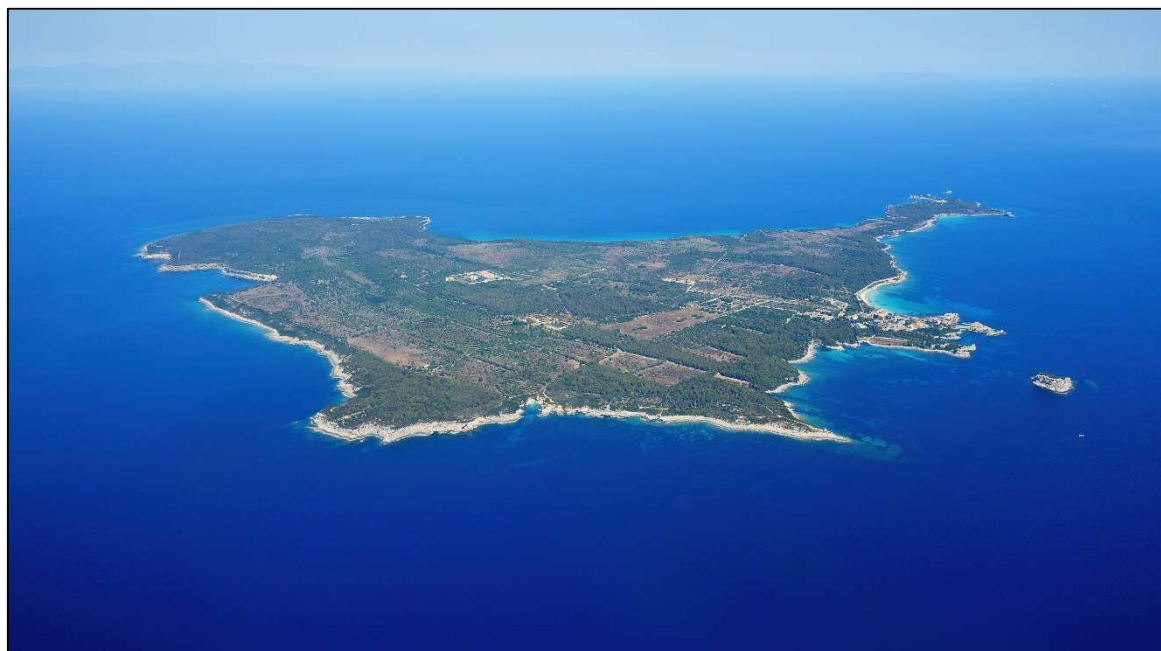


**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN POZZO AD
USO POTABILE SULL'ISOLA DI PIANOSA.
AFFIDAMENTO INCARICO PER LA PROGETTAZIONE
ESECUTIVA E DIREZIONE PER I LAVORI
CIG: B8A4BDE3AF**



**CAPITOLATO SPECIALE
D'APPALTO**

COMMITTENTE:	COMUNE DI CAMPO NELL'ELBA
Tecnico incaricato	Dott.Geol. Misha Vivarelli
Ubicazione:	Isola di Pianosa (LI)

INDICE

Capo I - Oggetto ed ammontare dell'appalto, designazione, forma e principali dimensioni delle opere ..	5
Art. 2 - Ammontare dell'appalto e aggiudicazione	5
Art. 3 - Consistenza del Capitolato Speciale d'Appalto - Forma e principali dimensioni delle opere	5
Capo II - Disposizioni generali e particolari riguardanti l'appalto – esecuzione dei lavori – contabilità e pagamenti – disposizioni diverse – disposizioni particolari riguardanti la sicurezza – altre disposizioni ..	6
Art. 5- Diminuzione ed aumento dei lavori.....	6
Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto d'appalto	7
Art. 7 - Garanzie e coperture assicurative	7
Art. 8 - Domicilio dell'Appaltatore.....	8
Art. 9 - Rappresentante dell'Appaltatore.....	8
Art. 10 - Direttore Tecnico di cantiere.....	8
Art. 10bis – Rilevazione delle presenze in cantiere.....	9
Art. 11 - Obblighi generali dell'Appaltatore	10
Art. 12 - Altri oneri ed obblighi vari a carico dell'Appaltatore -Responsabilità dell'Appaltatore.....	11
Art. 13- Direzione dei lavori	15
Art. 14 - Cartello di cantiere	15
Art. 15 - Criterio di valutazione delle opere	15
Art. 16 – Modifica del contratto in corso di esecuzione	16
Art. 18 - Tempo utile per l'ultimazione, penalità in caso di ritardo e sospensione lavori. Premio di accelerazione.....	17
Art. 19 - Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore e cronoprogramma	18
Art. 20 - Inderogabilità dei termini di esecuzione.....	19
Art. 21 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini.....	19
Art. 22 - Recesso dal contratto	19
Art. 23 - Conduzione dei lavori da parte dell'Appaltatore	20
Art. 24 - Esecuzione di categorie di lavoro non previste	20
Art. 25 - Osservanza dei contratti collettivi di lavoro ed assicurazione e provvidenze a favore degli operai addetti ai lavori.....	20
Art. 26 - Prescrizioni sulla mano d'opera	21
Art. 27 - Subappalto	22
Art. 28 - Responsabilità in materia di subappalto	22
Art. 29 - Pagamento dei subappaltatori	22
Art. 30 - Cessione del contratto e cessione dei crediti	23
Art. 31 - Danni e danni per causa di forza maggiore	23
Art. 32 - Ultimazione dei lavori.....	23
Art. 33 - Obblighi manutentori delle opere eseguite	24
Art. 34 - Lavori a misura	24
Art. 35 - Lavori a corpo	24
Art. 36 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	25
Art. 37 – Oneri a scarica	25
Art. 37 bis – Utilizzo di materiali riciclati	25

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN POZZO AD USO POTABILE SULL'ISOLA DI PIANOSA. AFFIDAMENTO INCARICO PER LA
PROGETTAZIONE ESECUTIVA E DIREZIONE PER I LAVORI**

CIG: B8A4BDE3AF

Art. 38 – Modalità di pagamento	26
Art. 38bis - DURC di congruità della manodopera	26
Art. 39 - Dichiarazione relativa ai prezzi	27
Art. 40 – Revisione dei prezzi contrattuali	27
Art. 41 - Formazione di nuovi prezzi	28
Art. 42 - Perizie di variante e suppletive	29
Art. 43 - Conto finale e rata di saldo	29
Art. 44 – Collaudo in corso d’opera - Certificato di collaudo provvisorio	30
Art. 45 - Risarcimento dei danni e rimborso spese	30
Art. 46 – Risoluzione del contratto	30
Art. 47 - Definizione delle controversie	31
Art. 48 - Responsabilità dell'Appaltatore per vizi e difformità dell'opera eseguita	31
Art. 49 - Indicazioni generali sui criteri di accettazione dei materiali e sulle modalità di posa in opera ..	31
Art. 50 – Disposizioni sulla sicurezza e regolarità nel cantiere	32
Art. 51 - Obblighi ed oneri dell'Appaltatore	32
Art. 52 - Obblighi ed oneri delle Imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi	34
Art. 53 - Obblighi ed oneri del Direttore Tecnico di cantiere	34
Art. 54 - Obblighi dei lavoratori dipendenti	34
Art. 55 - Proposta di sospensione dei lavori, di allontanamento o di risoluzione del contratto in caso di gravi inosservanze	35
Art. 56 - Sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato o per mancanza dei requisiti minimi di sicurezza	35
Art. 57 - Normativa di riferimento	35
Art. 58 - Ordine da tenersi nella conduzione dei lavori	36
Art. 59 - Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità	36
Art. 60 - Forma e contenuto delle riserve	36
Capo III - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori, qualità e provenienza dei materiali, modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro	37
Art. 61– Norme per la misurazione e valutazione dei lavori	37
Art. 61bis– Norme per la qualità e provenienza dei materiali	37
Art. 62– Condizioni di accettazione - prove sui materiali	37
Art. 63– Caratteristiche dei materiali	38
Norme per l’esecuzione dei lavori	42
Art. 64 – Opere provvisoriali	42
Art. 65 – Tracciamenti	46
Art. 66 – Tagli di vegetazione	46
Art. 67 – Movimenti di materie	47
Art. 68 – Scogliere a protezione delle sponde	53
Art. 69 – Strade bianche e piste di servizio	55
Art. 70 – Rivestimenti in pietra	56
Art. 71 – Demolizioni e rimozioni	56
Art. 72 – Oneri di conferimenti in discarica o ad impianto di recupero	57
Art. 73 – Qualità dei materiali e dei componenti strutturali	57

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN POZZO AD USO POTABILE SULL'ISOLA DI PIANOSA. AFFIDAMENTO INCARICO PER LA
PROGETTAZIONE ESECUTIVA E DIREZIONE PER I LAVORI

CIG: B8A4BDE3AF

Art. 74 – Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro.....	68
- STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO	74
CONSOLIDAMENTO CON SISTEMI FIBRORINFORZATI	76
- OPERE E STRUTTURE DI MURATURA	77
- RECUPERO CORTICALE CEMENTO ARMATO	80
POSIZIONAMENTO E PERFORAZIONE DEL POZZO.....	81
Art. 75 – Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli	91
Capo V – Elaborati del progetto esecutivo	91

Capo I - Oggetto ed ammontare dell'appalto, designazione, forma e principali dimensioni delle opere

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e le somministrazioni di mano d'opera e di provviste occorrenti per l'esecuzione dei "LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UN POZZO AD USO POTABILE PER L'ISOLA DI PIANOSA", CIG **B8A4BDE3AF**.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto e aggiudicazione

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto ammonta a € **103.268,71** (diconsi Euro centotremiladuecentosessantotto/69), comprensivo dei costi per l'attuazione dei piani di sicurezza per € **3.000** (diconsi Euro tremila/00) non soggetti a ribasso, ed è definito come segue.

A) OPERE (OS21)	€ 103.268,69
B) Quota relativa alla sicurezza, non soggetta a ribasso, già inclusa nell'importo A	€ 3.000,00
C) Importo dell'appalto soggetto a ribasso	€ 100.268,69
I lavori sono di tipo misto, a corpo e misura.	

Nell'allegato A al presente Capitolato si riportano, ai sensi del comma 7 dell'art. 32 dell'allegato I.7 al D.Lgs. n. 36/2023, gli importi di ciascuno dei gruppi di categorie di lavorazioni a misura ritenute omogenee.

L'aggiudicazione dell'appalto è effettuata, ai sensi dell'articolo 50, comma 4, del D.Lgs. n. 36/2023, con il criterio del minor prezzo inferiore a quello posto a base di gara determinato mediante offerta a prezzi unitari, con esclusione automatica dalla gara, ai sensi dell'articolo 54, comma 1, del D.Lgs. n. 36/2023 delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'art. 54, comma 2, e dell'allegato II.2 al D.Lgs. n. 36/2023.

Il contratto di appalto dei lavori è da stipularsi a misura, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lett. m). dell'Allegato I.7 al D.Lgs. n. 36/2023.

Art. 3 - Consistenza del Capitolato Speciale d'Appalto - Forma e principali dimensioni delle opere

Fa parte integrante e sostanziale del presente Capitolato il seguente elaborato:

- Gruppi di lavorazioni omogenee (Allegato A).

La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai documenti e dagli elaborati grafici di progetto esecutivo. (Cfr. Capo IV)

Non costituisce discordanza, ma semplice incompletezza grafica o descrittiva, la eventuale mancanza di particolari costruttivi o di specifiche relative a lavorazioni, materiali, componenti, opere murarie, strutture o impianti o loro parti, che peraltro sono rilevabili da altri elaborati progettuali, anche in scala minore, o dal Capitolato Speciale d'Appalto.

In tale eventualità, compete al Direttore dei lavori, sentito il progettista e il Responsabile Unico del Progetto fornire sollecitamente le necessarie precisazioni, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di formulare tempestivamente le proprie osservazioni o contestazioni secondo le procedure disciplinate dalle norme regolatrici dell'appalto.

Capo II - Disposizioni generali e particolari riguardanti l'appalto – esecuzione dei lavori – contabilità e pagamenti – disposizioni diverse – disposizioni particolari riguardanti la sicurezza – altre disposizioni

DISPOSIZIONI GENERALI E PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 4 - Disposizioni generali

Tutte le modalità di esecuzione delle opere comprese nell'appalto si rilevano dagli elaborati progettuali e dalle eventuali disposizioni che, all'atto della esecuzione, saranno impartite dalla D.L.

Le approvazioni da parte della D.L., la sua presenza sui lavori e le prescrizioni che essa darà, durante l'esecuzione dei lavori, i controlli e collaudi dei materiali da costruzione, da essa eseguiti, non sollevano l'Appaltatore dalle precise responsabilità che gli incombono per la perfetta esecuzione del lavoro affidatogli, non diminuiscono la sua completa responsabilità quale costruttore delle opere sia nei particolari che nell'insieme.

L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'Appaltatore la perfetta conoscenza non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono alle opere, alla loro realizzabilità, all'accessibilità alle aree di cantiere, alla natura del suolo ed in generale di tutte le circostanze principali ed accessorie che possono influire sul giudizio dell'Appaltatore circa la convenienza ad assumere l'appalto e sull'offerta presentata.

In particolare l'Appaltatore dà atto di conoscere le soggezioni, i vincoli e gli oneri connessi alla richiesta di permessi per accesso al centro storico, all'attraversamento di aree urbanizzate, nonché gli oneri connessi all'obbligo di mantenere in esercizio, con propri interventi di surrogazione, tutte le opere che potranno essere perturbate dai lavori relativi alle opere in progetto.

Resta pertanto esplicitamente convenuto che l'appalto s'intende assunto dall'Appaltatore a tutto suo rischio ed in base a calcoli di sua convenienza, con rinuncia ad ogni rivalsa per caso fortuito, nonché di qualsiasi altra sfavorevole circostanza che possa verificarsi dopo l'aggiudicazione, salvo quanto disposto in materia di danni di forza maggiore.

Con l'accettazione del presente Capitolato, l'Appaltatore dichiara di essere a perfetta conoscenza in ogni particolare della normativa europea, nazionale (inclusi regolamenti e decreti ministeriali), delle ulteriori disposizioni provinciali e locali vigenti, ove non espressamente derogate, e delle norme di accettazione di materiali che vengono citate nel presente Capitolato, fra cui quelle indicate nel successivo art 12bis e all'Allegato C, e di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione dei lavori secondo le norme e i migliori sistemi costruttivi.

L'Appaltatore, nell'eseguire i lavori, dovrà attenersi scrupolosamente agli ordini, alle prescrizioni ed alle istruzioni della Direzione Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili, ai sensi dell'art. 60, comma 1, del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

All'Appaltatore viene conferita la responsabilità totale e finale del lavoro in ogni sua parte.

Art. 5- Diminuzione ed aumento dei lavori

È facoltà della Stazione appaltante ordinare, ai sensi dell'art. 120, comma 1, lett. c), del D.Lgs. n. 36/2023, l'esecuzione dei lavori in misura inferiore o superiore rispetto a quanto previsto nel limite di un quinto dell'importo di contratto, ai sensi del comma 9 dello stesso art. 120 e con le modalità di cui all'art. 5, comma 6, dell'allegato II.14 al D.Lgs. n. 36/2023.

In tal caso l'Appaltatore non ha diritto ad alcun indennizzo né può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per

varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'Appaltatore ai sensi degli articoli 212 e 213 del D.Lgs. n. 36/2023.

L'intenzione di avvalersi della facoltà di diminuzione sarà comunicata tempestivamente all'Appaltatore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto d'appalto

Sono allegati al contratto di appalto e pertanto ne fanno parte integrante e sostanziale:

- a) il presente Capitolato Speciale d'Appalto, comprensivo dell'elaborato di cui all'art. 3;
- b) la lista delle categorie di lavorazioni e forniture sottoscritta dall'aggiudicatario in sede di gara.

Fanno altresì parte integrante e sostanziale del contratto di appalto, per quanto non vengano ad esso allegati:

- i piani di sicurezza (Piano di Sicurezza e Coordinamento e Piano Operativo di Sicurezza) previsti dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81;
- il Capitolato Generale per gli appalti delle opere pubbliche D.M. 19 aprile 2000, n. 145;
- gli elaborati grafici progettuali e le relazioni del progetto esecutivo (vedi Capo IV del presente Capitolato);
- il cronoprogramma;
- le polizze di garanzia.

Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato Speciale e nel Capitolato Generale del Ministero dei Lavori Pubblici approvato con D.M. n. 145/2000, si farà riferimento a tutte le leggi, norme e regolamenti vigenti alla data del contratto, compresa la guida operativa al DNSH di cui all'art.12bis, anche se non espressamente richiamate nel presente Capitolato e nel Capitolato Generale, sopra menzionato.

Art. 7 - Garanzie e coperture assicurative

Garanzia definitiva

La garanzia definitiva costituita dall'Appaltatore verrà progressivamente svincolata con le modalità previste dall'art. 117, comma 8, del D.Lgs. n. 36/2023.

La garanzia definitiva viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'Appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.

La Stazione appaltante ha il diritto di valersi della garanzia definitiva, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'Appaltatore. La Stazione appaltante ha il diritto di valersi della garanzia definitiva per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

La garanzia definitiva è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante ed in caso di inottemperanza la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'Appaltatore; 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, ed è integrata in caso di aumento degli stessi importi.

Polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile

Ai sensi dell'articolo 117, comma 10, del D.Lgs. n. 36/2023 l'Appaltatore è obbligato almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori a produrre una polizza assicurativa conforme allo schema-tipo vigente che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La polizza 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, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori, per un massimale pari a quello previsto nel bando di gara e nell'articolo "Responsabilità verso terzi e assicurazione" del contratto.

La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore a Euro 500.000,00 così come previsto dal comma 10 dell'art. 117 del D.Lgs. n. 36/2023.

Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'Appaltatore, coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 68 del D.Lgs.

n. 36/2023, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti, anche ai sensi dell'art. 117, comma 13, del D.Lgs. n. 36/2023.

Le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative previste dal presente articolo devono essere conformi allo schema tipo di cui all'articolo 117, comma 12, del D.Lgs. n. 36/2023¹.

Le garanzie e le polizze di cui al presente articolo dovranno essere integrate dall'Appaltatore nei casi in cui intervengano modifiche in corso di esecuzione ai sensi dell'art. 120 del D.Lgs. n. 36/2023.

Art. 8 - Domicilio dell'Appaltatore

L'Appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tal luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto d'appalto sono fatte dal Direttore dei lavori o dal Responsabile Unico del Progetto o dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'Appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate via PEC (art. 2 Capitolato Generale, D.M. 145/2000).

Art. 9 - Rappresentante dell'Appaltatore

L'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve, ai sensi dell'art. 4 del Capitolato Generale D.M. 145/2000, farsi rappresentare per mandato. Il mandato deve essere conferito per atto pubblico ed essere depositato presso l'Amministrazione committente. La persona designata deve essere fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali. Tale rappresentante dovrà anche essere autorizzato ad allontanare dal cantiere, nell'ipotesi prevista dall'art. 6, comma 5, del D.M. 145/2000 e su semplice richiesta verbale del Direttore Lavori, il Direttore di Cantiere, gli assistenti e gli operai.

L'Appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

Quando ricorrono gravi e giustificati motivi, la Stazione appaltante, previa motivata comunicazione all'Appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'Appaltatore o al suo rappresentante.

Art. 10 - Direttore Tecnico di cantiere

L'Appaltatore è responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le norme vigenti all'epoca della loro realizzazione.

