradali circolari o triangolari opportunamente modificati in altezza per la loro visibilità a terra.

Il prodotto da utilizzare per la realizzazione della predetta segnaletica dovrà essere costituito da plastica a freddo a due componenti a base di resine acriliche senza solventi per marcature a lunga durata, molto elastiche e resistenti all'abrasione ed alle intemperie, esente da cloro, sostanze aromatiche e cromato di piombo.

L'applicazione del prodotto strutturato a gocce dovrà essere effettuata con l'utilizzo di macchina operatrice idonea per la sua stesura.

Il prodotto dovrà possedere i seguenti requisiti:

- spessore di strato minimo compreso tra 2 e 2,5 mm;
- consumo da 3,0 a 3,5 Kg/mq secondo la natura della superficie di applicazione;
- microsfere in vetro 0,500-0,600 kg/mq;
- superficie rifrangenza e visibilità anche allo stato bagnato;
- buona resistenza alle intemperie ed al sale antigelo;
- forte resistenza all'abrasione;
- perfetta aderenza alla pavimentazione stradale;
- garanzia di perfetta efficienza per anni 3.

L'essiccazione del prodotto posto in opera dovrà avvenire in un tempo minimo non superiore a 30 minuti.

iv. Laminato elastoplastico

Detto materiale, usato esclusivamente per l'esecuzione di attraversamenti pedonali, frecce direzionali e scritte varie, dovrà essere costituito da un laminato elastoplastico autoadesivo e non con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad alto potere antisdrucchiolo e di microsfere di vetro o ceramica con buone caratteristiche di rifrazione che conferiscano al laminato stesso un buon potere retroriflettente. Il laminato dovrà essere posto in opera mediante idonei collanti. Il suddetto

materiale dovrà essere prodotto da Ditte in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI-EN 29000.

50. Tubazioni

In materia si fa richiamo al D.M. 12/12/1985 in G.U. n. 61 del 14/3/86 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".

- a) tubi di ghisa - i tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.
- b) tubi di acciaio - i tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati.
Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.
- c) Tubi di grès - i materiali di grès ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformato, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manico o bicchiere.
I tubi saranno cilindrici e diritti tollerandosi solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.
In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.
I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.
Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.
La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile, in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3.5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.
- d) tubi di cemento - i tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione interna esattamente circolare di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.
- e) tubi di ardesia artificiale - i tubi di ardesia artificiale (tipo «Eternit» o simili) dovranno possedere un'elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco con scarsa conducibilità del calore.
Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche d'acqua per il periodo di almeno una settimana.
In materia si fa richiamo al D.M. 12-12-1985 in G.U. n. 61 del 14-3-86 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".

g) OPERE A VERDE

1. Aratura, fresatura e formazione di tappeto verde

Qualora le condizioni del terreno lo richiedano e, se ordinato dalla Direzione lavori, in primo luogo si procederà all'eventuale spargimento di stallatico, torba o altro materiale adatto, onde migliorare la struttura e la qualità del terreno (materiali forniti a parte e disposti a piccoli mucchi ben distribuiti nell'area interessata dai lavori) ed allo scasso in profondità, cioè il terreno dovrà essere lavorato fino ad una profondità di almeno 25-30 cm mediante vangatura meccanica o aratura; si provvederà quindi, sempre se ritenuto necessario dalla Direzione lavori, ad uno spietramento grossolano, che potrà essere eseguito sia a mano che a macchina. Si procederà quindi alla fornitura e spargimento, nella quantità di almeno 100 g/mq, di concime organico-minerale e ad un'accurata fresatura effettuata con almeno due passaggi incrociati, spinta fino ad una profondità di almeno cm 15; si completerà l'operazione colturale con una minuziosa rastrellatura per perfezionare il livellamento del terreno, sbriciolando le zolle ed eliminando al massimo anche le piccole pietre e gli altri elementi estranei.

La semina per la formazione del tappeto verde deve essere effettuata con un buon miscuglio di graminacee, studiato nelle specie e percentuali con la Direzione lavori, in relazione al luogo ed all'esposizione del terreno.

La quantità di seme occorrente sarà di g 20-25 per mq di superficie per i prati di parchi, giardini ed aree verdi in genere e di g 25-30 per mq di superficie per gli spartitraffico ed aiuole stradali; l'operazione di semina deve essere eseguita a spaglio, a mano o con seminatrice, in condizioni di bel tempo e con grande accuratezza, per avere una distribuzione il più possibile uniforme, ma con intensità maggiore sui bordi. Effettuata la semina, bisogna poi procedere ad una leggera copertura del seme, che può essere ottenuta a mano con il rastrello o a macchina con erpici molto leggeri; seguirà poi una leggera rullatura o battitura a rovescio di badile; non appena l'erba abbia raggiunto l'altezza di 8-12 cm deve essere effettuato il primo taglio con una tosatrice meccanica a lame rotanti ben affilate, ad un'altezza non inferiore a 4-5 cm; l'erba così tagliata va raccolta con una semplice rastrellatura ed asportata; il lavoro terminerà con una leggera rullatura.