L'Appaltatore dovrà affidare la Direzione Tecnica dei lavori per proprio conto ad un tecnico iscritto all'albo professionale, abilitato per tali opere, o alle proprie stabili dipendenze. Tale tecnico rilascerà dichiarazione scritta di accettazione dell'incarico anche in merito alle responsabilità per infortuni,

¹ Le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative dovranno essere conformi agli schemi di cui al Decreto del Ministero dello sviluppo economico del 16 settembre 2022, n. 193.

essendo responsabile del rispetto della piena applicazione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori, ai sensi dell'art. 119, comma 15, ultimo periodo, del D.Lgs. n. 36/2023. A tal fine, il Direttore tecnico di cantiere dovrà essere in possesso dei requisiti previsti dall'art. 97, comma 3-ter, del D.Lgs. n. 81/2008.

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

Nell'evenienza dell'interruzione del rapporto di lavoro con il Direttore Tecnico, l'Appaltatore dovrà provvedere, con le modalità sopra indicate, alla sostituzione del personale preposto alla direzione del cantiere. In difetto, il Direttore Lavori potrà ordinare la sospensione del cantiere sino all'avvenuto adempimento dell'obbligazione, ed in tale ipotesi all'Appaltatore saranno addebitate, fatti salvi i maggiori danni, le penalità previste per l'eventuale ritardata ultimazione dei lavori.

Inoltre per l'effettiva condotta dei lavori dovrà essere presente nel cantiere una persona con titoli e capacità adeguati, il cui nominativo dovrà essere comunicato alla Stazione appaltante.

Ciò a prescindere dalla rappresentanza legale dell'Appaltatore che, peraltro, potrà essere conferita ad una delle persone sopradette.

Il Direttore dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'Appaltatore, di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti e risponde nei confronti della Stazione appaltante per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Ogni variazione del domicilio di cui all'art. 8, o delle persone di cui all'art. 9 e al presente articolo, deve **essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui all'art. 9** deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 10bis – Rilevazione delle presenze in cantiere

Il Direttore di Cantiere, ai fini dell'osservanza degli obblighi di cui all'art. 8 del Protocollo di legalità, è il soggetto **unico responsabile** della registrazione delle presenze. L'Appaltatore, tramite PEC, può indicare al Dirigente Responsabile del Contratto eventuali delegati per lo svolgimento di tale funzione, anche appartenenti alle imprese esecutrici.

Il Direttore di Cantiere, o il diverso soggetto eventualmente delegato, ha l'onere di raccogliere, con il supporto di due dispositivi mobili, per i quali la Stazione Appaltante riconoscerà un rimborso nel limite massimo di Euro 300,00 cadauno (compresa IVA) e le cui specifiche tecniche verranno fornite all'Appaltatore prima dell'avvio dei lavori, tutte le timbrature dei lavoratori dell'Appaltatore, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi che accedono al cantiere attraverso la tessera sanitaria, di verificare, nei tre giorni successivi alla registrazione, la correttezza delle timbrature inserite e procedere, previa motivata richiesta alla Stazione Appaltante, alla modifica sul sistema delle timbrature registrate.

I dispositivi utilizzati al fine della rilevazione delle presenze in cantiere dovranno essere restituiti alla Stazione appaltante a seguito dell'emissione del certificato di ultimazione dei lavori di cui al successivo art. 32.

Ai fini della registrazione delle presenze in cantiere l'Appaltatore è tenuto a produrre al Dirigente Responsabile del Contratto, almeno 5 giorni prima della consegna dei lavori, l'elenco dei lavoratori che saranno impiegati nel cantiere. Analogamente, dovrà produrre un elenco dei lavoratori di tutte le imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi coinvolti nei lavori almeno 5 giorni prima del loro effettivo accesso al cantiere. L'elenco dei lavoratori dovrà essere aggiornato costantemente dall'Appaltatore. Qualora per motivi eccezionali non sia possibile rispettare il termine dei 5 giorni, l'Appaltatore è tenuto, comunque, a comunicare i nominativi dei lavoratori interessati prima del loro ingresso in cantiere.

I lavoratori sono tenuti, altresì, a esibire al Direttore di Cantiere o altro soggetto delegato, in ingresso e uscita dal cantiere, la propria tessera sanitaria, al fine di registrare la propria presenza attraverso le timbrature. Nel caso di temporanea indisponibilità della tessera sanitaria, i lavoratori comunicano al Direttore di cantiere gli orari di ingresso e uscita, in modo da consentire l'inserimento manuale delle timbrature.

Art. 11 - Obblighi generali dell'Appaltatore

Ai sensi dell'art. 24, comma 1, L.R. 38/2007, l'Appaltatore ha l'obbligo di informare immediatamente la Stazione appaltante di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti nel corso del contratto con la finalità di condizionarne la regolare e corretta esecuzione.

L'Appaltatore è inoltre tenuto contrattualmente alla piena ed esatta osservanza, per quanto non disciplinato nel presente Capitolato Speciale, delle seguenti disposizioni di legge e regolamenti nelle parti che hanno attinenza con le opere pubbliche e cioè:

1. R.D. 18 novembre 1923, n. 2440 sull'amministrazione del patrimonio e sulla contabilità generale dello Stato e relativo Regolamento approvato con R.D. 23 maggio 1924, n.827, per le parti ancora in vigore;
 2. D.Lgs. n. 36/2023 "Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici;
 3. D.L. n. 13/2023 "Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune", convertito in L.41/20;
 4. D.L. 76/2020 "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale", convertito in L.120/2020.
 5. D.L. n. 77/2021 "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" convertito in L. n. 108/2021;
 6. D.L n. 215/2023 "Disposizioni urgenti in materia di termini normativi" (Decreto Milleproroghe 2024), convertito in L. n.18/2024;
 7. Capitolato Generale per gli appalti delle opere pubbliche approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145, per le parti ancora in vigore;
 8. L.R 38/2007, per le parti compatibili con il D.Lgs. n. 36/2023;
 9. Regolamento di attuazione della L.R. n. 38/2007 emanato con decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 30/R del 27/05/2008 per le parti compatibili con il D.Lgs. n. 36/2023;
 10. la normativa vigente in materia di sicurezza, in particolare il D.Lgs. 81/2008;
 11. l'art. 17, comma 3, della legge 19 marzo 1990, n. 55 e il D.P.C.M. 11 maggio 1991, n. 187;
 12. Decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159;
 13. le vigenti disposizioni legislative e regolamenti in materia di Opere e Lavori Pubblici;
 14. la Normativa Comunitaria e Nazionale di cui all'Allegato C del presente Capitolato;
 15. la Circolare del Ministero dell'Economia e delle Finanze n. 30 dell'11.08.2022 ("Circolare sulle procedure di controllo e rendicontazione delle misure PNRR");
 16. R.D. 523/1904, "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie";
 17. L.R.39/2000, "Legge forestale della Toscana";
 18. D.lgs n°152 del 03/04/2006 "Norme in materia ambientale";
 19. DM 17 gennaio 2018, "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni";
 20. L.R. 41/2018, "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014";
 21. DPR n. 120/2017 in materia di caratterizzazione, gestione ed utilizzo delle terre e rocce da scavo;
 22. Protocollo di legalità sottoscritto il 1 dicembre 2022 dalla Regione Toscana con le Prefetture – Uffici territoriali del Governo della Toscana, l'Ispettorato Interregionale del Lavoro Roma e le parti sociali.
- Le norme sopra elencate integrano quanto non disciplinato dal contratto e dal presente Capitolato Speciale e l'Appaltatore, con la firma del contratto, dichiara di conoscerle integralmente impegnandosi all'osservanza

delle stesse.

Le disposizioni impartite dalla direzione dei lavori, la presenza nei cantieri del personale di assistenza e sorveglianza, l'approvazione dei tipi, procedimenti e dimensionamenti strutturali e qualunque altro intervento devono intendersi esclusivamente connessi con la miglior tutela della Stazione appaltante e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo assoluto ed esclusivo dalla consegna dei lavori fino all'approvazione del certificato di collaudo provvisorio, fatto salvo il maggior termine di cui agli art. 1667 e 1669 del Codice Civile.

L'Appaltatore è tenuto al rispetto di tutte le norme e gli obblighi previsti dal PNRR, nonché quelli specifici per l'attuazione della proposta ammessa al finanziamento. In particolare, l'Appaltatore dovrà:

- avviare tempestivamente le attività per non incorrere in ritardi attuativi e concludere le prestazioni nella forma, nei modi e nei tempi previsti dal Contratto;
- rispettare le indicazioni in relazione ai principi orizzontali di cui all'articolo 5 del Reg. (UE) 2021/241 ossia il principio del "non arrecare un danno significativo – do no significant harm" (di seguito, "DNSH" di cui al successivo art. 12bis, i principi del tagging climatico e digitale, la parità di genere, la valorizzazione dei giovani ed eventuali ulteriori condizionalità degli Interventi afferenti al PNRR M2C4-I.2.1b.

In caso di perdita o revoca dei finanziamenti previsti dal PNRR, l'Appaltatore sarà altresì chiamato a risarcire la Stazione appaltante per i danni alla stessa cagionati a causa di inadempienze dell'Appaltatore medesimo nell'esecuzione del Contratto, quali a titolo esemplificativo:

- a) inadempienza rispetto agli obblighi assunti ed al programma temporale presentato dalla Stazione appaltante ai fini dell'ammissibilità definitiva dell'Intervento al finanziamento PNRR, tale da impedire l'avvio e/o pregiudicare la conclusione dei lavori o la completa funzionalità dell'Intervento realizzato entro il termine indicato per il conseguimento del target relativo allo specifico Investimento, ferma restando l'ulteriore scadenza che fosse stabilita per l'esecuzione del PNRR dalle Autorità competenti;
- b) fatti imputabili all'Appaltatore che conducono alla perdita sopravvenuta di uno o più requisiti di ammissibilità dell'Intervento al finanziamento, ovvero irregolarità della documentazione non sanabile oppure non sanata entro 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi dalla espressa richiesta da parte della Stazione appaltante;
- c) violazione del principio DNSH, dei principi del tagging climatico e digitale descritti nel successivo art. 12bis;
- d) mancato rispetto del cronoprogramma di realizzazione dell'Intervento, per fatti imputabili all'Appaltatore;
- e) mancata realizzazione, anche parziale, per fatti imputabili all'Appaltatore, delle prestazioni e/o interventi strumentali alla realizzazione dell'Intervento della Stazione appaltante ammesso al finanziamento, con conseguente revoca totale del finanziamento stesso, nel caso in cui la parte realizzata non risulti organica e funzionale.

Art. 12 - Altri oneri ed obblighi vari a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore

Oltre agli oneri generali di cui ai vari articoli del presente Capitolato Speciale e a quelli previsti dal D.M. 19 aprile 2000 n. 145 o dagli allegati al Codice degli Appalti approvato con D.Lgs. n. 36/2023 si intendono compresi nel prezzo e quindi a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa, in particolare, gli oneri previsti dall'art. 31, comma 4, dell'allegato I.7 al D.Lgs. n. 36/2023.

Sono, inoltre, a carico dell'Appaltatore, senza diritto di rivalsa:

- la redazione del P.O.S. (Piano Operativo di Sicurezza) ai sensi del D.Lgs. 81/2008, art. 89, comma 1, lett. H);
- le segnalazioni diurne e notturne, mediante appositi cartelli e fanali, nei tratti stradali interessati dai lavori, con la osservanza delle norme di cui al vigente Codice della Strada;
- la dichiarazione di installazione conforme alla normativa vigente con riferimento ai dispositivi anticaduta ai sensi della L.R. 65/2014;
- la redazione del PIMUS (Piano operativo per il montaggio, mantenimento e smontaggio dei

ponteggi) secondo quanto disposto dal D.Lgs. n. 81/2008.

- la tempestiva fornitura di modelli, campioni e certificazioni di tutti i materiali o lavorazioni previsti nel progetto; la mancata applicazione di tale regola pregiudica l'accettazione da parte della Direzione Lavori di materiali eventualmente già forniti in cantiere o posati in opera; in particolare ogni arrivo in cantiere di campioni o di modelli da esaminare dovrà essere puntualmente segnalato alla Direzione Lavori, che non è tenuta a notare spontaneamente la presenza o meno di tali campionature e ne andranno fornite subito tutte le opportune certificazioni;
- l'acquisizione in tempo utile ed il pagamento dei relativi oneri di permessi, autorizzazioni, nulla osta, eventuali ulteriori occupazioni temporanee oltre quelle previste dalla S.A., occupazioni di suolo pubblico, deroghe ed ogni altro atto comunque denominato direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori, ivi compresi ad esempio le concessioni di attingimento, l'autorizzazione allo scarico delle acque del cantiere base, le concessioni demaniali, l'autorizzazione per le emissioni in atmosfera, l'autorizzazione alla modifica e regolazione della circolazione stradale, le autorizzazioni per trasporti eccezionali, le richieste di autorizzazione alle emissioni sonore secondo quanto previsto dal Piano acustico comunale. In particolare per il rumore l'Appaltatore dovrà predisporre documentazione di impatto acustico a firma di tecnico abilitato nella quale, sulla base dei macchinari che verranno utilizzati in cantiere, si attesti il rispetto dei limiti di legge e/o si richieda deroga per cantieri edili o assimilabili;
- il costante controllo del rispetto dei limiti previsti dal piano di monitoraggio della qualità dell'aria;
- le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per l'approvvigionamento o per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas, telefono e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori ovunque occorran, anche per i lavori in economia o d'assistenza, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi. L'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
- l'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, evitando danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
- la fornitura di tutti i certificati di idoneità e regolarità sia tecnica che di rispetto delle norme vigenti dei mezzi ed attrezzature utilizzate;
- la tenuta presso i locali del cantiere adibiti ad uffici del libro/giornale dei lavori e dell'elenco giornaliero dei dipendenti presenti in cantiere, anche in formato digitale;
- la manutenzione e l'aggiornamento dei cartelli di cantiere, come indicato al successivo art. 14;
- la realizzazione, la custodia notturna e diurna, la gestione, la manutenzione e la pulizia del cantiere, delle opere di cantierizzazione, delle opere provvisorie e delle eventuali opere di mitigazione degli effetti sull'ambiente circostante (quali ad esempio lavaruote, impianti di trattamento delle acque meteoriche dilavanti, ecc.), la messa in sicurezza delle stesse opere e dei mezzi ai sensi di legge, nonché di tutto quanto fornito o affidato dalla Stazione appaltante e la messa a disposizione del personale e mezzi occorrenti per carichi e scarichi di quest'ultimo;
- l'apposizione, sui tratti di strada interessati dai lavori, sulle eventuali deviazioni provvisorie, lungo i quali tratti il transito debba temporaneamente svolgersi con particolari cautele e nell'ambito di tutto il cantiere, della segnaletica orizzontale e verticale di cantiere, dei fanali e dei dispositivi di illuminazione notturna, dell'eventuale impianto semaforico per la regolamentazione del traffico, degli sbarramenti e delle protezioni. Il tutto rispondente ai tipi prescritti dalla normativa in materia di sicurezza stradale, nonché la sostituzione della segnaletica se danneggiata o deteriorata, l'accensione, lo spegnimento ed il controllo dei dispositivi di illuminazione notturna, le spese per gli occorrenti guardiani e ripari che potessero occorrere e quanto altro richiesto dalla Direzione Lavori;
- l'obbligo di assicurare il transito lungo la strada e i passaggi pubblici e privati che venissero interessati e comunque disturbati nella esecuzione dei lavori, provvedendo all'uopo a sue spese con opere provvisorie quali ponti di servizio, passerelle, etc. e con le necessarie segnalazioni, oppure studiando con la Direzione dei Lavori eventuali deviazioni di traffico su strade adiacenti esistenti;
- la pulizia della viabilità da fango, detriti e sostanze oleose eventualmente rilasciati dagli

automezzi di cantieri o di approvvigionamento dei materiali; in particolare il rispetto delle prescrizioni Arpat per la pulizia ruote presso il cantiere base dove sarà installato impianto lavaruote (compensato negli oneri aziendali della sicurezza);

- lo smaltimento, nel rispetto della normativa vigente, di tutti i reflui e fanghi domestici e/o industriali prodotti nel cantiere, tra i quali, a titolo indicativo e non esaustivo, quelli relativi ai bagni chimici, ai lavaruote, all'impianto di trattamento delle acque meteoriche dilavanti, ai fanghi bentonitici, ecc.;

- lo sgombero del cantiere, prima dell'emissione del conto finale, di recinzioni, pavimentazioni, impianti, allacci, ad eccezione di quanto occorrente per le verifiche di regolare esecuzione, da sgomberare subito dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio;

- il ripristino della viabilità pubblica, privata e di cantiere utilizzata, nonché delle aree occupate, sia per l'esecuzione delle opere sia per i cantieri e i loro accessi;

- nel rispetto delle norme vigenti in materia, la raccolta e il conferimento ad impianto autorizzato di recupero o discarica autorizzata dei materiali di risulta delle lavorazioni e dello smantellamento del cantiere (sfridi dei ferri di armatura, legno da costruzione, materiali elettrici, imballaggi, minuteria di cantieri, vegetazione derivante da attività di tagli e sfalcio, olii esausti, idrocarburi, recinzioni, pavimentazioni, pali in legno delle recinzioni, locali di cantiere, serbatoi, disoleatori, e quant'altro), compresi gli oneri per verifiche, anche analitiche, per l'attribuzione dei codici CER o quant'altro previsto dalla normativa vigente, il carico, trasporto, scarico del materiale di risulta e la trasmissione dei formulari alla Direzione dei lavori;

- la posa e conservazione di capisaldi, l'esecuzione di rilievi, tracciamenti e misurazioni, nonché la restituzione grafica degli stessi, relativi alle operazioni di consegna, esecuzione, verifica, contabilità e di controllo sulla regolare esecuzione dei lavori nonché la fornitura degli strumenti occorrenti per dette operazioni nel numero e tipo che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori; l'Appaltatore dovrà tenere a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli; l'Appaltatore dovrà procedere a proprie cure e spese al tracciamento delle opere di progetto sulla base delle indicazioni del Direttore dei lavori;

- la conservazione in idonei locali dei campioni, provini e prelievi fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione dei lavori e dall'Appaltatore;

- la pesatura dei materiali e degli autocarri, quando richiesto dalla Direzione Lavori, e i relativi costi;

- la fornitura a piè d'opera dei materiali necessari alla realizzazione delle opere (compresa nelle voci di elenco prezzi) e di tutti i materiali di consumo, gli oneri per gli sfridi, rotture, danneggiamenti, ecc., la fornitura di tutti gli attrezzi, mezzi d'opera e opere provvisorie necessari per l'esecuzione dei lavori;

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

- l'Appaltatore è tenuto a contattare i diversi Enti e/o privati gestori di impianti che potrebbero essere interessati dai lavori al fine di reperire eventuali informazioni aggiuntive rispetto a quelle indicate negli elaborati di progetto e adottare tutte le cautele e gli accorgimenti necessari. Nel caso i suddetti Enti ritenessero di imporre determinate prescrizioni riguardo l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi. Il cronoprogramma dei lavori tiene già in conto della durata dei lavori in funzione delle interferenze presenti sulla scorta degli elaborati progettuali, integrati da quelli che l'Appaltatore stesso dovrà reperire a suo carico dagli Enti gestori degli impianti, alla ricerca delle tubazioni sotterranee mediante opportuni sondaggi. Le indicazioni contenute in merito nel progetto non esimono l'Appaltatore dal compiere in proprio la ricerca, né consentono al medesimo di pretendere ulteriori compensi nel caso di indicazioni non conformi al reale stato di fatto. Sono a carico dell'Appaltatore e sono già compensate nel prezzo del lavoro le operazioni di ricerca, scavalco, intersezione, attraversamento di tubazioni e linee da eseguirsi secondo le indicazioni dei rispettivi enti gestori. Sono a carico dell'appaltatore tutta l'assistenza necessaria per gli scavi finalizzati al ritrovamento dei sottoservizi esistenti. Resta inteso che ogni riparazione conseguente ai danni causati a detti impianti o manufatti durante lo svolgimento dei lavori sarà a totale ed esclusivo carico dell'Appaltatore;

- l'idonea protezione dei materiali da impiegare e delle opere realizzate a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione lavori. Nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di

qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto del presente obbligo;

- la pulizia, la riparazione, la custodia e il mantenimento del cantiere e delle opere in corso di esecuzione o eseguite per tutto il tempo di gratuita manutenzione fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio;

- assicurare in ogni fase d'avanzamento dei lavori, fino alla verifica di regolare esecuzione, la piena funzionalità dei fossi, delle canalizzazioni e dei corsi d'acqua che venissero interessati o comunque disturbati nell'esecuzione dei lavori, e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire, provvedendo all'uopo, a sue spese, con opere provvisorie; a tale scopo si conviene che restano a totale carico dell'Appaltatore tutti gli indennizzi e tutti gli oneri che, a qualsiasi titolo, potessero essere richiesti o derivare dal collocamento in asciutta di fossi comunque denominati o da allagamenti dovuti ad interruzione di colatori, entrambi conseguenti dall'esecuzione dei lavori formanti oggetto dell'appalto;

- le spese per fornire tutta l'assistenza richiesta dal collaudatore durante le operazioni di controllo sulla regolare esecuzione, sia per quanto riguarda la manodopera che i mezzi e i materiali necessari, nonché l'apprestamento dei carichi di prova sia statica che dinamica;

- quanto occorre per ristabilire le parti di lavoro che sono state alterate nell'esecuzione di verifiche, prove, prelievi e controlli sulla regolare esecuzione;

- per lavori che comportano l'esecuzione di opere da interrare e non più ispezionabili, quali fondazioni, palificazioni, fognature profonde ecc., l'Appaltatore deve produrre alla Direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese;

- il rilievo "As-Built" delle opere realizzate eseguito con le modalità indicate dalla Direzione dei lavori, da consegnare alla D.L. prima di ogni emissione dello stato di avanzamento dei lavori e dello stato finale;

- la consegna, prima dell'emissione di ciascun stato di avanzamento dei lavori, delle certificazioni, attestazioni, certificati di prova e quant'altro previsto dalle norme tecniche sull'accettazione dei prodotti da costruzione relative alle opere completate od alle loro parti;

- l'eventuale aggettamento del fondo degli scavi e di tutte le lavorazioni previste nel progetto, mediante apposite motopompe in numero sufficiente a garantire lo smaltimento delle acque che possano interferire con l'esecuzione dei lavori;

- l'espletamento degli obblighi di cui al D.P.R. n. 120/2017 in materia di caratterizzazione, gestione ed utilizzo delle terre e rocce da scavo;

- la costruzione, entro il recinto del cantiere e nei luoghi designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio per il personale della Direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione, compresa la relativa manutenzione; tali locali devono essere forniti di stazione informatica permanente dotata di PC, collegamento a internet e stampante/fotocopiatrice che permetta la stampa fino al formato A3;

- la partecipazione alle riunioni di coordinamento con i rappresentanti degli enti gestori di tutti i servizi ricadenti nell'area oggetto di intervento al fine di verificare lo stato dei luoghi, organizzare il cantiere, formare e informare il proprio personale per la gestione dei lavori al fine di prevenire ogni tipo di danno alle reti sopra citate, anche se trattasi di reti provvisorie per la fase di cantiere. Sarà onere e cura dell'Appaltatore attivarsi, ogni qual volta ve ne sia la necessità, con gli enti gestori dei servizi al fine di concordare le fasi esecutive dei lavori da eseguirsi in prossimità di questi ultimi;

- l'onere di eseguire i lavori di montaggio scogliera, riprofilatura sponda, scavi e quanto altro solo ed esclusivamente dall'interno dell'alveo senza utilizzo di viabilità, piste pedonali, o quanto altro, se non espressamente indicato negli elaborati. Tale onere è compensato nei prezzi di progetto ed impone la lavorazione dal Basso senza poter lavorare dalla sommità della sponda;

- l'onere di esecuzione di ture, con materiale terroso, scogliere, tubazioni, al fine di eseguire le lavorazioni all'asciutto, per altro compensate nei prezzi di progetto.

Sono a carico dell'Appaltatore le spese per le ulteriori prove ed analisi, rispetto agli accertamenti di laboratorio e alle verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal presente Capitolato speciale d'appalto. Tali prove ed analisi aggiuntive, ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o

dei componenti, sono disposte dalla Direzione lavori o dall'organo di collaudo.

È inoltre obbligo dell'Appaltatore adottare nell'esecuzione di tutti i lavori i procedimenti e le cautele necessarie a garantire la vita e l'incolumità degli operai, dei tecnici addetti ai lavori, nonché dei terzi, evitando danni ai beni pubblici e privati.

L'Appaltatore sarà l'unico responsabile civilmente per ogni danno a persone, beni mobili e immobili conseguenti all'esecuzione delle opere appaltate, anche se causati da eventi fortuiti, pertanto dichiara sollevati ed indenni da ogni molestia a giudizio sia la Stazione appaltante sia il personale preposto per conto della stessa alla Direzione Lavori ed assistenza.

Infine, l'Appaltatore ha piena ed esclusiva responsabilità per la perfetta riuscita delle opere anche se le modalità ed i mezzi di esecuzione, i calcoli statici e tutti i procedimenti hanno riportato l'approvazione della Direzione Lavori.

Di tutti, indistintamente, gli oneri e gli obblighi innanzi specificati, l'Appaltatore deve tener conto nell'offerta economica, per cui nessun altro compenso spetta all'Appaltatore, neppure nel caso di proroga del termine contrattuale di ultimazione dei lavori.

Art. 13- Direzione dei lavori

Per la direzione ed il controllo dell'esecuzione, la Stazione appaltante ai sensi dell'art. 114, comma 2, del D.Lgs. n. 36/2023, istituisce un ufficio di Direzione dei Lavori costituito da un Direttore dei Lavori e da assistenti con funzione di direttore operativo e di ispettore di cantiere.

Il Direttore dei lavori ha la responsabilità del coordinamento e della supervisione dell'attività di tutto l'ufficio di direzione dei lavori ed interloquisce, in via esclusiva, con l'Appaltatore in merito agli aspetti tecnici ed economici del contratto.

Il Direttore dei Lavori impartisce tutte le disposizioni ed istruzioni all'Appaltatore mediante un ordine di servizio, consegnato a mano o inviato via PEC. In tale ultimo caso, i documenti trasmessi si hanno per conosciuti dall'Appaltatore una volta acquisita la ricevuta di avvenuta consegna del documento via PEC.

L'ordine di servizio costituisce prova delle disposizioni emanate.

Gli ordini di servizio sono, di norma, annotati nei documenti contabili tramite strumenti elettronici di contabilità o contabilità semplificata e devono comunque avere forma scritta nei soli casi in cui non siano ancora temporaneamente disponibili i mezzi necessari a conseguire una completa digitalizzazione finalizzata al controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori.

Art. 14 - Cartello di cantiere

Nel cantiere dovrà essere installato, a cura e spese dell'Appaltatore, e mantenuto durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, apposito cartello delle dimensioni di almeno cm 100 di base e 200 cm di altezza conforme, per colore, disegno e dati in esso contenuti, all'eventuale modello predisposto dalla Stazione appaltante.

Il cartello andrà collocato in sito ben visibile, concordato con il Direttore Lavori, entro 10 giorni dalla consegna dei lavori stessi.

Tanto il cartello quanto il sistema di sostegno dello stesso dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto. Il cartello dovrà recare impresse a colori indelebili le diciture di cui allo schema fornito dalla Stazione appaltante, con le opportune modifiche e integrazioni da apportare, ove occorra, in relazione alle peculiarità delle singole opere. In fondo allo stesso 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 in tale spazio anche le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, con illustrazione dei motivi che le hanno determinate e con le previsioni circa la ripresa dei lavori e i nuovi tempi di completamento dell'opera.

Il cartello dovrà rimanere esposto fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Art. 15 - Criterio di valutazione delle opere

Le opere la cui costruzione è oggetto del presente Capitolato si intendono appaltate **a misura e a corpo**.

Art. 16 – Modifica del contratto in corso di esecuzione

1. La Stazione appaltante ha la facoltà di apportare al contratto, durante la sua esecuzione, le modifiche eventualmente necessarie, nelle ipotesi di cui all'art. 120, comma 1, lettere b) e d) e comma 3 del D.Lgs. n. 36/2023 e con le modalità previste nel medesimo art. 120.
2. Il direttore dei lavori potrà, inoltre, disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al Responsabile Unico del Progetto.

ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 17 - Consegna e ordine da mantenersi nell'andamento dei lavori

1. La consegna dei lavori avverrà entro 45 giorni dalla data di stipula del contratto. La Direzione Lavori, con invito scritto trasmesso via PEC, indicherà all'Appaltatore, con un congruo preavviso, il giorno e il luogo in cui dovrà presentarsi per la consegna dei lavori, effettuata secondo le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori stessa, nel rispetto delle modalità indicate nel presente articolo.
2. Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine stabilito per la consegna di cui al comma 1, la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la garanzia definitiva.
3. La Direzione Lavori ha facoltà di effettuare la consegna in una sola volta per tutta l'opera appaltata, oppure, in relazione alla natura dei lavori da eseguire, in più volte con successivi verbali di consegna parziale. In caso di urgenza l'Appaltatore comincia i lavori per le sole parti già consegnate. La data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale, ai sensi dell'art. 121, comma 9, del D.Lgs. n. 36/2023.
4. In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare, a pena di decadenza dalla possibilità di iscrivere riserve per ritardi, un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili. Realizzati i lavori previsti dal programma relativamente alle aree e agli immobili disponibili, qualora permangano le cause di indisponibilità, si applica la disciplina relativa alle sospensioni dei lavori di cui all'art. 18 del Capitolato e all'art. 121 del D.Lgs. n. 36/2023. In ogni caso, la data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale, ai sensi del comma 3 del presente articolo.
5. Ai sensi dell'art.17, commi 8 e 9, del D.Lgs. n. 36/2023, e degli articoli 14, comma 4, del D.L. n. 13/2023, convertito in legge n. 41/2023, e 8, comma 1, lettera a), del D.L. 16.07.2020, n. 76, convertito in legge n. 120/2020, come modificato dal D.L. n. 77 del 31.05.2021, convertito in legge n. 108/2021, è autorizzata la consegna dei lavori in via di urgenza, anche prima del perfezionamento del contratto d'appalto, senza che l'Appaltatore possa sollevare eccezioni. In questo caso, il verbale di consegna indica, altresì, le lavorazioni che l'Appaltatore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie.
6. Qualora la consegna avvenga in ritardo per fatto o colpa della Stazione appaltante, l'Appaltatore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'Appaltatore ha diritto al rimborso previsto dal successivo comma 9. Ove l'istanza dell'Appaltatore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite dal successivo comma 10.
7. È facoltà della Stazione appaltante non accogliere l'istanza di recesso dell'Appaltatore qualora il ritardo nella consegna dei lavori non superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.
8. Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla Stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui ai commi 6 e 7 del presente articolo.
9. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'Appaltatore per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a fatto o colpa della Stazione appaltante, l'Appaltatore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate in misura comunque non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto contrattuale:

- a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
- b) 0,50 per cento per la eccedenza fino a 1.549.000 euro;
- c) 0,20 per cento per la parte eccedente 1.549.000 euro.

10. Ove l'istanza dell'Appaltatore di cui al comma 6 non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'Appaltatore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal cronoprogramma dei lavori nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori.

11. Oltre alle somme espressamente previste nei commi 9 e 10, nessun altro compenso o indennizzo spetta all'Appaltatore.

12. La richiesta di pagamento degli importi spettanti a norma del comma 9, debitamente quantificata, è inoltrata a pena di decadenza entro sessanta giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di accoglimento dell'istanza di recesso; la richiesta di pagamento degli importi spettanti a norma del comma 10 è formulata a pena di decadenza mediante riserva da iscrivere nel verbale di consegna dei lavori e da confermare, debitamente quantificata, nel registro di contabilità con le modalità di cui all'articolo 59 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

13. Gli ordini di servizio, le istruzioni e le prescrizioni della Direzione Lavori dovranno essere eseguiti con la massima cura e prontezza, nel rispetto delle norme di contratto e di Capitolato. L'Appaltatore non potrà mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione, anche quando si tratti di lavori da farsi in più luoghi contemporaneamente, sotto pena dell'esecuzione d'ufficio con addebito della maggiore spesa rispetto alle condizioni di contratto. Resta comunque fermo il suo diritto di avanzare per iscritto le osservazioni ritenute opportune in merito all'ordine impartitogli.

Art. 18 - Tempo utile per l'ultimazione, penalità in caso di ritardo e sospensione lavori. Premio di accelerazione

1. Il tempo utile convenuto per dare l'opera completa in ogni sua parte e pronta al buon funzionamento è quello stabilito **35 giorni**. In ogni caso, per il ritardo di detta ultimazione verrà applicata una penale dell'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno naturale, consecutivo e continuo di ritardo, ai sensi dell'art. 50, comma 4, del D.L. n. 77/2021, convertito in legge n. 108/2021.

Per quanto riguarda la disciplina delle penali relative ad ipotesi di inadempimento o ritardato adempimento dell'Appaltatore agli obblighi di cui al precedente articolo 11, agli obblighi in materia di pari opportunità di cui al precedente articolo 11bis e agli obblighi in materia di DNSH di cui al precedente articolo 12bis, si rimanda a quanto previsto dall'articolo "Altre penali" del Contratto.

Ai fini di eventuali sospensioni o proroghe, come disposto dall'art.30, comma 2, dell'allegato I.7 al D.Lgs. n. 36/2023, non sarà tenuto conto di una percentuale di giorni piovosi inferiore o uguale al 20% del tempo previsto per dare compiuti i lavori, come rilevato dal pluviometro ufficiale più vicino della rete del Servizio Idrologico Regionale rilevabile dal sito www.cfr.toscana.it. Ai fini di cui al precedente capoverso, è definito "giorno piovoso" il giorno, lavorativo o meno e con riferimento agli orari di lavoro giornalieri 8-12 e 13-17, nel quale sia verificata una delle seguenti condizioni:

- pioggia > 0.5 mm/h per tutte le prime 3 ore di lavoro;
- pioggia > 0.5 mm/h per almeno 4 ore nell'orario di lavoro giornaliero.

2. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di limitare o anche di sospendere i lavori.

3. La sospensione dell'esecuzione, fatta salva l'ipotesi di cui al secondo periodo del comma 3 dell'art. 121 del D.Lgs. n. 36/2023, è disposta per il tempo strettamente necessario e, cessate le cause che l'hanno determinata, il Responsabile Unico del Progetto dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale (art. 121, comma 4, del D.Lgs.n.36/2023).

4. È pure riservata alla Stazione appaltante la concessione di proroghe ai termini di esecuzione e la totale o parziale disapplicazione della penale, previa domanda motivata e per cause non imputabili all'Appaltatore.

5. Per le eventuali sospensioni dei lavori si applicheranno le disposizioni contenute nell'art. 121 del D.Lgs. n. 36/2023 e nell'allegato II.14 al medesimo D.Lgs. n. 36/2023; per la totale o parziale disapplicazione della penale si applicheranno quelle contenute nel successivo comma 8; per le eventuali

proroghe si applicheranno quelle contenute nell'art. 121, comma 8, del D.Lgs. n. 36/2023.

6. Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione, il Direttore dei lavori lo comunica al Responsabile Unico del Progetto perché disponga la ripresa dei lavori ed indichi il nuovo termine contrattuale. Entro 5 giorni dalla disposizione della ripresa dei lavori disposta dal Responsabile Unico del Progetto, il Direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'Appaltatore e riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal Responsabile Unico del Progetto. Nel caso in cui l'Appaltatore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione dei lavori e il Responsabile Unico del Progetto non ne abbia disposto la ripresa, l'Appaltatore può diffidare il Responsabile Unico del Progetto a dare le opportune indicazioni al Direttore dei lavori perché provveda alla ripresa. La diffida è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'Appaltatore intenda far valere l'illegittima maggior durata della sospensione.

7. Nelle ipotesi di cui ai commi 1, 2 e 6 dell'art. 121 del D.Lgs. n. 36/2023 le contestazioni dell'Appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte, a pena di decadenza, nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che la contestazione riguardi, nelle sospensioni inizialmente legittime, la sola durata, nel qual caso è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.

8. È ammessa, su motivata richiesta dell'Appaltatore, la totale o parziale disapplicazione delle penali, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'Appaltatore, oppure quando si riconosca che le penali sono manifestamente sproporzionate rispetto all'interesse della Stazione appaltante. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'Appaltatore. Sull'istanza di disapplicazione delle penali decide la Stazione appaltante su proposta del Responsabile Unico del Progetto, sentito il Direttore dei lavori e l'organo di collaudo ove costituito.

9. La Stazione appaltante non corrisponderà alcun indennizzo all'Appaltatore qualora le lavorazioni dovessero essere sospese per cause non imputabili alla Stazione appaltante stessa.

10. Il termine per l'ultimazione dei lavori, di cui all'articolo "Termine per l'ultimazione dei lavori" del contratto, potrà essere adeguato, in contraddittorio con l'Appaltatore, nel caso in cui intervengano modifiche in corso di esecuzione ai sensi dell'art. 120 del D.Lgs. n. 36/2023.

11. Ai sensi del comma 2 dell'art. 126 del D.Lgs. n. 36/2023, e così come disciplinato nell'articolo "Termine per l'ultimazione dei lavori" del contratto, è prevista l'applicazione di un premio di accelerazione.

Art. 19 - Programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore e cronoprogramma

1. Entro 10 (dieci) giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore deve predisporre e consegnare alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dettagliato 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, 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. L'Appaltatore è tenuto a modificare o aggiornare il programma esecutivo dei lavori su richiesta della Direzione Lavori, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla migliore esecuzione dei lavori e per assicurare l'accentramento dei mezzi d'opera e degli operai in determinati periodi, 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 sulle opere oggetto dell'appalto, 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 del D.Lgs n. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

3. I lavori devono essere 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.

4. L'Appaltatore dovrà inoltre adeguare il programma esecutivo dei lavori nei casi in cui, nel corso dell'esecuzione dell'appalto, intervengano modifiche ai sensi dell'art. 120 del D.lgs. n. 36/2023.

Art. 20 - Inderogabilità dei termini di esecuzione

Non costituiscono motivo di proroga dei lavori, della loro mancata regolare e continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

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

b) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o concordati con questa;

c) il tempo necessario per l'esecuzione di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;

d) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal Capitolato speciale d'appalto;

e) le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;

f) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente;

g) il ritardo nell'inizio dei lavori addebitabile alla scelta dell'Appaltatore di richiedere il subappalto di lavorazioni da svolgersi necessariamente nella fase iniziale dei lavori, con la conseguente necessità di attendere l'esito del processo autorizzatorio di cui all'art. 119 del D.Lgs n. 36/2023.

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

L'eventuale ritardo dell'Appaltatore, rispetto ai termini di ultimazione dei lavori, che determini l'applicazione di una penale di importo complessivamente superiore al 20% dell'ammontare netto contrattuale, ai sensi dell'art. 50, comma 4, del D.L. n. 77/2021, convertito in legge n. 108/2021, produce la risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 122, comma 3, del D.Lgs. n. 36/2023.

L'eventuale ritardo dell'Appaltatore rispetto alle previsioni del programma esecutivo dei lavori per propria grave negligenza produce la risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 122, comma 4, del D.Lgs. n. 36/2023.

A seguito della risoluzione del contratto sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante.

Art. 22 - Recesso dal contratto

Ai sensi dell'art. 123 del D.Lgs.n.36/2023, la Stazione appaltante ha il diritto di recedere in qualunque momento dal contratto previo pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 17 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, ha facoltà di presentare istanza di recesso qualora la consegna dei lavori avvenga in ritardo per fatto o colpa della Stazione appaltante.