2. Piantumazioni

Le buche, delle dimensioni che verranno ordinate, possono essere praticate a mano o con mezzi meccanici, con la sola esclusione di trivelle ed all'atto dell'impianto debbono essere già aperte per l'immagazzinamento dell'aria e dell'acqua. Se la terra estratta viene giudicata idonea da parte della Direzione lavori, sarà reimpiegata nel reinterro della buca e, anche se conterrà una certa quantità di pietre, ciottoli od altri elementi inerti estranei, questi devono essere separati ed allontanati e tali operazioni si intendono già incluse nel prezzo di formazione della buca e di posa della pianta; se invece la terra estratta viene giudicata di cattiva qualità dalla Direzione lavori, dovrà essere sostituita con altra idonea terra di coltura adatta alle varie qualità di essenze e l'asportazione di quella non idonea si deve intendere già compresa nei relativi prezzi di elenco riguardanti la formazione di buche per la messa a dimora di piante. Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Impresa appaltatrice dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque piovane superficiali avvenga in modo corretto. Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi, l'Impresa appaltatrice provvederà, su autorizzazione della Direzione dei lavori, a predisporre idonei drenaggi che verranno contabilizzati a parte. I drenaggi dovranno essere eseguiti collocando sul fondo degli scavi uno strato di materiale adatto a favorire lo scolo dell'acqua (pietre di varie dimensioni, pezzame di tufo, argilla espansa, ecc.) preferibilmente separato dalla terra vegetale soprastante da un feltro imputrescibile ("tessuto-non tessuto"). Aperta la buca, si dispone sul fondo l'eventuale letame stallatico, maturo e non paglioso, ricoprendolo con uno strato di terra onde evitare che le radici tocchino il letame stesso. Una volta preparato il terreno per la piantagione, si passa alla preparazione della pianta, che si attua mediante un'accurata ed appropriata potatura, nel rispetto del portamento naturale, ben distinta per le piante a

foglia caduca e per quelle a foglia persistente: per le prime deve essere più vigorosa, asportando tutti i rami superflui e lasciando solo quelli occorrenti per dare la forma desiderata alla pianta, proporzionando la parte aerea a quella sotterranea; mentre per le seconde, è sufficiente un ringiovanimento dei getti, curando la proporzionalità. Per le conifere ci si deve invece limitare alla sola ripulitura dei rametti secchi. I tagli delle potature per l'alleggerimento e la formatura della chioma e per l'eliminazione dei polloni e dei rami secchi, spezzati o malformati, devono essere eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti. Se i tagli sono più larghi di 2 cm, devono essere immediatamente protetti con un mastice apposito per dendrochirurgia. Nel caso fosse necessario, per agevolare il trapianto, l'Impresa appaltatrice, su indicazione della Direzione lavori, irrorerà le piante con prodotti antitraspiranti usando attrezzature di potenza adeguata alle dimensioni delle piante da trattare. Quindi, se trattasi di alberi ed in genere di piante arbustive, conifere o sempreverdi, di grande sviluppo, necessita collocare in opera uno o tre pali tutori per ogni pianta, in opera ben saldi sul fondo della buca, posare la pianta in perfetta posizione verticale liberando la zolla dall'eventuale involucro, che dovrà essere rimosso e fissare l'essenza al tutore, avendo cura di interporre sempre dei cuscinetti di protezione in corrispondenza delle legature. Quando le piante devono essere fissate per mezzo di tre pali, questi dovranno essere equidistanti fra loro e dal tronco, posti in posizione obliqua rispetto alla pianta ed eventualmente fermati al piede da picchetti e legati insieme all'estremità superiore (sistema a "capra"), oppure per mezzo di altre analoghe strutture indeformabili. Su autorizzazione della Direzione dei lavori, queste strutture lignee possono essere sostituite con ancoraggi composti da almeno tre tiranti in corda di acciaio con relativo tendifilo, legati una parte al tronco della pianta opportunamente protetto con parti in gomma e altri adatti materiali elastici e dall'altra parte a picchetti saldamente confitti nel terreno. Per i cespugli ornamentali di limitato sviluppo a foglia caduca o persistente e per le conifere nane, le norme per la posa in opera sono le medesime descritte, con esclusione del solo palo tutore. In tale operazione bisogna fare attenzione affinché il colletto venga a trovarsi a livello del terreno.

Bisogna poi procedere al ricoprimento del pane di terra con torba o terriccio composto ed all'interramento completo della buca, pressando con cura a strati la terra e lasciando che rimanga più alta di 10-20 cm rispetto al livello del terreno, in previsione del suo assestamento. Si procederà, infine, alla formazione di una depressione a forma di conca, per trattenerci l'acqua di irrigazione, da immettersi subito in ragione di circa 40-50 l per pianta (operazioni tutte comprese nei relativi prezzi di messa a dimora delle varie essenze).

PARTE II - INDICAZIONI E VOCI SPECIFICHE DI CAPITOLATO

Per tutta la durata dei lavori devono essere sempre garantita l'accessibilità all'edificio e lo sgombero/utilizzo delle uscite di emergenza fatto salvo solamente il lasso di tempo necessario per la realizzazione del plinto sul fronte nord, periodo durante il quale la limitrofa via di fuga risulterà inutilizzabile.

Tutta la segnaletica che verrà utilizzata durante le operazioni di cantiere dovrà essere conforme a quanto indicato nel PSC, negli elaborati di layout di cantiere e comunque a quanto indicato nel Nuovo Codice della Strada pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale al n. 114 in data 18/05/1992.

Come già indicato anche in precedenza le caratteristiche dei materiali impiegati nella costruzione sono indicate nelle tavole di progetto.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione dovranno pervenire da località ritenute dall'appaltatore di sua convenienza, purché, siano riconosciuti dalla Direzione Lavori di buona qualità in relazione alla natura del loro impiego.

L'appaltatore ha l'obbligo di prestarsi, tutte le volte che la Direzione Lavori lo riterrà necessario, alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi e delle varie categorie di impasti cementizi; egli provvederà a sue spese al prelevamento ed invio dei campioni ed alla esecuzione delle prove necessarie presso gli Istituti sperimentali a ciò autorizzati.

Sono ricomprese tra le prove a carico dell'Appaltatore anche tutte le campionature del terreno di scavo necessarie ai sensi della normativa vigente, compreso l'estrazione del materiale, il trasporto al laboratorio specializzato e gli oneri per l'effettuazione delle prove.

La Direzione Lavori ha comunque la facoltà di prelevare, in qualunque momento della lavorazione, campioni di materiali da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto, tutti gli oneri relativi sono a carico dell'Impresa.

Dei campioni può essere ordinata la conservazione negli uffici municipali, munendoli di sigilli e firme della Direzione Lavori e dell'Appaltatore nei modi più atti a garantire l'autenticità.

L'appaltatore ha l'obbligo di fornire alla Direzione Lavori tutti i certificati, le schede tecniche e documentazione similare comprovanti la buona qualità dei materiali utilizzati, dovrà inoltre fornire gli elaborati grafici esecutivi e le relative relazioni di calcolo di eventuali elementi prefabbricati che si utilizzeranno nel presente appalto, il tutto con oneri a carico dell'Appaltatore stesso.

L'Appaltatore è obbligato a rimuovere dai cantieri i materiali non accettati dalla Direzione Lavori ed a demolire le opere costruite con i materiali non riconosciuti di buona qualità.

I materiali e le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi a quanto prescritto dalle norme CEI.

a) Carpenteria metallica

GENERALITÀ

Le strutture dovranno essere fornite zincate fatta salva la necessità di effettuare ulteriori finiture superiori comunque specificate sugli elaborati grafici allegati al presente progetto.

Prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori i disegni costruttivi di officina delle strutture da prodursi con oneri a carico dell'Appaltatrice, nei quali dovranno essere completamente definiti tutti i dettagli di lavorazione, ed in particolare:

- i diametri e la disposizione dei bulloni, nonché dei fori relativi;
- le classi di qualità delle saldature;
- il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature, e specificatamente:
 - o le dimensioni dei cordoni, le caratteristiche dei procedimenti, le qualità degli elettrodi;
 - o gli schemi di montaggio e controfrecce di officina.

Sui disegni costruttivi di officina saranno inoltre riportate le distinte dei materiali, nelle quali sarà specificato numero, qualità, tipo di lavorazione, grado di finitura, dimensioni e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura.

Le carpenterie dovranno essere prodotte in spezzoni di dimensioni adeguate che siano più facilmente movimentabili ed elevabili per il raggiungimento delle quote altimetriche progettuali mantenendo inalterate le preesistenze limitrofe alle aree oggetto di intervento il tutto con oneri a carico dell'Appaltatrice. Qualsiasi danno alle preesistenze dovrà essere ripristinato con oneri a carico dell'Appaltatrice.

È facoltà della Direzione Lavori di sottoporre il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature alla consulenza di Enti di controllo di propria fiducia.

La Direzione Lavori stabilirà il tipo e l'estensione dei controlli da eseguire sulle saldature, sia in corso d'opera che ad opera finita, tenendo conto delle eventuali raccomandazioni dell'Ente di consulenza.

Consulenza e controlli saranno eseguiti dagli Istituti indicati dalla Direzione Lavori; i relativi oneri saranno a carico dell'Impresa.

CONTROLLO DEI MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali impiegati nella costruzione sono indicate nelle tavole di progetto.

Tutti i materiali destinati alla costruzione di strutture in acciaio dovranno esser qualificati e certificati.

Essi saranno controllati da parte della Direzione Lavori, a spese dell'Impresa ed alla presenza di un suo rappresentante, prima dell'inizio delle lavorazioni. A tale scopo è fatto obbligo all'Impresa di concordare in tempo utile con la Direzione Lavori la data di esecuzione di ciascuna operazione di controllo.

Le prove sui materiali si svolgeranno presso i Laboratori indicati dalla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori ha comunque la facoltà di prelevare, in qualunque momento della lavorazione, campioni di materiali da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Tutti gli oneri relativi sono a carico dell'Impresa.

PRESCRIZIONI GENERALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE

Raddrizzamento: il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti preferibilmente con dispositivi agenti per pressione; dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni di cui al punto 9.6 delle norme CNR. UNI 10011-85.

Tagli e finiture: le superfici dei tagli potranno restare grezze purché non presentino strappi, riprese, mancanze di materiale o sbavature. Sarà ammesso il taglio ad ossigeno, purché regolare.