Art. 23 - Conduzione dei lavori da parte dell'Appaltatore

L'Appaltatore dovrà garantire il pieno rispetto del D.Lgs. 276/2003, D.Lgs. 235/2003, L. 248/2006, in particolare:

- 1) alla consegna dei lavori dovrà essere consegnato il P.I.M.U.S. (Piano di montaggio uso e smontaggio del ponteggio);
- 2) entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della stipula del contratto o della consegna dei lavori nel caso che questa avvenga in via d'urgenza, ai sensi del D.Lgs. 81/2008, dovrà essere consegnato il P.O.S. (Piano Operativo di Sicurezza) per le valutazioni e le integrazioni del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione.

Per la conduzione dei lavori l'Appaltatore dovrà inoltre attenersi a quanto contenuto nel Piano di sicurezza e coordinamento allegato al progetto esecutivo secondo i disposti del D.Lgs. 81/2008, art. 100, adempiendo in particolare alle norme previste dagli artt. 94, 95, 96, 97, 100, 102, 104, 108, 109, 110, 114, 115 dello stesso D.Lgs.

Verranno altresì tenute riunioni periodiche predisposte dal D.L. e dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione per controllare che i lavori vengano eseguiti nel rispetto del piano dettagliato nonché per concordare eventuali modifiche e/o particolari al Piano stesso; a tali riunioni dovranno essere presenti i rappresentanti e i tecnici dell'Appaltatore.

Art. 24 - Esecuzione di categorie di lavoro non previste

Le opere e/o forniture in più o in meno, ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori e già preventivamente autorizzate dalla Stazione appaltante, riguardanti modifiche e varianti di qualsiasi natura ai lavori di cui all'oggetto dell'appalto, verranno compensate a misura o a corpo sulla base dei prezzi indicati nella lista delle categorie di lavorazioni e forniture o, ove mancanti, con i nuovi prezzi che saranno concordati di volta in volta, ai sensi dell'art. 41 del presente Capitolato, previa sottoscrizione del relativo atto di sottomissione. Le opere aggiuntive devono essere oggetto di perizia suppletiva ai sensi della normativa vigente (art. 120 del D.Lgs.n. 36/2023 ed art. 5 allegato II.14) e del successivo art. 42 del presente Capitolato.

Art. 25 - Osservanza dei contratti collettivi di lavoro ed assicurazione e provvidenze a favore degli operai addetti ai lavori

1. L'Appaltatore, il subappaltatore e i cottimisti che svolgono attività edile o addette alla realizzazione di opere edili e delle attività disciplinate dalla regolamentazione collettiva del settore edile (costruzioni edili; costruzioni idrauliche; movimento di terra; cave di prestito; costruzioni stradali e ferroviarie; costruzioni di ponti e viadotti; costruzioni sotterranee; costruzioni di linee e condotte; produzione e distribuzione di calcestruzzo preconfezionato; produzione e fornitura con posa in opera di strutture in ferro per cemento armato) sono tenuti ad applicare il CCNL e i contratti territoriali per i dipendenti delle imprese edili ed affini sottoscritti dalle organizzazioni sindacali maggiormente rappresentative sul piano nazionale, e quello il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto svolta anche in maniera prevalente, e saranno iscritti alla Cassa Edile o alla CERT, fermo restando quanto previsto dagli accordi regionali in materia di trasferta sottoscritti dalle Parti Sociali.

1bis. Per tutti i lavori diversi da quelli edili, l'Appaltatore, il subappaltatore e i cottimisti, sono obbligati ad applicare nei confronti dei lavoratori dipendenti condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro nazionali sottoscritti dalle rappresentanze sindacali comparativamente più rappresentative in vigore per il settore e la zona nella quale si eseguono le prestazioni e dagli accordi integrativi territoriali, il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con le effettive attività da espletare nell'ambito dell'appalto, ai sensi dell'art. 15 della L.R. 38/2007, dell'art. 3 della L.R. 18/2019 e degli articoli 11, comma 1, e 119, comma 7, del D.Lgs. n. 36/2023.

1ter L'Appaltatore può indicare nella propria offerta il differente contratto collettivo da esso applicato, purché garantisca ai dipendenti, ai sensi dell'art. 11, comma 4, del D.Lgs. n. 36/2023, le stesse tutele di quelle indicate dalla Stazione appaltante.

La Stazione appaltante assicura, in tutti i casi, che le medesime tutele normative ed economiche siano garantite ai lavoratori in subappalto.

2. L'Appaltatore e gli altri soggetti indicati nel primo comma del presente articolo, inoltre, sono tenuti al rispetto degli obblighi assicurativi e contributivi in favore dei lavoratori.

La Stazione appaltante, in caso di ottenimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza. Il pagamento di quanto dovuto per le inadempienze accertate mediante il documento unico di regolarità contributiva è disposto dalla Stazione appaltante direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la Cassa edile (art. 11, comma 6, primo periodo, D.Lgs. n. 36/2023).

3. In ogni caso, a garanzia degli obblighi sulla tutela dei lavoratori, la Stazione appaltante opererà, ai sensi dell'art. 11, comma 6, secondo periodo, del D.Lgs. n. 36/2023, una ritenuta dello 0,50% sull'importo netto progressivo delle prestazioni contabilizzate. In caso di crediti insufficienti allo scopo, ai sensi dell'art. 117, comma 5, del D.Lgs. n. 36/2023, la Stazione appaltante può procedere all'escussione della garanzia definitiva.

4. In caso di ritardo regolarmente accertato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o degli altri soggetti indicati nel primo comma del presente articolo, impiegato nell'esecuzione del contratto, il Responsabile Unico del Progetto invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'Appaltatore, a provvedervi entro i successivi 15 giorni. Decorso infruttuosamente il predetto termine, e ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la Stazione appaltante paga, anche in corso d'opera, direttamente ai lavoratori, le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore o al cottimista inadempiente nel caso in cui, ai sensi del successivo art. 29 del presente Capitolato e dell'art. 119, comma 11, del D.Lgs. n. 36/2023, sia previsto il pagamento diretto del subappaltatore o del cottimista (art. 11, comma 6, ultimo periodo, D.Lgs. n. 36/2023).

L'Appaltatore e gli altri soggetti indicati nel primo comma del presente articolo sono, altresì, obbligati alla più stretta e tempestiva osservanza delle vigenti norme relative alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, la tubercolosi e contro le malattie in genere, nell'intesa che l'obbligo stesso si intenda esteso a tutte le ulteriori disposizioni in materia che dovessero intervenire in corso d'appalto a carico dei datori di lavoro.

Art. 26 - Prescrizioni sulla mano d'opera

1. All'Appaltatore, al subappaltatore e ai cottimisti è fatto obbligo di rispettare quanto disposto dalla legge 300/1970 (Statuto dei lavoratori), ed in particolare quanto previsto dall'art. 36 della suddetta legge.

2. Qualora le attività affidate dall'Appaltatore agli altri soggetti di cui al primo comma coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alla categoria prevalente, e siano incluse nell'oggetto sociale dell'Appaltatore, nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto l'Appaltatore e gli altri soggetti indicati nel primo comma del presente articolo si obbligano ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel medesimo contratto collettivo nazionale di lavoro e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. Gli altri soggetti di cui al primo comma devono garantire anche gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito l'Appaltatore. L'Appaltatore e gli altri soggetti indicati nel primo comma del presente articolo si obbligano altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione, e se cooperative anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore e gli altri soggetti indicati nel primo comma del presente articolo anche se non siano aderenti alle associazioni stipulanti o recedano da esse indipendentemente dall'Appaltatore stesso, dagli altri soggetti indicati nel primo comma del presente articolo o da ogni altra loro qualificazione giuridica, economica o sindacale. L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalle responsabilità di cui al precedente comma e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

3. All'Appaltatore è fatto altresì obbligo di rispettare quanto disposto dall'art. 18, comma 1, lett. u), del D.Lgs. n. 81/2008 ed in particolare quanto previsto dall'art. 26, comma 8, concernente l'obbligo di dotare il personale occupato dall'impresa appaltatrice o subappaltatrice di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, l'indicazione del datore di lavoro, la data di assunzione e, in caso di subappalto, anche la relativa autorizzazione. I lavoratori sono tenuti ad esporre

detta tessera di riconoscimento.

Art. 27 - Subappalto

Gli eventuali subappalti o affidamenti a cottimo saranno disciplinati ai sensi dell'articolo 119 del D.Lgs. n. 36/2023.

Non è consentito il subappalto integrale della categoria prevalente.

In particolare, il concorrente deve indicare all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o affidare a cottimo.

Il subappalto o l'affidamento a cottimo deve essere autorizzato dalla Stazione appaltante a seguito di apposita istanza dell'Appaltatore, con allegata la documentazione prevista dall'articolo 119, commi 5 e 16, del D.Lgs. n. 36/2023. Il termine previsto dall'art. 119, comma 16, del codice decorre dalla data di ricevimento della predetta istanza completa di tutta la documentazione richiesta. Nel caso in cui la documentazione presentata risulti incompleta, la Stazione appaltante provvederà a richiedere la necessaria integrazione e il termine di cui all'art. 119, comma 16, non inizierà a decorrere fino alla data di ricezione di tutti i documenti.

La Stazione appaltante a sua volta autorizza per iscritto, previa verifica degli adempimenti di cui all'art. 119 del D.Lgs. n. 36/2023 e di quanto previsto all'art. 3, commi 7, 8 e 9, della L. n. 136/2010, lo svolgimento delle attività in subappalto. Fino a quella data non è comunque consentito il subappalto.

In caso di subappalto, nell'esecuzione dello stesso devono essere rispettati tutti gli obblighi previsti dall'art. 119 del D.Lgs. n. 36/2023. Ai sensi dell'art. 20, comma 3, della L.R. 38/2007, il contratto di subappalto deve evidenziare separatamente i costi relativi alla sicurezza, che non sono soggetti a ribasso, e i costi della manodopera. Ai sensi dell'art. 119, comma 12, del D.Lgs. n. 36/2023, l'affidatario corrisponde alle imprese subappaltatrici anche i costi della manodopera relativi alle prestazioni affidate in subappalto senza alcun ribasso.

Nel caso in cui, nel corso dell'esecuzione del contratto, intervengano modifiche ai sensi dell'art. 120 del D.Lgs. n. 36/2023 l'Appaltatore potrà richiedere l'eventuale subappalto delle lavorazioni oggetto delle modifiche.

Art. 28 - Responsabilità in materia di subappalto

L'Appaltatore e il subappaltatore restano in ogni caso responsabili in solido nei confronti della Stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

Si applicano ai subappaltatori, subcontraenti e a tutta la filiera di imprese dell'Appaltatore i medesimi vincoli ed obblighi incombenti su quest'ultimo e previsti dal PNRR relativamente al DNSH e, ove applicabili, i principi trasversali, quali, tra gli altri, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale (cd. Tagging), della parità di genere (Gender Equality), della protezione e valorizzazione dei giovani e del superamento dei divari territoriali, trovando, in particolare, applicazione anche per il subappaltatore stesso i dispositivi per la promozione dell'occupazione giovanile di cui all'articolo 47, co. 4, del D.L. n. 77/2021 convertito in legge n. 108/2021.

Il Direttore dei lavori e il Responsabile Unico del Progetto provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità del subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dal primo comma dell'art. 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato da ultimo dall'art. 25 del decreto legge n. 113 del 4 ottobre 2018, convertito dalla legge n. 132 del 1 dicembre 2018 (reclusione da uno a cinque anni e multa non inferiore ad un terzo del valore dell'opera concessa in subappalto o a cottimo e non superiore ad un terzo del valore complessivo dell'opera ricevuta in appalto).

Art. 29 - Pagamento dei subappaltatori

1. Ai sensi dell'art. 119, comma 11, del D.Lgs. n. 36/2023, la Stazione appaltante provvede al pagamento diretto delle prestazioni eseguite al subappaltatore ed ai titolari di sub-contratti non costituenti

subappalto nei seguenti casi:

- a) quando il subcontraente è una microimpresa o piccola impresa, così come definita dalla Raccomandazione n. 2003/361/CE della Commissione Europea del 6 maggio 2003;
 - b) in caso di inadempimento da parte dell'Appaltatore, secondo le modalità previste dall'articolo "Fatturazione e pagamenti" del contratto;
 - c) su richiesta del subcontraente e se la natura del contratto lo consente.
2. Nelle ipotesi di cui al comma 1 del presente articolo, la Stazione appaltante provvede al pagamento diretto dei subcontraenti previa comunicazione da parte dell'Appaltatore della parte di prestazioni eseguita dal subcontraente, con la specificazione del relativo importo.

Art. 30 - 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 dell'art.120, comma 12, del D.Lgs. n. 36/2023 e dell'art. 6 dell'allegato II.14 allo stesso D.Lgs..
3. La cessione del credito sarà efficace ed opponibile alla Stazione appaltante qualora questa non la rifiuti con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione.
4. In ogni caso la Stazione appaltante cui è stata notificata la cessione può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto relativo ai lavori in oggetto.

Art. 31 - Danni e danni per causa di forza maggiore

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 nell'esecuzione dell'appalto. Gli oneri 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 sono a totale carico dell'Appaltatore.

I danni per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati dall'Appaltatore per iscritto entro il termine di 5 giorni naturali e consecutivi da quello in cui i danni medesimi si sono verificati, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo. I danni saranno accertati in contraddittorio dal Direttore Lavori che redigerà apposito verbale. Resta escluso qualsiasi indennizzo per perdite o danneggiamento di materiali non ancora posti in opera o di opere non ancora completamente ultimate, nonché delle opere provvisorie e dei mezzi dell'Appaltatore.

Nessun indennizzo sarà dovuto qualora a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore, o delle persone delle quali è tenuto a rispondere, in quanto lo stesso deve sempre approntare tutte le provvidenze necessarie ad evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose.

Art. 32 - Ultimazione dei lavori

Quando l'Appaltatore ritenga di avere ultimato tutte le opere oggetto dell'appalto in conformità ai progetti e alle disposizioni impartitegli in corso di lavoro, ne farà denuncia scritta alla Direzione Lavori, la quale procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio, redigendo apposito verbale, elabora tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al Responsabile Unico del Progetto, il quale ne rilascia copia conforme all'Appaltatore (art. 121, comma 9, del D.Lgs. n. 36/2023 e art. 1, comma 2, lett. t), allegato II.14 allo stesso D.Lgs..

Qualora dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o modificare lavorazioni di piccola entità per esecuzione non perfetta, l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche ordinate nel tempo che gli verrà prescritto col certificato di ultimazione dei lavori, in ogni caso non superiore a sessanta giorni, e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi, come tempo impiegato per l'esecuzione dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate (art. 1, comma 2, lett. t), allegato II.14 allo stesso D.Lgs.).

Ai sensi dell'art. 24 dell'allegato II.14 al D.Lgs. n. 36/2023 la Stazione appaltante si riserva di chiedere la
R.08 – CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

consegna anticipata di porzioni delle opere realizzate, al fine del loro utilizzo, anche prima che intervenga l'emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Art. 33 - Obblighi manutentori delle opere eseguite

L'Appaltatore è obbligato alla custodia e manutenzione dell'opera durante il periodo di attesa e di espletamento delle operazioni di accertamento della regolare esecuzione fino all'emissione del relativo certificato di collaudo provvisorio.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione e l'emissione del certificato di collaudo provvisorio, salvo le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 Codice Civile, l'Appaltatore è garante delle opere e delle forniture eseguite, obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere. Tali sostituzioni e riparazioni, di qualsiasi entità, che si rendessero necessarie nel periodo di gratuita manutenzione, saranno a totale carico dell'Appaltatore, a meno che non si tratti di danni dovuti a forza maggiore, debitamente riconosciuti dalla Direzione Lavori.

In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione dei lavori.

Per cause stagionali o per altre cause, potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

Fermo restando l'obbligo di manutenzione a carico dell'Appaltatore, l'obbligo di custodia non sussiste se dopo l'ultimazione l'opera è presa in consegna anticipata dalla Stazione appaltante, utilizzata e messa in esercizio.

CONTABILITÀ E PAGAMENTI

Art. 34 - Lavori a misura

1. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari desunti dalla lista delle categorie di lavorazioni e forniture presentata dall'Appaltatore in sede di gara.

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

3. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei Lavori.

4. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori e per le stesse ricorrano le condizioni di cui all'art. 32, comma 8, dell'allegato I.7 al D.Lgs. n. 36/2023 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.

5. Nei casi di cui al comma 4, qualora le stesse 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'art. 41 del presente Capitolato, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".

6. Gli eventuali costi per la sicurezza che fossero individuati a misura in relazione alle variazioni di cui al comma 4, sono valutati sulla base dei relativi prezzi unitari, ovvero formati ai sensi del comma 5, con le relative quantità.

Art. 35 - Lavori a corpo

Nel presente appalto non sono previsti lavori a corpo.

Art. 36 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

È escluso il parziale pagamento dei materiali introdotti in cantiere prima della relativa messa in opera.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal Direttore dei lavori ai sensi dell'art. 18, comma 1, del D.M. 145/2000 e dell'art. 4, comma 2, dell'allegato II.14 al D.Lgs. n. 36/2023.

Art. 37 – Oneri a discarica

I materiali di risulta provenienti da scavi, qualificati come rifiuti o provenienti da disfacimenti e demolizioni saranno smaltiti, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, presso discariche autorizzate o conferiti ad impianti di trattamento o riutilizzo autorizzati, nel rispetto delle disposizioni di legge in materia. I materiali di risulta dovranno inoltre essere gestiti in conformità a quanto previsto dall'obiettivo n. 4 del DNSH sull'Economia Circolare come previsto dal precedente art. 12bis.

Dell'avvenuto conferimento a discarica o ad impianti di trattamento o riutilizzo deve essere consegnata alla Stazione Appaltante idonea documentazione.

L'importo destinato alla gestione e smaltimento dei rifiuti, è così suddiviso:

1. carico, trasporto e scarico in impianto autorizzato;
2. oneri di conferimento a impianto autorizzato dipendenti dal tipo di rifiuto e definiti dai tariffari delle singole discariche;

Le voci 1 e 2 saranno riconosciute a misura, sulla base dei prezzi unitari offerti nella lista delle categorie di lavorazioni e forniture allegata al contratto e delle quantità effettivamente conferite; nel caso di rinvenimento imprevisto di rifiuti, saranno riconosciuti all'Appaltatore costi e oneri a misura con l'eventuale redazione di nuovi prezzi ai sensi del successivo art. 41.

Per le attività di raccolta e trasporto dei materiali provenienti da disfacimenti o recuperi d'impianti e dei residui di lavorazione, compresi quelli per i quali è disposta la consegna presso magazzini o depositi della Stazione Appaltante, l'Appaltatore deve essere in possesso delle autorizzazioni previste dal D.Lgs.152/2006; la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di richiedere l'esibizione dei documenti comprovanti il possesso delle predette autorizzazioni.

In assenza di dette autorizzazioni, l'Appaltatore dovrà affidare tali attività, mediante subappalto, a un operatore economico avente i requisiti prescritti dalla legge. La certificazione relativa alle autorizzazioni del subappaltatore deve essere prodotta all'atto della richiesta d'autorizzazione al subappalto.

Art. 37 bis – Utilizzo di materiali riciclati

La gestione dei rifiuti e dei residui da lavorazioni, che sono di proprietà dell'Appaltatore, deve essere effettuata dall'Appaltatore medesimo a sua cura, spese e responsabilità esclusiva, rispondendo dell'operato dei propri sub affidatari e conformandosi alle leggi, ai regolamenti ed alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'Appaltatore, con oneri a suo esclusivo carico, dovrà recuperare o smaltire, nell'osservanza delle specifiche norme vigenti, i rifiuti e/o i residui di lavorazione prodotti, che sono a tutti gli effetti di proprietà dell'Appaltatore, e per i quali sarà riconosciuto solo quanto previsto dal precedente art. 37.