I tagli irregolari dovranno essere ripassati con la smerigliatrice; vale comunque quanto disposto al punto 9.7 della norma CNR UNI 10011-85.

Unione dei materiali: tutte le unioni (bullonate e saldate) dovranno essere eseguite secondo la norma CNR UNI 10011-85, punto 9.9.

Bullonature: le giunzioni con le bullonature dovranno utilizzare i bulloni indicati nelle tavole di progetto. I fori per bulloni dovranno essere preferibilmente eseguiti con trapano od anche con punzone, purché successivamente alesati.

Per bullonature di ordinaria importanza statica sarà ammessa la punzonatura al diametro definitivo, senza allargamento ulteriore, purché il diametro del foro non sia inferiore allo spessore della piastra e non superi 16 mm.

Tale limite potrà essere superato purché la punzonatura venga opportunamente eseguita e controllata, al fine di evitare la formazione di cricche e sbavature.

Nella punzonatrice, il diametro della matrice supererà al massimo di 2 mm il diametro del punzone. Quando sia previsto l'ulteriore allargamento dei fori, la base maggiore del vano troncoconico creato col punzone, avrà diametro di almeno 3 mm minore del diametro del foro definitivo e questo dovrà essere poi ottenuto allargando il foro con il trapano e con l'alesatrice.

E vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori per bulloni.

I pezzi destinati ad essere bullonati in opera, dovranno essere marcati in officina in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stesse che avevano in officina all'atto dell'esecuzione dei fori.

I fori per bulloni devono presentare superficie interna cilindrica liscia e priva di screpolature e cricche; le eventuali sbavature sul perimetro del foro dovranno essere asportate mediante molatura locale.

Saldature: tutte le saldature dovranno essere eseguite su elementi preparati conformemente agli elaborati grafici progettuali e con elettrodi del tipo già specificato.

Possono essere impiegati i seguenti procedimenti:

- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettore (CO₂ o sue miscele);
- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti.

Si dovranno ottenere giunti di buon aspetto estetico, praticamente esenti da difetti fisici nelle zone fuse e dovranno essere rispondenti alle norme di cui al D.M. 17/01/2018. Le operazioni di saldatura dovranno essere eseguite da manodopera specializzata che abbia superato le prove di qualifica indicate nelle norme UNI 4634-60.

Le saldature dovranno essere eseguite al riparo dalla pioggia, vento e neve e, salvo l'uso di precauzioni speciali, dovranno essere sospese quando la temperatura ambiente scende al di sotto di - 5°C.

MONTAGGIO

L'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la responsabilità dell'Impresa per quanto riguarda l'esecuzione delle operazioni di montaggio, la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

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

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrassollecitate.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto. La stabilità delle strutture dovrà esser assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei

collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

ZINCATURA

Le UNI-EN-ISO-1461 descrivono le specifiche che regolano l'applicazione dei rivestimenti zincati sui manufatti di acciaio.

Ad essa si affiancano le linee guida, EN-ISO-14713, dal titolo: "Rivestimenti metallici per la protezione del ferro e dell'acciaio nelle strutture".

Intendendosi per zincatura a caldo "la formazione di un rivestimento di zinco e/o di una lega di zinco e ferro su oggetti di ferro e acciaio, ottenuta immergendo l'acciaio trattato o la colata di ferro nello zinco fuso", vengono di seguito definiti gli spessori di copertura minimi previsti in funzione dei differenti spessori del manufatto di acciaio zincato, per diversi tipi di elementi strutturali trattati.

estratto della normativa UNI EN ISO 1461		
Spessore dell'acciaio (mm)	Minimo spessore locale del rivestimento (µm)	Minimo spessore medio del rivestimento (µm)
Acciaio ≥ 6 mm	70	85
Acciaio ≥ 3 mm <6mm	55	70
Acciaio $\geq 1,5$ mm <3mm	45	55
Acciaio <1 mm	35	45
fusioni ≥ 6 mm	70	80

In generale, lo spessore del rivestimento è rilevato mediante un misuratore di flusso magnetico oppure con metodi chimici che calcolano il peso del rivestimento depositato.

Poiché il rivestimento ottenuto per zincatura a caldo non può essere uniforme in assoluto tra una zona e l'altra della superficie, le norme stabiliscono modalità di rilevamento degli spessori che esprimono un valore effettivamente rappresentativo dello spessore medio.

Le norme indicano poi il numero minimo di campioni su cui è necessario compiere la verifica e il numero delle singole zone da stimare in base alle dimensioni complessive dell'articolo sotto esame. In maniera del tutto analoga, viene definito il numero di manufatti su cui ispezionare e misurare lo spessore del rivestimento, in relazione alle dimensioni del lotto sottoposto a zincatura a caldo.

Ovviamente, sul rivestimento devono essere assenti bolle, punte, aree scoperte, eccessiva ruvidità, residui di fissante; eventuali presenze di ceneri o gocce di zinco dovranno essere contenute e trovarsi in posizioni tali da non interferire con l'efficace utilizzo del manufatto.