Sono a suo esclusivo carico e responsabilità gli obblighi di coordinamento con le imprese subappaltatrici per la corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

A richiesta della Stazione appaltante ovvero delle Autorità, l'Appaltatore deve fornire nota dettagliata descrittiva degli apprestamenti e delle cautele adottati per evitare fenomeni di inquinamento.

Qualora l'Appaltatore istituisca un luogo di concentramento ai sensi dell'articolo 230 del D.Lgs. 152/2006, è tenuto a darvi evidenza consentendo la tracciabilità dei materiali depositati o trasportati prima delle analisi ovvero del reimpiego o dello smaltimento. Ciò senza pregiudizio per gli adempimenti ulteriori dovuti per legge o regolamento, dei quali risponde in qualità di produttore del rifiuto.

L'Appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del D.Lgs. n. 152 del 2006.

Art. 38 – Modalità di pagamento

1. I pagamenti saranno eseguiti secondo le seguenti modalità:

- anticipazione pari al 30% del valore del contratto di appalto ai sensi dell'articolo 125, comma 1, del D.Lgs. n. 36/2023, con le modalità specificate dall'articolo "Anticipazione corrispettivo contrattuale" del contratto;
- rate di acconto relative agli stati di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo "Fatturazione e pagamenti" del contratto;
- rata di saldo ai sensi del successivo art. 43 e dell'articolo "Cauzione o garanzia fideiussoria rata di saldo" del contratto.

2. Potrà emettersi il primo S.A.L. al raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti (al netto del ribasso) e delle misure poste in essere per l'attuazione dei piani di sicurezza indicato, dal comma 1 dell'articolo "Fatturazione e pagamenti" del contratto, i successivi al raggiungimento di almeno un ulteriore, identico importo.

3. Il termine per l'emissione di ciascun S.A.L. e il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono quelli stabiliti dal comma 3 dell'articolo "Fatturazione e pagamenti" del contratto.

4. Le modalità di fatturazione, i termini di pagamento degli importi dovuti in base al certificato di cui al comma 3 e le ulteriori disposizioni relative ai pagamenti sono disciplinate dall'articolo "Fatturazione e pagamenti" del contratto.

5. Gli interessi connessi alla ritardata emissione dei certificati di pagamento, al ritardato pagamento delle rate di acconto o della rata di saldo sono disciplinati dall'articolo "Ritardo nei pagamenti" del contratto.

6. Il saggio degli interessi di mora previsto dal presente articolo e dall'articolo "Ritardo nei pagamenti" del contratto è comprensivo del maggior danno ai sensi dell'articolo 1224, comma 2, del codice civile.

7. La liquidazione degli stati di avanzamento dei lavori all'Appaltatore e la liquidazione finale sono subordinate, ai sensi dell'art. 119, comma 7, ultimo periodo, del D.Lgs.n. 36/2023 all'acquisizione da parte della Stazione appaltante delle dichiarazioni dell'INPS e dell'INAIL attestanti il regolare versamento dei contributi assistenziali, previdenziali ed assicurativi e della Cassa Edile attestante il regolare versamento dei contributi contrattuali (DURC).

8. Inoltre, a garanzia degli obblighi di legge e contrattuali in materia di tutela dei lavoratori, sarà operata, sull'importo di ogni stato di avanzamento lavori, la ritenuta dello 0,50% prescritta dall'art. 11, comma 6, del D.Lgs.n. 36/2023. Se l'Appaltatore, il subappaltatore o i cottimisti trascurano qualcuno dei relativi adempimenti, vi provvede la Stazione appaltante:

- mediante l'intervento sostitutivo di cui agli articoli 25 del presente Capitolato e 11, comma 6, del D.Lgs. n. 36/2023;

- o, in ogni caso, tramite l'intervento sostitutivo a carico del fondo formato con detta ritenuta e, eventualmente, anche avvalendosi della garanzia definitiva, ai sensi dell'art. 25 del presente Capitolato e dell'art.117, comma 5, del D.Lgs. n. 36/2023, salvo le maggiori responsabilità dell'Appaltatore, del subappaltatore o degli altri soggetti obbligati.

Sono esenti da tali ritenute le anticipazioni di denaro fatte dall'Appaltatore ed i relativi interessi.

L'Appaltatore, in occasione dell'emissione di ciascun S.A.L., sarà chiamato a raccogliere le informazioni necessarie per la rendicontazione di ogni eventuale milestone e target e dovrà assicurare il rispetto delle condizioni collegate al principio del DNSH, così come previsto dal precedente art. 12bis, sotto-punto "Verifica del rispetto del principio DNSH da parte dell'Appaltatore". L'Appaltatore sarà tenuto inoltre a fornire tutto quanto ritenuto necessario da parte della Stazione appaltante per garantire la corretta attuazione dell'Intervento, anche con riferimento alle responsabilità dell'Appaltatore in merito al monitoraggio ed alla rendicontazione delle attività, in accordo con tutte le disposizioni emanate ed emanande relative alla gestione dei fondi del PNRR M2C4-I.2.1b.

Art. 38bis - DURC di congruità della manodopera

In attuazione dell'art. 119, comma 14, del D.Lgs. n. 36/2023 e del Decreto del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 143 del 25/06/2021, è prevista la verifica di congruità dell'incidenza della manodopera impiegata nella realizzazione dei lavori edili.

Si intendono comprese nel settore edile tutte le attività di cui all'allegato X del D.Lgs n. 81/2008, comprese quelle affini, direttamente e funzionalmente connesse all'attività resa dall'Appaltatore, per le quali trova applicazione la contrattazione collettiva edile, nazionale e territoriale, stipulata dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale.

L'incidenza della manodopera relativa allo specifico intervento realizzato nel settore edile tiene conto dei lavori eseguiti da parte dell'Appaltatore, in appalto o subappalto, ovvero dei lavoratori autonomi coinvolti a qualsiasi titolo nella loro esecuzione.

Le dichiarazioni rilasciate dall'Appaltatore per il singolo cantiere con riferimento al valore complessivo dell'opera, al valore dei lavori edili previsti per la realizzazione della stessa, alle eventuali imprese subappaltatrici e sub-contraenti, ai lavoratori autonomi, costituiscono la base informativa per l'attestazione di congruità.

La verifica di congruità è eseguita dalla Cassa Edile/Edilcassa territorialmente competente confrontando i dati delle denunce mensili dichiarati dall'Appaltatore e dagli altri soggetti esecutori presenti in cantiere, di cui al precedente comma, e gli indici minimi di congruità riportati nella tabella allegata all'Accordo collettivo del 10 settembre 2020. La congruità dell'incidenza della manodopera riferita all'opera complessiva è richiesta dalla Stazione Appaltante o dall'Appaltatore prima di procedere alla redazione del Conto finale, di cui al successivo art. 43, e all'erogazione del saldo. L'attestazione di congruità è rilasciata dalla Cassa edile/Edilcassa territorialmente competente entro dieci giorni dalla richiesta.

Art. 39 - Dichiarazione relativa ai prezzi

L'Appaltatore, prima della presentazione dell'offerta, deve recarsi sui luoghi dove dovrà essere eseguito il progetto, rendendosi così conto pienamente dei lavori da eseguire.

In conseguenza, i prezzi offerti, sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato Speciale, devono intendersi, senza restrizione alcuna, come remunerativi di ogni spesa generale e particolare.

Art. 40 – Revisione dei prezzi contrattuali

1. È prevista la revisione dei prezzi, sia in aumento che in diminuzione, ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs. n. 36/2023 da quantificarsi sulla base degli indici sintetici di costo di costruzione "Costruzione di opere idrauliche" Codice ATECO 42.91.00 pubblicati da ISTAT sulla pagina web dati.istat.it (di seguito "Indice di Riferimento").

2. La revisione può essere avviata al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva, a seguito di **specificata richiesta** da parte dell'Appaltatore o di **comunicazione da parte del Responsabile Unico del Progetto**.

3. La revisione può essere richiesta non più di una volta per ogni anno di durata dei lavori e potrà essere formulata a partire dal tredicesimo mese di durata contrattuale (dal secondo anno di durata contrattuale). Per i successivi anni di durata contrattuale la richiesta potrà essere formulata trascorsi 12 mesi dall'ultima richiesta. La richiesta dovrà essere accompagnata dall'indicazione delle lavorazioni ancora da eseguire per le quali la stessa viene formulata.

4. In particolare si considererà la variazione percentuale tra il più recente valore dell'indice di riferimento disponibile alla data di stipula del contratto e quello disponibile nei 15 giorni antecedenti la data di richiesta di revisione. Qualora la variazione percentuale (in aumento o in diminuzione) dell'indice di riferimento, come sopra calcolata, sia superiore al 5%, i prezzi contrattuali saranno aggiornati, a partire dal primo giorno successivo alla data di richiesta di revisione, applicando a ciascun prezzo una variazione percentuale pari all'80% dell'eccedenza dell'indice di riferimento rispetto alla soglia del 5%, nel limite delle risorse indicate al comma 5 dell'art. 60 del D.Lgs. n. 36/2023.3

5. La richiesta di revisione da parte dell'Appaltatore deve essere inviata con le modalità di cui all'articolo "Gestione digitale della documentazione relativa al contratto" del contratto, e deve contenere le motivazioni a sostegno della richiesta, con l'indicazione delle particolari condizioni di natura oggettiva verificatesi, accompagnate da idonea documentazione a dimostrazione dell'effettiva necessità di adeguamento dei prezzi nonché l'esatta indicazione in termini percentuali della variazione richiesta, tenuto

conto di quanto previsto al precedente comma 4.

6. Il Responsabile Unico del Progetto conduce apposita istruttoria, volta ad accertare i presupposti della richiesta.

7. Qualora emerga dall'istruttoria l'effettiva necessità di revisione dei prezzi contrattuali, gli stessi, come ricalcolati ai sensi del precedente comma 4, sostituiscono i prezzi offerti a partire dalla data di richiesta di revisione o dalla comunicazione da parte del Responsabile Unico del Progetto e verranno applicati sino alla successiva richiesta.

8. La revisione si applica alle lavorazioni eseguite successivamente alla richiesta di revisione da parte dell'Appaltatore o alla comunicazione del Responsabile Unico del Progetto, con esplicita esclusione di revisione prezzi delle prestazioni eseguite precedentemente alla suddetta richiesta o alla suddetta comunicazione.

9. Nel caso sia attivata la revisione dei prezzi, si procederà all'emissione dello stato avanzamento lavori comprensivo di tutte le lavorazioni svolte fino al momento della richiesta o della comunicazione da parte del Responsabile Unico del Progetto, secondo quanto previsto all'articolo "Fatturazione e pagamenti" del contratto.

10. In caso di diniego della richiesta di revisione prezzi presentata dall'Appaltatore oppure in caso di riconoscimento della revisione per un valore inferiore rispetto a quanto richiesto, il Responsabile

³ (A titolo esemplificativo:

Prima revisione: variazione percentuale in aumento (superiore alla soglia del 5%):

Prezzo originario alla data di stipula = 10;

indice di riferimento disponibile alla data di stipula = 103,5;

indice di riferimento disponibile nei 15 giorni antecedenti la data di richiesta = 110,5;

Variazione percentuale tra i due indici è pari al 7%, superiore alla soglia del 5%: eccedenza

2% Prezzo revisionato = $10 + (l'80\% \text{ del } 2\%)$

Seconda revisione: variazione percentuale in aumento (superiore alla soglia del 5%):

Prezzo originario alla data di stipula = 10;

indice di riferimento disponibile alla data di stipula = 103,5;

indice di riferimento disponibile nei 15 giorni antecedenti la data di richiesta = 112,5;

Variazione percentuale tra i due indici è pari al 9%, superiore alla soglia del 5%: eccedenza

4% Prezzo revisionato = $10 + (l'80\% \text{ del } 4\%)$

Terza revisione: variazione percentuale in aumento (inferiore alla soglia del 5%):

Prezzo originario alla data di stipula = 10;

indice di riferimento disponibile alla data di stipula = 103,5;

indice di riferimento disponibile nei 15 giorni antecedenti la data di richiesta =

107,5; Variazione percentuale tra i due indici è pari al 4%, inferiore alla soglia

del 5%

In questo caso non è concessa la revisione e pertanto il prezzo da applicare è quello originario alla data di stipula = 10.

Quarta revisione: percentuale in diminuzione:

Prezzo originario alla data di stipula = 10;

indice di riferimento disponibile alla data di stipula = 103,5;

indice di riferimento disponibile nei 15 giorni antecedenti la data di richiesta =

97,5; Variazione percentuale tra i due indici è pari al -6%, superiore alla soglia

del 5%

In questo caso la revisione comporta una diminuzione del prezzo originario alla data di stipula pari all'80%

dell'1%. Prezzo revisionato = $10 - (l'80\% \text{ dell'1\%})$

Unico del Progetto procede comunque a comunicare l'esito dell'istruttoria compiuta.

11. La variazione in diminuzione verrà effettuata con le stesse modalità e negli stessi termini indicati ai commi precedenti, su iniziativa del Responsabile Unico del Progetto.

12. Qualora i prezzi revisionati comportino un incremento del corrispettivo dovuto all'Appaltatore che non trovi copertura nelle somme stanziare dalla Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 60, comma 5, del D.Lgs. n. 36/2023, la stessa avrà diritto di recedere dal contratto ai sensi dell'articolo "Recesso" del contratto oppure di ridurre le quantità di lavorazioni previste in progetto, ove ciò sia compatibile con la funzionalità dell'opera, in modo da lasciare fermo il corrispettivo dovuto.

Art. 41 - Formazione di nuovi prezzi

La valutazione di lavori eseguiti in aggiunta o variante a quelli previsti dal progetto ed ordinati per iscritto dalla Direzione Lavori verrà effettuata con l'applicazione dei prezzi della lista delle categorie di lavorazioni e forniture allegata al contratto.

Qualora le opere ordinate non trovino riscontro nelle voci elencate e nei relativi prezzi, l'Appaltatore deve

segnalare tempestivamente alla Direzione Lavori, prima dell'inizio delle opere stesse, che ritiene necessario ricorrere alla formazione di nuovi prezzi.

Non saranno prese in considerazione dalla Direzione Lavori richieste di concordamento di nuovi prezzi relative ad opere già in corso o concluse e a materiali o forniture già ordinati dall'Appaltatore.

I nuovi prezzi vengono formati:

- a) desumendoli dal Prezzario dei Lavori pubblici della Toscana vigente al momento dell'offerta, qualora applicabili in relazione alla tipologia dei lavori.
- b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi sulla base dei prezzi elementari della mano d'opera, materiali, noli e trasporti, tratti dal Prezzario dei Lavori pubblici della Toscana alla data di formulazione dell'offerta, o, in difetto, dai prezzi correnti di mercato, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei lavori e l'Appaltatore.

Tutti i nuovi prezzi sono oggetto di revisione: tale revisione potrà essere effettuata dal direttore dei lavori contestualmente alla formazione dei nuovi prezzi.

I nuovi prezzi, determinati ai sensi del presente articolo, sono soggetti al ribasso d'asta e sono approvati dal Responsabile Unico del Progetto.

In caso di mancato accordo sulla formazione dei nuovi prezzi, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire i lavori e le somministrazioni ingiunte dalla Stazione appaltante, che la D.L. contabilizzerà secondo i prezzi che ritenga equi; ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dagli articoli 59 e 60 del presente Capitolato Speciale d'Appalto, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Art. 42 - Perizie di variante e suppletive

La Stazione appaltante si riserva piena e ampia facoltà di introdurre nei progetti delle opere in corso di esecuzione le varianti che, a suo insindacabile giudizio, ritenga opportune, sempre nei limiti stabiliti dall'art.120, commi 1, lettera c), 2 e 9 del D.Lgs.n. 36/2023, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più.

Nel caso in cui la Stazione appaltante ritenga necessario attivare una variante in corso d'opera, ai sensi dell'art. 120, comma 1, lett. c), nel limite d'importo di cui al comma 9 dello stesso art. 120, si applica quanto previsto dall'art. 5 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati ai sensi dell'art. 41 del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Per contro, è fatto tassativo divieto all'Appaltatore di introdurre varianti o addizioni ai progetti delle opere appaltate, senza averne ottenuta la preventiva approvazione scritta dalla Direzione Lavori.

La Stazione appaltante avrà diritto a far demolire, a spese dell'Appaltatore stesso, le opere che questo avesse eseguito in contravvenzione a tale divieto.

In caso di variante il Direttore Lavori redigerà apposita perizia secondo le modalità stabilite dalla legislazione vigente in materia. Relativamente al maggior importo dei lavori, verrà concordato, ove occorra, un nuovo termine per l'ultimazione dei lavori.

L'Appaltatore può, inoltre, proporre varianti migliorative, nei casi e alle condizioni di cui all'art. 5, comma 10, dell'allegato II.14 al D.Lgs. n. 36/2023.

In ogni caso, le previsioni inerenti agli eventuali target e milestone non possono essere oggetto di modifica.

Art. 43 - Conto finale e rata di saldo

Il conto finale dei lavori, di cui all'art. 12, comma 1, lettera e), dell'allegato II.14 al D.Lgs. n. 36/2023, verrà redatto, entro 90 giorni a decorrere dalla data di ultimazione dei lavori risultante da apposito certificato, dal Direttore dei lavori, che lo trasmetterà al Responsabile Unico del Progetto.

Il Responsabile Unico del Progetto sottoporà il conto finale all'Appaltatore per la firma da effettuarsi entro 30 giorni. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine stabilito, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato (art. 12, comma 1, lettera e), dell'allegato II.14 al D.Lgs. n.36/2023).

Sulla base dello stato finale dei lavori si farà luogo al pagamento della rata di saldo, quale che sia il suo ammontare, previa cauzione o garanzia fideiussoria, con le modalità ed entro il termine stabilito dall'articolo "Cauzione o garanzia fideiussoria rata di saldo" del contratto.

Art. 44 – Collaudo in corso d'opera - Certificato di collaudo provvisorio

I lavori oggetto del presente contratto sono oggetto sia di collaudo in corso d'opera sia di collaudo finale. Il collaudo in corso d'opera sarà effettuato secondo quanto previsto dalla Sezione III del Capo I dell' allegato II.14 al D.Lgs.n. 36/2023.

Il certificato di collaudo è emesso non oltre 6 (sei) mesi dalla data di ultimazione dei lavori (art. 116, comma 2, D.Lgs.n. 36/2023).

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per fornire i mezzi, attrezzature e manodopera necessari per le operazioni di verifica.

Qualora, durante le operazioni di collaudo, venissero accertati i difetti di cui all'art. 21, comma 6, dell'allegato II.14 al D.Lgs. n. 36/2023, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tutti i lavori che l'organo di collaudo riterrà necessari, nel tempo dallo stesso assegnato.

Nell'ipotesi prevista dal comma 7 dell'articolo 21 dell'allegato II.14 al D.Lgs. n. 36/2023, l'organo di collaudo determinerà nell'emissione del certificato la somma che, in conseguenza dei riscontrati difetti, deve detrarsi dal credito dell'Appaltatore, salvo il maggior onere che rimane comunque a carico dell'Appaltatore.

Il certificato di collaudo, redatto secondo le modalità indicate dalla Sezione III del Capo I dell'allegato II.14 al D.Lgs.n. 36/2023, ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione dello stesso. Decorso tale termine, il certificato si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.

Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore risponde per le difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione Appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio si procede automaticamente, sotto le riserve dell'art. 1669 del Codice Civile, allo svincolo della garanzia definitiva prestata dall'Appaltatore a garanzia del mancato o inesatto adempimento delle obbligazioni dedotte in contratto (articoli 28, comma 4, e 27 dell'allegato II.14 al D.Lgs. n. 36/2023).

DISPOSIZIONI DIVERSE

Art. 45 - Risarcimento dei danni e rimborso spese

Per il risarcimento di danni, per il rimborso di spese e tasse, per il pagamento di penali e di quanto altro fosse dovuto dall'Appaltatore alla Stazione appaltante, la stessa potrà rivalersi sui crediti e sui depositi propri dell'appalto.