Lo zincatore, malgrado tutta la sua perizia e l'attenzione posta nelle varie fasi della lavorazione, non è in grado di prevedere e prevenire simili inconvenienti. Le Normative, anche le più moderne, non possono entrare in tali dettagli che coinvolgerebbero tecnologie e tecniche di lavorazione estranee alla zincatura. La qualità dello zinco usato deve anch'essa corrispondere a precisi requisiti, previsti nella norma rispondente alla sigla EN 1179.

Può presentarsi la necessità di ritoccare piccole zone della superficie zincata, dove il rivestimento non ha aderito a causa della persistenza di sostanze che il decapaggio non è riuscito a eliminare. In tal caso l'area interessata dal ritocco non deve superare lo 0,5% dell'area totale dell'articolo e, singolarmente, deve essere inferiore ai 10 cmq.

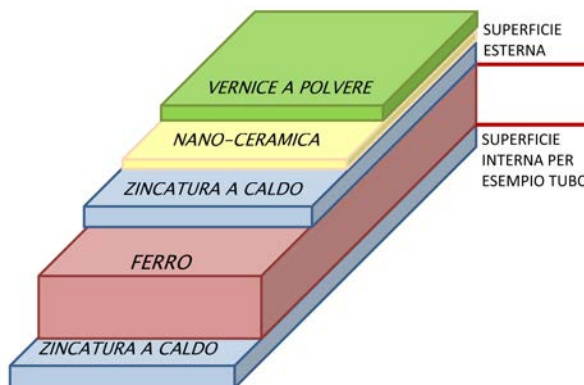
È possibile che i manufatti zincati abbiano un colore tendente al grigio. Tale aspetto è conforme alle specifiche della Normativa, essendo unicamente dovuto alla composizione dell'acciaio. Se sono presenti elementi che accelerano la reazione di zincatura, gli strati di lega zinco-ferro, che si creano nel corso del processo, salgono in superficie, attribuendo un aspetto grigiastro al manufatto.

CICLO PROTETTIVO CARPENTERIA MEDIANTE SISTEMA TRIPLEX NORD ZINC O SIMILARE

Protezione anticorrosiva con zincatura per immersione a caldo e finitura superficiale con rivestimento di vernice in polvere poliesteri SISTEMA TRIPLEX NORD ZINC o similare.

Il trattamento completo della carpenteria dovrà essere effettuato mediante:

- zincatura per immersione a caldo in conformità alla norma UNI EN ISO 1461:2009 realizzata in bagno di zinco classe 1 secondo EUR 24286 EN. L'EUR 24286 EN è una linea guida per la realizzazione di zincatura a caldo di parti metalliche evitando l'infragilimento strutturale del manufatto. Il bagno di classe 1, composto da materie prime certificate in percentuale verificata, è l'unico che non richiede radiografie per l'accertamento della non presenza di microfessurizzazioni.
- verniciatura a polvere in conformità alla norma UNI EN 13438, con l'impiego di vernici in polvere poliesteri TGIC free Qualicoat 1 o superiori, formulate specificamente per il rivestimento dell'acciaio zincato, in grado di offrire un'eccellente durabilità all'esterno ed un'ottimale ritenzione del colore. Spessore finale film superiore a 70 micron. Per ottenere la massima prestazione, la verniciatura deve essere eseguita con le seguenti operazioni:
 - preparazione meccanica della superficie dei manufatti mediante levigatura con abrasivi a grana fine, finalizzata ad uniformare lievi irregolarità presenti sulla superficie del rivestimento di zinco;
 - preparazione chimica mediante lavaggio e conversione superficiale con processo nanoceramico, in modo da creare uno strato inorganico molto stabile e di grande compattezza per garantire elevate prestazioni di adesione della vernice nel tempo;
 - applicazione polveri, la polvere impiegata risponde pienamente alle normative di BS6496:1984, BS6497:1984, Qualicoat Classe 1 o superiori;
 - cottura in forno alla temperatura indicata dalle specifiche tecniche della polvere utilizzata (es. 160-200°C), verificata sui manufatti mediante strumento, fino a completa polimerizzazione.



Per specifiche inerenti le tinte da realizzare sulla carpenteria in oggetto si rimanda agli elaborati grafici allegati al presente progetto.

Al fine di promuovere e sostenere processi sostenibili, i trattamenti dovranno essere eseguiti in aziende con certificazione di sistema Qualità (ISO 9001), Ambiente (ISO 14001), Sicurezza (OHSAS 18001), operanti su siti produttivi registrati EMAS.

I trattamenti devono essere stati sottoposti a studio del ciclo di vita (LCA) e disporre di Dichiarazione Ambientale di Prodotto EPD.

I trattamenti dovranno essere accompagnati da dichiarazione di conformità ai requisiti indicati, redatti secondo la ISO/IEC 17050-1.

CRITERI DI ACCETTAZIONE

Alla Direzione Lavori è riservata la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli previsti, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Le opere eseguite non saranno accettate se non rispondenti a quanto prescritto relativamente ai materiali da utilizzarsi ed alle modalità di esecuzione e prescrizioni generali.

Le opere eseguite non saranno accettate se non integralmente rispondenti agli elaborati di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, sia per l'esattezza delle misure; saranno ammesse, sulle dimensioni di progetto, le tolleranze indicate nelle specifiche tecniche strutturali.

Per l'accettazione si dovrà verificare che le opere siano realizzate a perfetta regola d'arte, in modo da risultare del tutto omogenee, ben collegate ed allineate nei piani orizzontali e verticali; in nessun caso si accetteranno giunzioni non previste nel progetto; si dovrà inoltre verificare il corretto posizionamento di inserti e fori, secondo gli elaborati di progetto.

COLLAUDO STATICO E PROVE DI CARICO

Le opere in carpenteria metallica saranno sottoposte a collaudo statico ai sensi del D.M. 17/01/2018.

Le prove di carico potranno essere eseguite, oltre che in sede di collaudo, anche in corso d'opera, a semplice richiesta della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà predisporre carichi ed attrezzature e metterà a disposizione il personale necessario ad effettuare le prove di carico.

I carichi di prova saranno tali da indurre le sollecitazioni massime di progetto. Le opere saranno accettate qualora si verificano:

- la proporzionalità tra carichi e deformazioni;
- l'assenza di lesioni, deformazioni o dissesti che ne compromettano la sicurezza o la conservazione;
- l'assenza di deformazioni plastiche, dopo la prima applicazione dei carichi, che non siano imputabili ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico;
- il contenimento della deformazione elastica al di sotto di quella di calcolo.

Sono a carico dell'Impresa tutte le prove, presso Laboratorio ufficiale del Ministero dei Lavori Pubblici, dei materiali che sono richieste dalla normativa vigente ed in particolare le prove su profilati metallici, piastre per inserti, ecc., eventualmente prescritte dalla Direzione Lavori.

Qualora i risultati delle prove di carico o delle prove sui materiali non fossero rispondenti ai criteri di accettazione, sarà facoltà insindacabile della Direzione Lavori dequalificare l'opera, far eseguire lavori di consolidamento ovvero far demolire l'opera stessa.

b) Inghisaggi

Realizzazione di ancoraggi tra la struttura esistente e le nuove strutture in acciaio mediante foratura con trapano a rotopercolazione di elementi in cemento armato, posa in opera di elementi in acciaio, con ancorante chimico tipo HIT-RE 500 – HILTI o similare per una lunghezza minima di ancoraggio come da elaborati grafici.

c) Pannello in lamiera stirata, dim. 130x360 cm

Schermatura estetica elementi in carpenteria metallica realizzata mediante telaio perimetrale del pannello con profili a U e pannello di lamiera stirata avente geometria come da elaborati grafici allegati.

Il pannello complessivo dovrà essere trattato con vernici antiruggine e finitura finale con vernice grigio antracite RAL 7016 a due mani.

Il pannello dovrà essere fissato alla carpenteria metallica con modalità proposte dall'Appaltatore e da concordarsi con la D.L. in corso d'opera.

d) Irrigidimento solaio in laterocemento (porzione intonacata)

Irrigidimento solaio in laterocemento effettuato mediante:

- rimozione di solo intonaco esistente;
- formazione di fori all'intradosso del solaio diam. 10 mm, eseguiti con apparecchiatura elettrica dotata di idonei utensili diamantati;
- iniezioni in perfori già predisposti fino a 10 mm di diametro eseguite con resina epossidica mediante impiego di idoneo impianto per iniezioni a bassa pressione, per cuciture armate di consolidamento di

murature di qualsiasi natura e spessore; posa di ugelli, stuccatura perimetrale delle lesioni con stucco epossidico, resina epossidica fino a due volte il volume del foro, otturazione finale del foro con malta confezionata con i detriti della perforazione;

- posa in opera di barra ad aderenza migliorata da inghisare nel solaio esistente in fori predisposti in precedenza;
- armatura di intonaco eseguita mediante fissaggio di rete metallica elettrosaldata a maglie ad aderenza migliorata, qualità B450C, diam. 6 mm maglia 10x10 cm;
- posa di malta reoplastica fibrorinforzata con requisiti strutturali tirata in piano, a ritiro compensato, comportamento tissotropico, tipo Spritz Beton o similare, classe R3 conforme alla norma EN 1504-3, spessore finale pari a 4 cm, con posa preliminare di aggrappante;
- esecuzione di intonaco completo per interni su superfici verticali e orizzontali in piano, spessore 1,5 cm, con intonaco tradizionale di malta bastarda con sabbia vagliata, 200 kg di cemento R 32.5 e 300 kg di legante idraulico per mc di impasto e arriccatura con stabilitura;
- tinteggiatura di pareti intonacate con colori minerali a base di silicati purissimi e pigmenti inorganici resistenti alla luce, applicata a 2 mani a pennello, rullo o spruzzo, previa pulitura del fondo e stuccatura di piccole cavillature.

e) Irrigidimento solaio in laterocemento (porzione al rustico)

Irrigidimento solaio in laterocemento effettuato mediante:

- formazione di fori all'intradosso del solaio diam. 10 mm, eseguiti con apparecchiatura elettrica dotata di idonei utensili diamantati;
- iniezioni in perfori già predisposti fino a 10 mm di diametro eseguite con resina epossidica mediante impiego di idoneo impianto per iniezioni a bassa pressione, per cuciture armate di consolidamento di murature di qualsiasi natura e spessore; posa di ugelli, stuccatura perimetrale delle lesioni con stucco epossidico, resina epossidica fino a due volte il volume del foro, otturazione finale del foro con malta confezionata con i detriti della perforazione;
- posa in opera di barra ad aderenza migliorata da inghisare nel solaio esistente in fori predisposti in precedenza;
- armatura di intonaco eseguita mediante fissaggio di rete metallica elettrosaldata a maglie ad aderenza migliorata, qualità B450C, diam. 6 mm maglia 10x10 cm;
- posa di malta reoplastica fibrorinforzata con requisiti strutturali tirata in piano, a ritiro compensato, comportamento tissotropico, tipo Spritz Beton o similare, classe R3 conforme alla norma EN 1504-3, spessore finale pari a 4 cm, con posa preliminare di aggrappante.

f) Ripristino calcestruzzo ammalorato

Ripristino calcestruzzo ammalorato da effettuarsi mediante l'esecuzione delle fasi nel seguito descritte.

FASE A - Asportazione in profondità del calcestruzzo ammalorato dalle zone fortemente degradate, con mezzi meccanici e/o mediante idroscarifica ad alta pressione fino a raggiungere lo strato sano e, comunque, non carbonatato, spessore indicativo fino a circa 40 mm; messa in vista dei ferri, sostituzione limitata di staffature corrose, spazzolatura manuale fino al grado St2 o sabbiatura delle armature metalliche affioranti in punti diffusi, fino al grado Sa 2,5 (secondo la norma ISO 8501-1), lavaggio delle superfici.

Saranno a carico dell'Appaltatore le prove chimiche per l'accertamento della profondità di carbonatazione.

FASE B - Protezione anticorrosiva rialcalinizzante dei ferri d'armatura con boiacca passivante a base di cementi, inerti selezionati, resine ed additivi, applicata in due mani a pennello. Provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla UNI EN 1504-7, senza alterare in alcun modo l'aderenza tra la malta di ripristino e le armature trattate.

FASE C - Ricostruzione del calcestruzzo copriferro su superfici di elementi strutturali (travi, pilastri, muri, solette), con riprofilatura degli spigoli interessati, per uno spessore medio di 4 cm con malta a ritiro controllato a base di cementi ad alta resistenza, inerti selezionati, additivi e fibre, rispondente ai Criteri

Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, applicata su supporto già irruvidito, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte strutturali di classe R4 di tipo PCC. La lavorazione comprende la bagnatura fino a saturazione del sottofondo, la nebulizzazione con acqua durante l'indurimento.

g) Trattamento antisfondellamento

Intervento di messa in sicurezza dal fenomeno di sfondellamento di solai in laterocemento tramite:

- asportazione dell'intonaco degradato esistente mediante sabbiatura;
- foratura del travetto interasse 50 cm, soffiatura delle polveri e applicazione di barra filettata, ancorata con resina;
- su supporto saturo, applicazione di idoneo rinzafo cementizio;
- fissaggio e posizionamento a soffitto di rete in fibra di vetro da appoggiare su malta ancora fresca, facendo passare i connettori in fibra di vetro attraverso la maglia della rete;
- su supporto saturo d'acqua applicazione a mano o con spruzzatrice di una prima mano di malta fibrorinforzata, monocomponente, alleggerita, ad altissima reattività pozzolanica e contenuto modulo elastico;
- rasatura frattazzata con rasante traspirante ad elevata adesione e con basso modulo elastico.

h) Assistenze murarie per l'adeguamento degli impianti

Prestazione di manodopera, materiali e attrezzature volte all'assistenza muraria agli impiantisti per i necessari adeguamenti degli impianti esistenti interferenti con la realizzazione dell'opera in oggetto. Le prestazioni impiantistiche sono escluse poiché oggetto di affidamento separato.

La presente lavorazione dovrà essere opportunamente giustificata dall'Impresa Appaltatrice che, in coerenza con la calcolazione effettuata nell'analisi dei prezzi allegata al presente progetto, in corso d'opera, dovrà fornire alla D.L.:

- documenti contabili (fatture, D.D.T., ecc) inerenti i soli materiali utilizzati per gli adeguamenti murari necessari agli impiantisti;
- accurati resoconti giornalieri riguardanti le sole ore impiegate per le assistenze agli impiantisti.

PARTE III - CRITERI AMBIENTALI MINIMI

I Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.) sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

I C.A.M. sono definiti nell'ambito di quanto stabilito dal Piano per la sostenibilità ambientale dei consumi del settore della pubblica amministrazione e sono adottati con Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del mare.

Per quanto riguarda l'appalto in oggetto, i materiali che verranno utilizzati dovranno essere conformi a quanto indicato nel D.M. 11 gennaio 2017 e D.M. 17 ottobre 2017, nel seguito si riportano ulteriori specifiche riguardanti i Criteri Ambientali Minimi adottati alla data di redazione del presente progetto.

Rif. D.M. 17 ottobre 2017 (la numerazione riportata è riferita ai paragrafi del Decreto citato)

2.4.1.1 DISASSEMBLABILITÀ

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.

2.4.1.2 MATERIA RECUPERATA O RICICLATA

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo 2.4.2.

Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (p. es membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come EPDIItaly© o equivalenti, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale auto dichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso si procederà con un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

2.4.1.3 SOSTANZE PERICOLOSE

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso;
2. sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso;
3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo: come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362); per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331); come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411); come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

A comprova del rispetto di quanto sopra indicato:

- per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'Appaltatore dovrà presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità;
- per quanto riguarda la verifica dei punti 2 e 3, l'Appaltatore dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori

2.4.2 CRITERI SPECIFICI PER I COMPONENTI EDILIZI

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti (25) , i materiali utilizzati dovranno rispettare le caratteristiche nel seguito riportate. In particolare tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

2.4.2.1 CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI

I calcestruzzi che verranno utilizzati devono essere prodotti con un contenuto di materiale riciclato (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La verifica della rispondenza del materiale da approvvigionare al presente criterio è a carico dell'Appaltatore.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale auto dichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso si procederà con un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

2.4.2.2 ELEMENTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti. La verifica della rispondenza del materiale da approvvigionare al presente criterio è a carico dell'Appaltatore.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale auto dichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso si procederà con un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

2.4.2.3 LATERIZI

I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto. I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto. Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale. La verifica della rispondenza del materiale da approvvigionare al presente criterio è a carico dell'Appaltatore.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale auto dichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso si procederà con un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

2.4.2.4 SOSTENIBILITÀ E LEGALITÀ DEL LEGNO

Per materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale deve provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due. La verifica della rispondenza del materiale da

approvvigionare al presente criterio è a carico dell'Appaltatore che dovrà fornire la seguente documentazione alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori:

- per la prova di origine sostenibile e/o responsabile, una certificazione del prodotto, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della «catena di custodia» in relazione alla provenienza legale della materia prima legnosa e da foreste gestite in maniera sostenibile/responsabile, quali quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;
- per il legno riciclato, certificazione di prodotto «FSC® Riciclato» (oppure «FSC® Recycled»), FSC® misto (oppure FSC® mixed) o «Riciclato PEFC™» (oppure PEFC Recycled™) o ReMade in Italy® o equivalenti, oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 che sia verificata da un organismo di valutazione della conformità.

2.4.2.5 GHISA, FERRO, ACCIAIO

Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%;
- acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

La verifica della rispondenza del materiale da approvvigionare al presente criterio è a carico dell'Appaltatore.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale auto dichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto.

In questo caso si procederà con un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

2.4.2.11 PITTURE E VERNICI

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE (30) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

La verifica della rispondenza del materiale da approvvigionare al presente criterio è a carico dell'Appaltatore che dovrà utilizzare prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle decisioni sopra richiamate.

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla Stazione Appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

2.5.1 DEMOLIZIONI E RIMOZIONE DEI MATERIALI

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine:

1. nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
2. il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:
 - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
 - una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
 - una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
 - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

L'offerente dovrà presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

2.5.3 PRESTAZIONI AMBIENTALI

Fermo restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si

dovrà fare riferimento alla «Watch-list della flora alloctona d'Italia» (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);

- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm.
- non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).

L'offerente dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica da parte della Direzione Lavori.

2.5.4 PERSONALE DI CANTIERE

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti. Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale;
- gestione delle polveri;
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

L'offerente deve presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, etc.

2.5.5 SCAVI E RINTERRI

Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterrati, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

L'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.

PARTE IV - GESTIONE DEI LAVORATORI E RAPPORTI FRA LA DIREZIONE TECNICA E LA DIREZIONE LAVORI

I lavori sono da organizzarsi da parte della direzione tecnica verificando passo-passo l'aderenza con le prescrizioni progettuali e le indicazioni della direzione lavori.

Il rapporto fra la direzione lavori e l'impresa appaltatrice, oltre che gli eventuali subappaltatori e altre imprese, **avverrà per tramite di un solo responsabile tecnico**, da designarsi da parte delle imprese esecutrici.

Lo stesso dovrà seguire ogni aspetto legato ai lavori sulle due sedi e coordinare le maestranze. La direzione lavori non dovrà colloquiare con alcuno se non il citato responsabile tecnico unico.

Verranno svolte riunioni tecniche presso le sedi con cadenza settimanale, alla presenza di un rappresentante della Committente, un rappresentante di ciascuna direzioni lavori e il responsabile tecnico unico. Ogni riunione verrà verbalizzata dalla direzione lavori che trasmetterà il resoconto mezzo fax o e-mail per conferma di correttezza.

Ogni modifica e/o integrazione al progetto, in tutti i suoi allegati, verrà ritenuta accettata solo dopo la verbalizzazione scritta, oltre che i necessari atti o approvazioni successive.

PARTE V - CARTELLONISTICA DI CANTIERE

Si intende inoltre a carico dell'Appaltatore la predisposizione della cartellonistica necessaria agli ingressi dei cantieri, da posizionarsi in accordo con la DL prima dell'inizio di ogni lavorazione.

Il cartello di cantiere verrà predisposto, dopo fornitura di campione alla DL, seguendo la falsariga di quello allegato al capitolato speciale d'appalto amministrativo.

Clusone, 24 febbraio 2020

IL PROGETTISTA
Dott. Ing. Gianfranco Lubrini