In tale caso, però, i depositi dovranno essere immediatamente reintegrati. In caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'Appaltatore (art. 117, comma 3, del D.Lgs. n. 36/2023).

Art. 46 – Risoluzione del contratto

Si procede alla risoluzione, fermo quanto previsto dall'art.121, comma 5, del D.Lgs. n. 36/2023, nei casi previsti dall'art. 122 del D.Lgs. n. 36/2023.

In caso di risoluzione del contratto l'Appaltatore avrà diritto soltanto al pagamento dei lavori eseguiti regolarmente, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento ai sensi dell'art. 122, commi 5 e 6, del D.Lgs. n. 36/2023.

In caso d'inadempienza dell'Appaltatore agli obblighi assunti in modo che, a giudizio esclusivo del Direttore dei lavori, ne risultino compromessi sia il buon esito dell'opera che l'ultimazione nel termine contrattuale, fatti salvi gli obblighi procedurali stabiliti dall'art.122, commi 3 e 4, del D.Lgs. n. 36/2023, la Stazione appaltante

delibera la risoluzione del contratto.

L'Appaltatore non potrà pretendere alcun compenso, né avanzare riserve anche se l'ammontare delle opere non eseguite fosse superiore al quinto dell'importo contrattuale. In questi casi l'Appaltatore avrà diritto soltanto al pagamento dei lavori eseguiti regolarmente e sarà passibile anche del danno che provenisse alla Stazione appaltante per la maggior spesa sostenuta per affidare i lavori ad altro Appaltatore.

Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto le ulteriori ipotesi disciplinate dall'articolo "Risoluzione del contratto" del contratto.

In caso di risoluzione del contratto, l'Appaltatore è inoltre obbligato a provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel tempo a tal fine assegnato dalla Stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stessa provvederà d'ufficio addebitando all'Appaltatore i relativi oneri e spese.

A seguito della risoluzione del contratto, la Stazione appaltante si riserva di applicare l'art. 124 del D.Lgs. n. 36/2023.

Art. 47 - Definizione delle controversie

Non è ammesso dalle parti il ricorso all'arbitrato.

Nel caso di riserve regolarmente iscritte dall'Appaltatore nel registro di contabilità, il Responsabile Unico del Progetto dovrà valutare l'ammissibilità e la relativa fondatezza acquisendo la relazione riservata del Direttore dei lavori.

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si procede secondo quanto previsto dall'art. 210 del D.Lgs. n. 36/2023.

Al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario, le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto possono essere risolte secondo quanto previsto dall'art. 212 del D.Lgs. n. 36/2023.

Qualora la procedura di accordo bonario non abbia esito positivo, e negli altri casi in cui si verifichino controversie, queste saranno devolute in via esclusiva al foro del Tribunale di Firenze.

Art. 48 - Responsabilità dell'Appaltatore per vizi e difformità dell'opera eseguita

L'approvazione del certificato di collaudo provvisorio non libera del tutto l'Appaltatore, restando ferme ed impregiudicate, in ogni caso, le garanzie previste dal Codice Civile.

Rimane a carico dell'Appaltatore la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera non riconosciuti e non riconoscibili in sede di emissione del certificato di collaudo provvisorio e, anche se riconoscibili, taciuti per malafede dell'Appaltatore o non scoperti per dolo di quest'ultimo.

L'Appaltatore resterà garante per la perfetta realizzazione delle opere eseguite ed apparecchiature fornite per la durata di anni 2 (due) a decorrere dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

L'Appaltatore sarà ritenuto responsabile di tutti i guasti, inconvenienti e danni che si verificassero nel suddetto periodo, in conseguenza di vizi costruttivi, di impiego di materiali difettosi, di errori di calcolo, ecc.

In esito a tale garanzia l'Appaltatore provvederà alla riparazione, sostituzione, reintegrazione di tutti i materiali che nel periodo citato rivelassero difetti di funzionamento, di costruzione e di rendimento, rotture, ecc., senza diritto a compenso, sia per quanto riguarda il materiale sia per quanto riguarda la manodopera, ed in modo da assicurare i requisiti richiesti per le varie categorie di lavoro cui le apparecchiature sono destinate.

Non sono compresi gli oneri dovuti a materiali di consumo.

Art. 49 - Indicazioni generali sui criteri di accettazione dei materiali e sulle modalità di posa in opera

Circa i criteri di accettazione dei materiali, i requisiti qualitativi e prestazionali e il modo di eseguire ogni categoria di lavoro si rimanda a quanto definito nell'Allegato II.14 al D.Lgs. n. 36/2023, nelle norme tecniche riportate negli artt. 61 e seguenti del presente Capitolato, nelle relazioni tecniche del progetto esecutivo.

Di ogni materiale da porre in opera dovrà essere presentata al Direttore Lavori, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera, una campionatura al cui esame sarà subordinata l'accettazione. All'arrivo del materiale in cantiere, la Direzione dei Lavori procederà alla verifica delle caratteristiche del materiale attraverso certificazioni e bolle di accompagnamento. Qualora lo ritenga necessario, in qualsiasi momento e a suo insindacabile giudizio, la Direzione dei lavori potrà ordinare il prelievo di campioni da inviare a laboratori autorizzati per le opportune analisi.

Per quanto non espressamente indicato o richiamato, l'Appaltatore dovrà rispettare le norme UNI e le norme UNI EN che recepiscono le disposizioni di carattere europeo.

Dovranno inoltre essere rispettate in proposito, anche se non espressamente richiamate, tutte le norme tecniche nazionali e regionali vigenti al momento dell'appalto restando inteso che, in caso di difficoltà interpretative o difformità tra norme che regolano il medesimo argomento, sarà esclusivo compito della Direzione Lavori indicare i criteri da seguire.

Nel caso in cui le voci di lista menzionino il nome di un prodotto specifico o della ditta produttrice, tali indicazioni si intenderanno esemplificative delle caratteristiche richieste per quel prodotto e non dovranno essere intese come discriminatorie nei confronti di altri prodotti presenti sul mercato che abbiano caratteristiche tecniche equivalenti e che l'Appaltatore è libero di proporre.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI LA SICUREZZA

Art. 50 – Disposizioni sulla sicurezza e regolarità nel cantiere

1. Il Direttore dei lavori, ai sensi dell'art. 23, comma 1, della L.R. n. 38/2007, anche per il tramite del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, raccoglie e conserva le seguenti informazioni relative al cantiere:

- a) nominativi delle ditte e dell'organico impegnato nel cantiere;
- b) nominativi dei soggetti preposti alla prevenzione aziendale, di cui all'art. 16 della L.R. 38/2007;
- c) copia delle segnalazioni degli infortuni avvenuti nel cantiere;
- d) copia del piano di sicurezza e coordinamento, del fascicolo e dei piani operativi di sicurezza di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e delle relative integrazioni e adeguamenti;
- e) copia dei verbali delle riunioni di coordinamento e delle prescrizioni del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori di cui al D.Lgs. n. 81/2008.

2. La Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 23, comma 2, della L.R. 38/2007, procede, prima dell'inizio dei lavori, all'effettuazione di appositi incontri con i competenti organi di vigilanza, finalizzati all'illustrazione delle caratteristiche dell'opera e del sistema di gestione della sicurezza attivato, anche con coinvolgimento dei RLS; analoghi incontri possono essere svolti durante il corso dei lavori al fine di verificare il permanere delle condizioni di sicurezza e di tutela dei lavoratori nei cantieri. Le aziende unità sanitarie locali (USL) assicurano la partecipazione di proprio personale agli incontri; la partecipazione avviene a titolo oneroso, secondo gli importi determinati dal tariffario regionale per le prestazioni erogate dai dipartimenti di prevenzione delle aziende USL. I relativi oneri rientrano tra le somme a disposizione del quadro economico di realizzazione del progetto e sono sostenuti direttamente dalla Stazione appaltante.

3. L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 23, comma 4, della L.R. n. 38/2007, è tenuto a svolgere momenti formativi mirati al singolo intervento oggetto dell'appalto ed alle specifiche problematiche sulla sicurezza emerse anche in occasione degli incontri di cui al comma 2.

Art. 51 - Obblighi ed oneri dell'Appaltatore

L'Appaltatore ha l'obbligo di osservare e di dare completa attuazione alle indicazioni contenute nel presente Capitolato e nel piano di sicurezza e coordinamento.

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della stipula del contratto o della consegna dei lavori nel caso che questa avvenga in via d'urgenza, l'Appaltatore redige e consegna alla Stazione appaltante:

- a) eventuali proposte integrative del Piano di sicurezza e di coordinamento;

- b) un Piano operativo di sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del Piano di sicurezza e di coordinamento;
- c) un Piano operativo per il montaggio, uso e smontaggio del ponteggio (PIMUS), ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008;
- d) certificazione dell'installazione dei dispositivi anticaduta ai sensi della L.R. n. 65/2014. In particolare l'Appaltatore provvede a:
- 1) nominare, in accordo con le Imprese subappaltatrici, il Direttore Tecnico di cantiere e comunicare la nomina al Committente ovvero al responsabile dei lavori, al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione prima dell'inizio dei lavori;
 - 2) consegnare copia del Piano di sicurezza e coordinamento ai rappresentanti dei propri lavoratori, almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori;
 - 3) promuovere un programma di informazione e formazione dei lavoratori, con lo scopo di portare a conoscenza di tutti gli operatori del cantiere i contenuti di sicurezza e coordinamento;
 - 4) richiedere tempestivamente entro 15 giorni dalla stipula del contratto disposizioni per quanto risulti omissivo, inesatto o discordante nelle tavole grafiche o nel Piano di sicurezza ovvero proporre al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione modifiche al Piano di sicurezza e di coordinamento trasmesso dalla Stazione appaltante nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggiore grado di sicurezza, per adeguare i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore, per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano. Il tutto senza modifica o adeguamento dei prezzi concordati nel contratto;
 - 5) dotare il cantiere dei servizi del personale prescritti dalla legge (mensa o servizi di ristoro alternativi, spogliatoi, servizi igienici, docce, presidio sanitario, ecc.);
 - 6) designare, prima dell'inizio dei lavori, i lavoratori addetti alla gestione dell'emergenza [art. 18, comma 1, lett.b), D.Lgs. n. 81/2008];
 - 7) organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di pronto soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza [art. 43, comma 1, lett. a), D.Lgs. n. 81/2008];
 - 8) assicurare:
 - il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
 - la più idonea ubicazione delle postazioni di lavoro;
 - le più idonee condizioni di movimentazione dei materiali;
 - il controllo prima dell'entrata in servizio e la manutenzione di ogni impianto che possa determinare situazioni di pericolo per la sicurezza e la salute dei lavoratori;
 - la più idonea sistemazione delle aree di stoccaggio e di deposito;
 - 9) disporre il cantiere di idonee e qualificate maestranze, adeguatamente formate, in funzione delle necessità delle singole fasi lavorative, segnalando al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori l'eventuale personale tecnico ed amministrativo alle sue dipendenze destinato a coadiuvarlo;
 - 10) rilasciare dichiarazione di avere provveduto alle assistenze, assicurazioni e previdenze dei lavoratori presenti in cantiere secondo le norme di legge e dei contratti collettivi di lavoro;
 - 11) rilasciare dichiarazione al Committente di avere sottoposto i lavoratori per i quali è prescritto l'obbligo e presenti in cantiere a sorveglianza sanitaria;
 - 12) tenere a disposizione del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, del Committente ovvero del responsabile dei lavori e degli organi di vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa alla progettazione ed al Piano di sicurezza;
 - 13) fornire alle Imprese subappaltatrici ed ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
 - adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico organizzativo;
 - le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all'interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall'interferenza con altre;

- 14) assicurare l'utilizzo, da parte delle Imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi, di impianti comuni, quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva, nonché le informazioni relative al loro corretto utilizzo;
- 15) cooperare con le Imprese subappaltatrici e i lavoratori autonomi allo scopo di mettere in atto tutte le misure di prevenzione e protezione previste nel Piano di sicurezza e coordinamento;
- 16) informare il Committente ovvero il responsabile dei lavori e il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione sulle proposte di modifica ai piani di sicurezza formulate dalle Imprese subappaltatrici e/o dai lavoratori autonomi;
- 17) affiggere e custodire in cantiere una copia della notifica preliminare.

L'Appaltatore è in ogni caso responsabile dei danni cagionati dalla inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle leggi e dai regolamenti vigenti.

Art. 52 - Obblighi ed oneri delle Imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi

Le Imprese subappaltatrici e i lavoratori autonomi devono:

- 1) rispettare ed attuare tutte le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e tutte le richieste del Direttore Tecnico di cantiere;
- 2) attenersi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, ai fini della sicurezza;
- 3) utilizzare tutte le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di protezione individuale in conformità alla normativa vigente (D.Lgs. n. 81/2008);
- 4) collaborare e cooperare tra loro e con l'Appaltatore;
- 5) informare l'Appaltatore o il Direttore Tecnico di cantiere sui possibili rischi, per gli altri lavoratori presenti in cantiere, derivanti dalle proprie attività lavorative.

Art. 53 - Obblighi ed oneri del Direttore Tecnico di cantiere

Il Direttore Tecnico di cantiere deve:

- 1) gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- 2) osservare e far osservare a tutte le maestranze presenti in cantiere le prescrizioni contenute nei piani per la sicurezza e nel presente Capitolato e le indicazioni ricevute dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori;
- 3) allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizioni psicofisiche non idonee 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;
- 4) vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate.

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. 54 - Obblighi dei lavoratori dipendenti

I lavoratori dipendenti del cantiere sono tenuti ad osservare:

- 1) i regolamenti in vigore in cantiere;
- 2) le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;
- 3) le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e quelle fornite dal Direttore Tecnico di cantiere in materia di prevenzione degli infortuni.

Art. 55 - Proposta di sospensione dei lavori, di allontanamento o di risoluzione del contratto in caso di gravi inosservanze

In caso di gravi inosservanze da parte delle Imprese o dei lavoratori autonomi il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve presentare al Committente ovvero al responsabile dei lavori la proposta di sospensione, allontanamento o di risoluzione del contratto.

Il Committente o il responsabile dei lavori, per il tramite del Direttore Lavori, accertato il caso, provvederà all'applicazione del provvedimento adeguato. La durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza, da parte dell'Appaltatore, delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

Art. 56 - Sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato o per mancanza dei requisiti minimi di sicurezza

In caso di pericolo grave ed imminente per i lavoratori, il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione provvederà a sospendere i lavori, disponendone la ripresa solo quando sia avvenuta la comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle Imprese interessate. Il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, in caso di sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato, deve comunicare per iscritto al Committente ovvero al responsabile dei lavori e al Direttore Lavori la data di decorrenza della sospensione e la motivazione. Successivamente dovrà comunicare, sempre per iscritto, al Committente ovvero al responsabile dei lavori, la data di ripresa dei lavori.

La durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza, da parte dell'Appaltatore, delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

ALTRE DISPOSIZIONI

Art. 57 - Normativa di riferimento

L'Appaltatore dichiara di avere preso conoscenza delle procedure esecutive, degli apprestamenti e dei dispositivi di protezione individuale e collettiva necessari all'esecuzione dei lavori in conformità alle disposizioni contenute nel Piano di sicurezza e coordinamento, nonché dei relativi costi.

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

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme di sicurezza e condizioni dei lavori.

La realizzazione e l'utilizzo delle opere relative alle attrezzature, agli apprestamenti ed alle procedure esecutive previste nel presente Capitolato dovranno essere conformi, oltre alle norme elencate nell'art. 11 del presente Capitolato, anche alle seguenti norme di cui si riporta un elenco indicativo e non esaustivo:

- D.Lgs. n. 475/92 Attuazione della direttiva 89/686/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale;
- Art. 2087 c.c. relativo alla tutela delle condizioni di lavoro;
- prescrizioni dell'Asl;
- prescrizioni dell'Ispettorato del Lavoro;
- L.R. n. 65/2014 e D.P.G.R. 18 dicembre 2013, n. 75/R (Regolamento di attuazione dell'articolo 82, comma 15, della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 "Norme per il governo del territorio". Abrogazione del regolamento approvato con D.P.G.R.T. 62/R/2005), vigente in via transitoria;
- normativa tecnica di riferimento UNI, ISO, DIN, ISPESL, CEI, ecc..

Art. 58 - Ordine da tenersi nella conduzione dei lavori

Nei limiti fissati dal Cronoprogramma e dal Programma esecutivo dettagliato dei lavori, in genere l'Appaltatore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della D.L., non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante. La Stazione appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo e di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi. In ogni caso, nel corso dei lavori, l'Appaltatore dovrà tener conto delle priorità tecnico-scientifiche stabilite dalla D.L. o dagli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

Art. 59 - Eccezioni e riserve dell'esecutore sul registro di contabilità

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

Art. 60 - Forma e contenuto delle riserve

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

Capo III - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori, qualità e provenienza dei materiali, modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro

Art. 61– Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

Per la misurazione e la valutazione dei lavori si rinvia a quanto contenuto nella "Guida delle Lavorazioni e Norme di misurazione" allegata al Prezzario dei Lavori pubblici della Toscana vigente, nonché alle disposizioni di seguito indicate.

Art. 61bis– Norme per la qualità e provenienza dei materiali

I materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori secondo quanto prescritto nell'Allegato II.14 al D.Lgs. n. 36/2023.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della D.L. l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi. I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati.

Tutti i materiali che verranno scartati dalla D.L. dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti. Ad ogni modo l'Appaltatore resterà responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti anche se ritenuti idonei dalla D.L. fino all'approvazione del certificato di collaudo.

Art. 62– Condizioni di accettazione - prove sui materiali

I materiali da impiegare per la esecuzione delle opere dovranno pervenire da produttori che diano garanzia di qualità e serietà e dovranno corrispondere ai requisiti indicati, in ogni caso dovranno essere accettati, prima del loro impiego, dal Direttore dei Lavori.

Quando siano stati rifiutati dei materiali, questi dovranno subito essere allontanati dal cantiere e sostituiti, in questo caso possono essere imposte limitazioni che possono arrivare fino alla proibizione dell'ulteriore approvvigionamento di materiali della stessa origine.

Per quanto riguarda i riempimenti degli scavi, nel caso in cui il progetto preveda l'utilizzo di inerti ricavati dalla lavorazione di materiali recuperabili provenienti da più fonti di approvvigionamento (demolizione opere edili, stradali etc.) l'Appaltatore, prima del loro utilizzo dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La Stazione appaltante, attraverso il Direttore dei Lavori, potrà prescrivere prove sui materiali, sulle malte, sui conglomerati ecc., sia prima che dopo l'impiego. I campioni prelevati in contraddittorio e sigillati dalle parti saranno a tal fine inviati presso i laboratori prescelti dall'Ente Appaltante.

Le spese delle prove suddette sono a carico dell'Appaltatore. Le caratteristiche dei principali materiali da adottare dovranno essere quelle descritte in seguito. In mancanza di particolari prescrizioni, si intende che i materiali debbono essere della migliore qualità esistente in commercio.

Art. 63– Caratteristiche dei materiali

MATERIALI PER OPERE MURARIE

- **ACQUA:**

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da sostanze organiche o comunque dannose all'uso cui è destinata;

- **LEGANTI IDRAULICI:**

Dovranno corrispondere alle norme in vigore ed a quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori; al momento dell'uso dovranno trovarsi in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e calcestruzzi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole dell'arte;

- **GHIAIE - GHIAIETTI - PIETRISCHETTI – SABBIE:**

Da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, escluse le pavimentazioni stradali. Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle norme per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, in vigore o che potranno essere emanate durante il corso dei lavori. Le dimensioni di massima non dovranno superare quelle compatibili per la struttura cui il calcestruzzo è destinato. Il Direttore dei Lavori ha in ogni caso ampia facoltà di respingere tutti quei materiali che per dimensioni, per forma, per costituzione petrografica, ecc. non fossero ritenuti idonei alla confezione dei calcestruzzi;

- **MATERIALI LATERIZI:**

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti dalle norme in vigore o che potranno essere emanate durante il corso dei lavori;

- **MANUFATTI DI CEMENTO:**

Dovranno essere fabbricati a regola d'arte, dosature e spessori dovranno corrispondere alle prescrizioni ed ai tipi; dovranno essere ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione, senza screpolature o sbavature, i tubi dovranno essere con diametro uniforme e muniti alle due estremità delle opportune sagomature per consentire un giunto a sicura tenuta;

- **LEGNAMI:**

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie di qualunque essenza siano, dovranno soddisfare tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso cui sono stati destinati;

- **ACCIAIO PER ARMATURE:**

Gli acciai destinati ad armature di strutture in cemento armato dovranno corrispondere a tutte le norme e prescrizioni vigenti ed a quelle che potranno essere emanate durante il corso dei lavori;

- **MATERIALI METALLICI:**

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, ecc. o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, e dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dai Decreti Ministeriali vigenti.

MATERIALI PER LAVORI STRADALI

- **SABBIA PER IL RINFIANCO DELLE TUBAZIONI:**

Dovrà provenire da cave fluviali o da frantumazione di materiali lapidei (polvere di cava), comunque assolutamente scevra da terra, argilla, materiali organici od altri componenti estranei alla propria natura silicea.

La rispondenza delle caratteristiche granulometriche ed organiche della sabbia approvvigionata sul cantiere alle esigenze d'impiego dovranno in ogni caso essere verificate dalla Direzione Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione di partite giudicate non idonee;

- **GHIAIA IN NATURA:**

Dovrà provenire da cave fluviali (tout - venant) ed essere costituita da un miscuglio di sabbia e ghiaia derivante da rocce non gelive, di natura compatta e resistente, con esclusione di qualsiasi materiale eterogeneo o comunque dannoso per l'impiego a cui è destinato; dovrà inoltre risultare ben assortita nei suoi componenti con esclusione degli elementi litici non passanti al vaglio di cm. 7 e con percentuale di sabbia compresa fra il 40% ed il 60% del miscuglio;

- **PIETRISCHI - PIETRISCHETTI - GRANIGLIA:**

Al pari della ghiaia, dovranno derivare da rocce non gelive aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sabbia, polvere od altre sostanze eterogenee, inoltre dovranno essere formati da elementi aventi più facce a spigoli vivi, avere i requisiti di durezza e potere legante richieste per le diverse categorie di lavori ed in generale dovranno avere caratteristiche corrispondenti alle norme del CNR edizione 1953;

• **INERTE NATURALE STABILIZZATO:**

Potrà pervenire sia da cava fluviale che da frantumazione di rocce, da correggersi con la eventuale aggiunta di inerti e di additivi, in modo da ottenere un miscuglio "stabilizzato granulometricamente" che abbia le seguenti caratteristiche fisiche:

1. granulometria ricadente entro i seguenti limiti percentuali passanti in peso:

- passante al setaccio di 2 pollici 100%;
- passante al setaccio di 1 pollice da 55% a 85%;
- passante al setaccio ASTM n. 40 da 30% a 60%;
- passante al setaccio ASTM n. 200 da 5% a 15%;

2. limite di fluidità misurato sulla parte di materiale passante al setaccio A.S.T.M. n. 40: inferiore a 25;

3. limite di plasticità, anch'esso misurato sulla parte di materiale passante al setaccio A.S.T.M. n. 40: inferiore a 6.

Gli inerti componenti dovranno derivare da rocce non gelive di natura compatta e resistente con esclusione di qualsiasi materiale eterogeneo o comunque dannoso;

• **MISTO GRANULARE PROVENIENTE DALLA LAVORAZIONE DI MATERIALI RECUPERABILI**

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse, in proporzioni che in ogni caso saranno stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio della quale dovrà essere fornita idonea certificazione alla Direzione dei Lavori. La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

Caratteristiche del materiale da impiegare:

Il materiale posto in opera, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

1. l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 71, non deve essere di forma appiattita, allungata o lenticolare;

2. la granulometria deve essere compresa nel seguente fuso ed avere andamento continuo e uni- forme concorde a quello delle curve limiti:

serie crivelli e setacci	UNI	mm.	Miscela passante % totale in peso;
crivello	UNI 2334	71	100
crivello	UNI 2334	40	75, 100
crivello	UNI 2334	25	60, 87
crivello	UNI 2334	10	35, 67
crivello	UNI 2334	5	25, 55
setaccio	UNI 2332	2	15, 40
setaccio	UNI 2332	0,4	5, 22
setaccio	UNI 2332	0,075	2, 10

3. rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;

4. perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 40%;

5. limite liquido della frazione passante al setaccio 0,4 non maggiore di 25;

6. indice di plasticità non maggiore di 6;

7. indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore di 50;

8. equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65, eseguito su campione prelevato dopo il costipamento.

• **MALTA CEMENTIZIAAERATA:**

Dovrà essere composta da aggregati selezionati e lavati (granuli di sabbia fino a 6 mm) del tutto privi di sostanze reattive dannose o materiali terrosi, tenuti insieme da una matrice di pasta di cemento; dovrà presentarsi omogenea, compatta e priva di segregazioni o di essudazione, con consistenza variabile da

fluida a autolivellante, secondo la necessità di impiego o le prescrizioni degli Enti proprietari delle strade; in particolare dovrà presentare le seguenti caratteristiche tecniche:

1. assoluta permeabilità al gas metano;
2. tempo di indurimento sufficiente per sviluppare una buona portanza da 12 a 24 ore;
3. contenuto di aria inglobata, omogeneamente distribuita in micro e macro-bolle non comunicanti, compreso tra il 20% e il 30%;
4. massa volumica allo stato indurito compresa tra 1.600 e 1.800 kg/mc.;
5. resistenza a compressione dopo 28 giorni: da 12 a 20 kg/cmq.;

• **MISTO CEMENTATO:**

Dovrà essere dosato a 80 Kg di cemento tipo 325 per ogni metro cubo di riempimento finito in opera; gli inerti saranno costituiti da pietrischetto dalle caratteristiche organolettiche analoghe all'impiego per la formazione del calcestruzzo, ma di pezzatura compresa fra 0 e 40 mm, idonea al riempimento di tutti gli spazi vuoti.

• **EMULSIONI BITUMINOSE:**

Dovranno essere di composizione costante, perfettamente omogenee, e stabilizzate all'atto dell'impiego; dovranno contenere non meno del 50% in peso del materiale solubile in solfuro di carbonio e non essere fabbricate con bitumi duri flussati. L'emulsionante adoperato nella fabbricazione dovrà avere caratteristiche atte ad assicurare la perfetta rottura delle emulsioni stesse all'atto del loro impiego e tale da evitare che il bitume possa concentrarsi nei recipienti prima dell'uso. Le emulsioni che manifestassero nei recipienti tale fenomeno saranno senz'altro rifiutate.

Nel periodo invernale il Direttore dei Lavori potrà ordinare per l'esecuzione dei ripristini, l'uso di emulsioni aventi particolari caratteristiche di resistenza alle basse temperature senza che perciò l'Appaltatore abbia diritto a prezzi diversi da quelli previsti nell'allegato elenco.

• **MANUFATTI IN CALCESTRUZZO DI CEMENTO:**

Saranno confezionati con alti dosaggi di cemento e vibrati in modo da ottenere un peso specifico non inferiore a 2,4 Kg/dmc.

I cordonati per il contenimento dei marciapiedi avranno dimensioni di cm. 15 x 25 e lunghezza non inferiore a ml. 1,00.

Saranno rifiniti nelle facce a vista e con lo spigolo esterno smussato.

I pozzetti di raccolta delle acque meteoriche avranno dimensioni interne non inferiori a cm. 40 x 40 x 40 ed avranno il foro di uscita per tubo del dn. 315 mm. collocato a richiesta sia verso la strada che di lato. L'altezza dal fondo del pozzetto al tubo di scarico dovrà risultare comunque non inferiore a cm 20. Dovranno presentare il diaframma con funzione di tenuta idraulica facilmente asportabile per la pulizia. Le botole con relative contro botole, avranno le dimensioni minime di cm 6, ma il loro impiego sarà consentito solo nelle zone soggette a traffico pedonale e comunque solo su autorizzazione della Direzione Lavori.

• **GEOTESSILI:**

Geotessili costituiti da tessuto non tessuto ottenuto da fibre 100% polipropilene o poliestere di prima qualità (con esclusione di fibre riciclate), del peso di 400 gr/mq, agglomerate mediante sistema di agugliatura meccanica, stabilizzate ai raggi UV, con esclusione di collanti, resine, additivi chimici e/o processi di termofusione, termocalandratura e termolegatura. I geotessili sono a filo continuo quando il filamento ha lunghezza teoricamente illimitata.

Nella tabella che segue vengono riepilogate, in relazione alla natura chimica dei polimeri impiegati, le principali caratteristiche degli stessi:

Materie prime - caratteristiche

tecniche	Poliestere	Polipropilene
Densità minum. (g/cmc)	1.38	0.90
Punto di rammollimento minum. (°C)	230÷235	140
Punto di fusione minum. (°C)	260÷265	170÷175 Punto di
umidità (% a 65% di umidità rel.)	0.4	0.04

I geotessili dovranno, non avere superficie liscia, essere imputrescibili ed atossici, resistenti ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si producono nel terreno, alle cementazioni naturali,

all'azione di microrganismi, essere antinquinanti ed isotropi. Dovranno essere forniti in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione alle modalità di impiego.

Il materiale dovrà essere qualificato prima dell'impiego mediante le seguenti prove:

Caratteristiche	tecniche
	Normat
iva campionatura (per N deve intendersi il rotolo o la pezza)	UNI 8279/1
peso (g/mq)	UNI 5114
spessore (mm)	UNI 8279/2
resistenza a trazione su striscia di 5 cm (N)	UNI
8639 allungamento (%)	UNI
8639	
lacerazione (N)	UNI 8279/9
resistenza alla perforazione con il metodo della sfera (MPa)	UNI 8279/11
punzonamento (N)	UNI 8279/14
Permeabilità radiale all'acqua (in cm/s)	UNI
8279/13 comportamento nei confronti di batteri e funghi	UNI 8986
diametro di filtrazione (µm)	

*

* corrispondente a quello del 95% in peso degli elementi di terreno che hanno attraversato il geotessile, determinato mediante filtrazione idrodinamica.

- TUBAZIONI IN P.V.C

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme U.N.I. 7447-75 tipo 303 e U.N.I. 7448-75; la direzione dei lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facilità di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

I tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme U.N.I. 7448-75, ed inoltre dovranno essere muniti del "marchio di conformità" I.I.P. n. 103 U.N.I. 312

Norme per l'esecuzione dei lavori

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle seguenti prescrizioni. Per le categorie dei lavori, che non si trovano descritte nel presente Capitolato ed annesso Elenco dei prezzi e per le quali non siano state prescritte speciali norme, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti dettati dalla tecnica, ed attenersi agli ordini che all'uopo la D.L. impartirà. I lavori che per qualsiasi causa risultassero, subito o in tempo successivo, male eseguiti, dovranno essere rifatti a spese dell'Appaltatore, senza che nemmeno sia necessaria la richiesta della D.L.; l'eventuale presenza in cantiere di un sorvegliante dell'Ente Appaltante, non potrà essere invocata dall'Appaltatore a scarico della sua responsabilità.

Art. 64 – Opere provvisionali

– Casseforme, Armature

Per l'esecuzione di opere provvisionali, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole, sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'Appaltatore potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfi alle condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

L'Appaltatore è tenuto ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla costruzione.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo quanto riportato nella normativa vigente e comunque secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori.

Nella costruzione delle armature di qualsiasi tipo, l'Appaltatore è tenuto ad adottare gli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura l'abbassamento possa venire fatto simultaneamente.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature, l'Appaltatore è inoltre tenuto a rispettare le norme e le prescrizioni che, eventualmente, venissero impartite dagli Uffici competenti circa l'ingombro degli alvei attraversati, o circa le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi di strade e ferrovie.

Le casseforme, piane, cilindriche o con elementi preformati, sia in legname sia metalliche per l'esecuzione dei getti in conglomerati cementizi saranno contabilizzate a mq e misurate in base allo sviluppo della superficie a contatto col conglomerato. Detto prezzo comprenderà ogni onere per la preparazione delle superfici delle casserature, le legature, lo sfrido, chiodature, banchine, ganasce, controventamenti, giunzioni, ecc., i puntelli e le armature di sostegno per tutte le strutture verticali inclinate e a sbalzo e per le strutture orizzontali per qualunque altezza e luce, il successivo disarmo e la rimozione delle armature stesse e delle casserature, i fori per l'alloggiamento dei ferri di ripresa, oltre alla mano d'opera, dei mezzi d'opera e ai materiali per dare il lavoro ultimato a regola d'arte.

– Ponteggi, ponti mobili e fissi, trabattelli

I ponteggi esterni ed interni sino a m 4.0 dal piano di posa si intendono sempre compensati con la voce di elenco prezzi relativa al lavoro che ne richieda l'installazione. Ponteggi di maggior altezza, quando necessari, si intendono compensati a parte, una sola volta, per il tempo necessario alla esecuzione delle opere di riparazione, conservazione, consolidamento, manutenzione.

Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito.

-Ponteggi metallici fissi di servizio:

Ponteggi metallici a struttura componibile, ovvero a tubi e giunti. Andranno montati da personale pratico e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

- gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;

- le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;

l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piatta e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;

- i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;

i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad interassi maggiori o uguali a m 1,80;

- le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici;

- i ponteggi metallici di altezza superiore a m 20,00 o con elementi di diverse Ditte costruttrici, a struttura mista telai prefabbricati e tubi e giunti o, comunque di notevole importanza, andranno eretti in base ad un progetto ed al calcolo statico, redatto da un ingegnere o architetto abilitato, la redazione del progetto è a cura e spese dell'Appaltatore.

Il ponteggio metallico di servizio dovrà essere montato dall'Appaltatore, ovvero da Ditta Subappaltatrice specializzata nel montaggio di ponteggi, opportunamente autorizzata dal Committente e dal C.S.E., attraverso personale che abbia frequentato corsi di specializzazione in tale materia e muniti del cosiddetto "PATENTINO", ottenuto dopo frequentazione di specifici corsi di specializzazione e formazione, indispensabile per gli addetti al montaggio della struttura.

Nei cantieri in cui vengono usati ponteggi metallici di $H < m\ 20$ e rientranti negli schemi tipo delle Autorizzazioni Ministeriali, deve essere tenuta, ed esibita su richiesta degli organi di controllo, copia del disegno esecutivo firmato dal responsabile di cantiere e la relativa Autorizzazione Ministeriale e copia del Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio (Pi.M.U.S.), come previsto dall'art. 134 del D.Lgs. 81/2008.

Possono essere utilizzati elementi di ponteggi diversi, purché sia redatto specifico progetto. Il responsabile del cantiere deve assicurarsi che il ponteggio venga montato conformemente al progetto, all'Autorizzazione Ministeriale e a regola d'arte.

I vari elementi metallici devono essere difesi dagli agenti nocivi esterni con verniciatura, catramatura o protezioni equivalenti. È vietato salire o scendere lungo i montanti e gettare elementi metallici o qualsiasi altro oggetto dal ponteggio.

Utilizzare sempre la cintura di sicurezza, durante le operazioni di montaggio e smontaggio del ponteggio o, ogni qualvolta i dispositivi di protezione collettiva non garantiscano da rischio di caduta dall'alto. Utilizzare bastoni muniti di uncini, evitando accuratamente di sporgerti oltre le protezioni, nelle operazioni di ricezione del carico su ponteggi o castelli. Evitare di sovraccaricare il ponteggio, creando depositi ed attrezzature in quantità eccessive: è possibile realizzare solo piccoli depositi temporanei dei materiali ed attrezzi strettamente necessari ai lavori. Evitare di effettuare lavorazioni a distanza minore di 5 m da linee elettriche aeree, se non direttamente autorizzato dal preposto.

Il ponteggio metallico deve essere collegato elettricamente "a terra" non oltre 25 metri di sviluppo lineare, secondo il percorso più breve possibile e evitando brusche svolte e strozzature; devono comunque prevedersi non meno di due derivazioni. Il responsabile del cantiere, ad intervalli periodici o dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungata interruzione di lavoro, deve assicurarsi della verticalità dei montanti, del giusto serraggio dei giunti, della efficienza degli ancoraggi e dei controventi, curando l'eventuale sostituzione o il rinforzo di elementi inefficienti.

-Andatoie e passerelle:

Le andatoie devono avere una larghezza non minore di ml. 0,60, quando siano destinate al passaggio dei lavoratori e di ml. 1,20 se destinate al trasporto di materiali. La loro pendenza non deve essere maggiore del 25%, può raggiungere il 50% per altezze non superiori a più della metà della lunghezza. Le andatoie con lunghezza superiore a ml. 6,00, devono essere interrotte da pianerottoli di riposo ad opportuni intervalli. Sul calpestio delle andatoie e passerelle, andranno fissati listelli trasversali a distanza non superiore a ml. 0,40 (distanza approssimativamente pari al passo di un uomo carico). I lati delle andatoie e passerelle prospicienti il vuoto, dovranno essere munite di normali parapetti e tavole fermapiè. Qualora le andatoie

e passerelle costituiscano un passaggio stabile non provvisorio e sussista la possibilità di caduta di materiali dall'alto, andranno adeguatamente protette a mezzo di un impalcato di sicurezza.

-Ponti su cavalletti:

Il ponte su cavalletti è costituito da un impalcato di assi in legno di dimensioni adeguate, sostenuto da cavalletti solitamente metallici, poste a distanze prefissate. Assicurati dell'integrità e corretta posa in opera del tavolato, dell'accostamento delle tavole e delle buone condizioni dei cavalletti. Accertarsi della planarità del ponte: quando necessario, utilizzare zeppe di legno per spessorare il ponte e mai mattoni o blocchi di cemento. Evitare assolutamente di realizzare dei ponti su cavalletti su impalcato dei ponteggi esterni o di realizzare ponti su cavalletti uno in sovrapposizione all'altro. Evitare di sovraccaricare il ponte con carichi non previsti o eccessivi, ma caricarli con i soli materiali ed attrezzi necessari per la lavorazione in corso.

L'altezza massima dei ponti su cavalletti è di m 2: per altezze superiori, dovranno essere perimetrati mediante parapetti a norma. I montanti non devono essere realizzati con mezzi di fortuna, del tipo scale a pioli, pile di mattoni, sacchi di cemento, i piedi dei cavalletti devono poggiare sempre su pavimento solido e compatto. Il ponte dovrà poggiare su tre cavalletti posti a distanza non superiore di m 1.80: qualora vengano utilizzati tavoloni aventi sezione 30 cm x 5 cm x 4 m, potranno adoperarsi solo due cavalletti a distanza non superiore a ml. 3.60. Le tavole dell'impalcato devono risultare bene accostate fra loro, essere fissate ai cavalletti, non presentare parti a sbalzo superiori a cm 20. La larghezza dell'impalcato non deve essere inferiore a cm 90.

-Ponteggi mobili o trabattelli:

Il ponte su ruote o trabattello è una piccola impalcatura che può essere facilmente spostata durante il lavoro consentendo rapidità di intervento. È costituita da una struttura metallica detta castello che può raggiungere anche i 15 metri di altezza. All'interno del castello possono trovare alloggio a quote differenti diversi impalcati. L'accesso al piano di lavoro avviene all'interno del castello tramite scale a mano che collegano i diversi impalcati. Trova impiego principalmente per lavori di finitura e di manutenzione, ma che non comportino grande impegno temporale.

-Modalità d'utilizzo:

Assicurarsi del buono stato di tutti gli elementi del ponteggio (aste, incastri, collegamenti). Accertarsi che il ponte sia stato montato in tutte le sue parti, con tutte le componenti previste dal produttore. Assicurarsi della perfetta planarità e verticalità della struttura e, quando necessario, provvedere a ripartire il carico del ponte sul terreno con tavoloni. Accertarsi dell'efficacia del blocco ruote; evitare assolutamente di utilizzare impalcato di fortuna, ma utilizzare solo quelli in dotazione o indicati dal produttore. Evitare assolutamente di installare sul ponte apparecchi di sollevamento. Prima di effettuare spostamenti del ponteggio, accertati che non vi siano persone sopra di esso. Assicurarsi che non vi siano linee elettriche aeree a distanza inferiore a ml. 5.

-Principali modalità di posa in opera:

Il trabattello dovrà essere realizzato dell'altezza indicata dal produttore, senza aggiunte di sovrastrutture. La massima altezza consentita è di ml. 15, dal piano di appoggio all'ultimo piano di lavoro. La base dovrà essere di dimensioni tali da resistere ai carichi e da offrire garanzie al ribaltamento conseguenti alle oscillazioni cui possono essere sottoposti durante gli spostamenti o per colpi di vento. I ponti la cui altezza superi ml. 6, andranno dotati di piedi stabilizzatori; il piano di scorrimento delle ruote deve risultare compatto e livellato; il ponte dovrà essere dotato alla base di dispositivi del controllo dell'orizzontalità. Le ruote del ponte devono essere metalliche, con diametro e larghezza non inferiore rispettivamente a 20 cm e 5 cm, e dotate di meccanismo per il bloccaggio: col ponte in opera, devono risultare sempre bloccate dalle due parti con idonei cunei o con stabilizzatori. Sull'elemento di base deve sempre essere presente una targa riportante i dati e le caratteristiche salienti del ponte, nonché le indicazioni di sicurezza e d'uso di cui tenere conto. Il ponte deve essere progettato per carichi non inferiori a quelli di norma indicati per i ponteggi metallici destinati ai lavori di costruzione. Per impedire lo sfilo delle aste, esse devono essere di un sistema di bloccaggio (elementi verticali, correnti, diagonali). L'impalcato deve essere completo e ben fissato sugli appoggi. Il parapetto di protezione che perimetra il piano di lavoro deve essere regolamentare e corredato sui quattro lati di tavola fermapièda alta almeno 20 cm. Il piano di lavoro dovrà essere corredato di un

regolare sottoponte a non più di ml. 2.50. L'accesso ai vari piani di lavoro deve avvenire attraverso scale a mano regolamentari: qualora esse presentino un'inclinazione superiore a 75° vanno protette con paraschiena, salvo adottare un dispositivo anticaduta da collegare alla cintura di sicurezza. Per l'accesso ai vari piani di lavoro sono consentite botole di passaggio, purché richiudibili con coperchio praticabile.

–Allestimento del cantiere:

Sono tutte quelle opere necessarie a garantire la sicurezza delle varie fasi di lavoro, alla realizzazione del progetto sopra descritto e individuate più dettagliatamente nel PSC.

Tali opere sono principalmente:

Recinzione del cantiere: Oneri per la perimetrazione dell'area individuata per l'installazione del cantiere con realizzazione di recinzione dell'area da interdire all'ingresso di estranei, di altezza pari a 2 metri costituita da rete PEAD di colore arancio di peso pari a 240 g/mq e maglia di dimensioni 68x44 mm, da paletti di castagno 8x10 cm, di lunghezza di almeno 2,40 ml., posti ad interasse di 2,00 ml., ovvero da pannelli in acciaio zincato ancorati a terra su basi in C.A.P. da idoneo cancello e relativo dispositivo di chiusura. Sono inoltre compresi e compensati gli oneri per l'eventuale smontaggio ed il rimontaggio della recinzione e da ultimo il trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza su area da procurarsi a cura e spese dell'Impresa di tutti i materiali di risulta, nonché gli oneri per il ripristino dello stato dei luoghi antecedente ai lavori. Gli angoli sporgenti della recinzione, o di altre strutture di cantiere, dovranno essere dipinti per tutta la loro altezza a strisce bianche e rosse trasversali. Nelle ore notturne, inoltre, l'ingombro della recinzione andrà evidenziato con apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione.

Locali mensa e di ricovero e riposo: Fornitura ed installazione di box prefabbricati delle dimensioni adeguate da adibire a mensa e locali di ricovero e riposo degli operai ed infermeria per eventuale primo soccorso, compresa la predisposizione della base di appoggio del box mediante spianamento del terreno e riporto di ghiaia o messa in opera di moli in legno. Sono compresi gli oneri per il trasporto, il montaggio, il noleggio, la manutenzione per tutta la durata del cantiere, lo smontaggio, la rimozione del prefabbricato dopo l'ultimazione dei lavori, nonché gli oneri per il ripristino dello stato dei luoghi antecedente ai lavori.

Locali doccia: Fornitura ed installazione di box prefabbricato da adibire a doccia, compreso la predisposizione della base di appoggio del box mediante spianamento del terreno e riporto di ghiaia o messa in opera di moli in legno. Nel prezzo sono inoltre compresi e compensati gli oneri per la rimozione del prefabbricato dopo l'ultimazione dei lavori, nonché gli oneri per il ripristino dello stato dei luoghi antecedente ai lavori.

Impianto idrico sanitario: Allacciamento alla rete di distribuzione di acqua potabile e/o cisterna per uso igienico sanitario, compresa la rete di distribuzione mediante tubazioni idonee all'uso igienico sanitario, che si svilupperanno all'interno del cantiere.

Impianto elettrico: Allacciamento alla rete di distribuzione dell'energia elettrica e/o gruppo elettrogeno di potenza adeguata completo di impianto di distribuzione all'interno del cantiere secondo le normative vigenti e impianto di messa a terra con le relative certificazioni.

Viabilità di cantiere: Realizzazione della viabilità di accesso ed interna al cantiere mediante fornitura e posa in opera di misto granulare stabilizzato da effettuarsi su ordine della D.L. per la sistemazione e il mantenimento della strada bianca di accesso al cantiere. Al termine della recinzione del cantiere dovrà provvedersi alla definizione dei percorsi carrabili e pedonali, limitando, per quanto consentito dalle specifiche lavorazioni da eseguire, il numero di intersezioni tra i due livelli di viabilità. Nel tracciamento dei percorsi carrabili, si dovrà considerare una larghezza tale da consentire un franco non minore di 70 centimetri almeno da un lato, oltre la sagoma di ingombro del veicolo; qualora il franco venga limitato ad un solo lato per tratti lunghi, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a m 20 lungo l'altro lato. Inoltre dovranno tenersi presenti tutti i vincoli derivanti dalla presenza di condutture e/o di linee aeree presenti nell'area di cantiere. **Segnaletica:** Noleggio e messa in opera di segnaletica verticale con indicazione dei lavori, segnaletica verticale ai sensi del D.Lgs. 81/08 e del Codice della Strada per regolare il traffico in entrata e uscita del cantiere e comunque indicanti le situazioni di pericolo derivanti da movimenti di macchine operative anche all'interno del cantiere, di caduta di materiali dall'alto, di indicazione, di divieto e quanto altro occorra a seconda delle indicazioni impartite dal Coordinatore della Sicurezza in Fase di Esecuzione.

Presidi igienico sanitari: Fornitura ed installazione di box prefabbricato per W.C. chimico o, W.C. a scarico diretto dei reflui dopo depurazione in fognatura o a dispersione, compresa la predisposizione della base di appoggio del box mediante spianamento del terreno e riporto di ghiaia o messa in opera di moli in legno, compreso il trasporto, il montaggio, il noleggio e l'espurgo per tutta la durata del cantiere, lo smontaggio, la rimozione del prefabbricato dopo l'ultimazione dei lavori, il tutto secondo le norme vigenti all'atto della posa in opera, nonché gli oneri per il ripristino dello stato dei luoghi antecedente ai lavori.

Pacchetto di medicazione: Sono obbligate a tenere un pacchetto di medicazione, tenuto presso ciascun luogo di lavoro, adeguatamente custodito e facilmente individuabile le aziende o unità produttive di gruppo C, definite dall'art. 1 del D.M. 15/7/2003 n. 388, ovvero aziende o unità produttive con meno di tre lavoratori che non rientrano nel gruppo A.

Il pacchetto di medicazione, deve contenere almeno: **1)** Due paia di guanti sterili monouso; **2)** Un flacone

di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml; **3)** Un flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml; **4)** Una compressa di garza sterile 18 x 40 in busta singola; **5)** Tre compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** Una pinzetta da medicazione sterile monouso; **7)** Una confezione di cotone idrofilo; **8)** Una confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso; **9)** Un rotolo di cerotto alto cm 2,5; **10)** Un rotolo di benda orlata alta cm 10; **11)** Un paio di forbici; **12)** Un laccio emostatico; **13)** Una confezione di ghiaccio pronto uso; **14)** Un sacchetto monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **15)** Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

La gestione del cantiere verrà coordinata attraverso riunioni periodiche, incontri iniziali e periodici della Impresa Affidataria e delle Imprese Esecutrici con il Coordinatore in Fase di Esecuzione l'Esecuzione per esame del Piano di Sicurezza e Coordinamento ed indicazione di direttive, prescrizioni organizzative ed esecutive, per la sua corretta applicazione.

Art. 65 – Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa dei lavori, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. Quando necessario dovrà anche stabilire, nei tratti che indicherà la D.L., le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante l'esecuzione dei lavori.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opera murarie, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine, come già detto per i lavori in terra.

In relazione al programma dei lavori, prima di porre mano ai movimenti di terra e comunque non oltre i 60 giorni dalla data del verbale di consegna, l'Impresa dovrà provvedere in presenza del personale della D.L., a rilevare le sezioni trasversali nelle posizioni indicate dal progetto, salvo la concorde facoltà di integrarle con altre e di spostarle per renderle più adatte alla configurazione dei terreni. L'Impresa Appaltatrice dovrà segnalare per iscritto alla D.L. le eventuali osservazioni in merito al tracciato. Trascorso il detto termine senza nessuna segnalazione da parte dell'Appaltatore, si intende che il tracciato è accettato dalla medesima in modo definitivo.

Art. 66 – Tagli di vegetazione

Salvo diversa indicazione della D.L. andrà rimossa dalla sponda interna tutta la vegetazione raggiunta dalle acque ordinarie. Il taglio della vegetazione al di sopra delle acque ordinarie dovrà essere eseguito selettivamente mantenendo quella alberatura che verrà preventivamente individuata dalla D.L. In zone di particolare pregio e ove in presenza di vincolo paesaggistico di cui al D.Lgs 42/2004 l'Appaltatore è tenuto a prendere contatti continui con gli enti interessati.

Il taglio di vegetazione potrà essere eseguito con mezzo meccanico per l'abbattimento di alberature fino ad un diametro di 10 cm misurato ad un metro da terra e per ramaglie fino ad un diametro di 5 cm, senza danneggiare quelle alberature lasciate per lo sterzo, e con l'utilizzo di motoseghe a mano o montate su mezzi meccanici per tutte le alberature con diametro superiore a 10 cm misurato ad un metro da terra.

Il taglio di vegetazione con mezzo meccanico dovrà essere eseguito per quanto è possibile, dal ciglio di sponda e solo dove l'operazione risulta impossibile per profondità delle scarpe o per assenza della continuità della fascia di rispetto prevista dal R.D. 523/1904 entrando con il mezzo in alveo.

Ove dopo il passaggio del mezzo meccanico risultassero non perfettamente recise rasenti al suolo l'Appaltatore è tenuta a ripassare i tagli con motoseghe a mano.

Tutti i residui dei tagli dovranno essere tempestivamente allontanati dalla zona allagabile e comunque tutta l'area soggetta al taglio dovrà essere ripulita da tutti i residui del taglio stesso.

I tagli e le rimozioni dei residui dovranno avvenire con le stesse modalità e limitazioni del punto precedente.

Sulle isole detritiche in genere salvo diversa indicazione della D.L., anche per ulteriori tagli si dovrà comunque procedere al taglio con asportazione dell'apparato radicale per tutte quelle essenze di diametro maggiore di 5 cm ed altezze maggiori di mt 2,00. I tagli e la rimozione dei residui dovranno avvenire con le stesse modalità e limitazioni del punto precedente.

Tutto il legname recuperato dal taglio, ricadente in area demaniale compreso quello avente valore commerciale rimarrà di proprietà dell'Appaltatore avendo tenuto conto nella formulazione del prezzo relativi

vantaggi economici. L'Appaltatore è tenuto a prendere contatti con i proprietari frontisti al fine di definire le pertinenze demaniali di concerto con la D.L., rimanendo unica responsabile per i tagli di piante fuori dal limite demaniale.

Si precisa che il limite demaniale, ove non catastalmente rilevabile coincide con la linea raggiunta dalle acque di piena ordinaria.

I lavori di abbattimento, estirpamento o scalzamento delle piante devono essere condotti in modo da evitare ogni danno agli elementi da conservare, e ogni inversione o miscuglio dei differenti strati di terreno. Se necessario, gli strati devono essere ripristinati nel loro ordine naturale. Mano a mano che procedono i lavori taglio, tutti i materiali di risulta e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere il luogo più in ordine possibile ed evitare incendi e qualsiasi danno a cose o persone che per un improvviso abbandono delle materie tagliate e trasportate dalla piena e qualsiasi altro evento naturale dovesse derivare alla committenza o a terzi per tutta l'asta del Fiume fino al mare.

Qualora, durante le operazioni di taglio di vegetazione, l'Appaltatore dovesse rinvenire rifiuti di qualsiasi natura e tipo situati nelle sponde, negli argini ed alvei dei torrenti e corsi d'acqua oggetto d'intervento, che ai sensi dell'art. 184, comma 2, lettera d) del D.lgs 152/2006, sono classificati come urbani, l'Appaltatore dovrà tempestivamente avvertire il Direttore dei lavori il quale richiederà, per il loro smaltimento, l'intervento del Comune, nel territorio del quale, sono stati rinvenuti i rifiuti.

I materiali vegetali provenienti dai tagli sopra detti non rientrano nel campo di applicazione della normativa sui rifiuti, come previsto dall'art. 185, comma 1, lettera f) del D. lgs 152/2006, se utilizzati in agricoltura, nella selvicoltura o per la produzione di energia. Pertanto, per la movimentazione di tale materiale dal cantiere al sito di destinazione non viene attivata la procedura SISTRI.

Alla fine dei lavori, tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che siano imbrattati di terra o altro dovranno essere accuratamente puliti. La vegetazione dannosa tagliata dovrà essere subito rimossa.

Il taglio di vegetazione erbacea ed arbustiva sarà contabilizzato a metro quadro, in base alle misure geometriche effettive. Nel prezzo sono compresi: allontanamento del materiale erbaceo ed arbustivo secondo indicazione di progetto.

Il taglio di piante di alto fusto sarà contabilizzato a unità, in base agli effettivi esemplari abbattuti misurando il diametro dell'albero ad un'altezza indicativa di 1 m da terra. Nel prezzo sono compresi: sramatura e depezzatura dei fusti in tronchi da m 1, sistemazione della ramaglia di risulta in luoghi idonei secondo le indicazioni della D.L., trasporto ed accatastamento dei tronchi ai bordi delle piste di accesso, il carico ed il trasporto su autocarro in aree poste in sicurezza idraulica.

Art. 67 – Movimenti di materie

I movimenti di materie per costruzione, ampliamento, sistemazione di canali e scoline, per alloggiamento di opere d'arte, per riconformazione di sponde e banchine di canali e/o di arginature, per costruzione e demolizione di sedi stradali o di corpi arginali e di rilevati in genere, per la realizzazione ed il reintegro di scogliere, saranno calcolati con il metodo delle sezioni ragguagliate e pagati al metro cubo con i relativi prezzi in elenco.

I rilievi di consegna, eseguiti in contraddittorio tra l'Amministrazione Appaltante e l'Impresa prima dell'inizio di ciascun tipo di lavoro, verranno trascritti in appositi libretti di campagna e controfirmati rispettivamente dalla Direzione dei Lavori e dall'Impresa.

Le sezioni di progetto dovranno essere chiaramente individuate in sito mediante opportuna picchettazione, tale da rendere riconoscibile la sezione anche una volta eseguiti i lavori. La distanza fra due sezioni dovrà essere tale da evidenziare ogni variazione sostanziale. Gli oneri per tutte le operazioni di rilievo e di misurazione sono a carico dell'Appaltatore.

Scotico

Per scotico si intende la lavorazione di rimozione del primo strato di terreno vegetale fino ad una profondità di 30 cm. Per profondità superiori ai 30 cm saranno considerati scavi di sbancamento qualunque sia la loro larghezza.

Il terreno derivante dallo scotico dovrà essere accumulato nelle aree indicate dalla DL, e rimesso in opera per formare, secondo disposizione della D.L., sia che su aree pianeggianti che inclinate, la coltre vegetale su argini, banche, sponde o scarpate e di ripristino delle aree di cantiere.

Si intende escluso il taglio degli alberi con diametro del tronco maggiore di 15 cm.

Scavi

- di *sbancamento*, formazione di un piano praticato al di sopra di quello orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno, che sia aperto da almeno un lato e qualora l'allontanamento delle materie scavate possa effettuarsi senza l'ausilio di mezzi di sollevamento;
- a *sezione larga obbligata*: realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o dello sbancamento o dello splatemento, sempre che il fondo dello scavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto e comporti il sollevamento verticale per l'eliminazione dei materiali scavati;
- a *sezione ristretta obbligata*: tutti gli scavi incassati per fondazioni continue, fondazioni isolate, trincee e simili, sempre che il fondo dello scavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto e comporti il sollevamento verticale per l'eliminazione dei materiali scavati; realizzato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno. Si precisa che all'interno del prezzo, lo scavo a sezione ristretta obbligata è ulteriormente suddiviso in puntuale e continua; la sezione puntuale si riferisce a plinti e buche, la sezione continua a scavi la cui larghezza massima non superi comunque il 1,50 m.

Gli scavi saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni, salvo eventuali variazioni che potranno essere impartite all'atto esecutivo dalla D.L., restando a completo carico dell'Appaltatore ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature, essendosi di tutto tenuto conto nel fissare i corrispondenti prezzi unitari.

Non saranno contabilizzati maggiori volumi per inclinazioni delle scarpate e dimensioni del fondo scavo qualora non preventivamente autorizzati dalla DL.

Gli scavi, ad esclusione dello scotico da valutarsi a mq, realizzati secondo le indicazioni di progetto e preventivamente autorizzati dalla DL, saranno valutati a metro cubo in funzione dell'effettivo volume di scavo eseguito, valutato con il metodo delle sezioni ragguagliate, senza nessun maggiore compenso in funzione della profondità di scavo o per presenza di trovanti e relitti di murature o quant'altro come d'appresso specificato.

Ovvero oltre agli obblighi particolari emergenti dalle voci di elenco e a quanto predetto, sono compensate tutte le spese ed oneri:

- per taglio e scavo con qualsiasi mezzo delle materie, sia asciutte che bagnate, in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;
- per movimentazione di trovanti di qualsiasi dimensione;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o interrato, a qualsiasi distanza nell'ambito del cantiere, per sistemazione delle materie per deposito provvisorio e successiva ripresa e reimpiego a sistemazione definitiva, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- per regolarizzazione delle scarpate o pareti, per spianamenti del fondo, per formazione di gradoni, per successivo reinterro all'ingiro delle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere e sopra le fognature ed i drenaggi, secondo le sagome definite di progetto;
- per gli eventuali aggettamenti e quant'altro necessario per la loro esecuzione;
- per opere antifrana, sbadacchiature, opere provvisorie, etc. di qualsiasi natura fino a 1,5 m di altezza;
- per opere di puntellamento di opere esistenti o di progetto contermini alle aree di scavo;
- per lo scavo in presenza di acqua di qualsiasi importanza e natura (scavo subacqueo);
- per materie di qualsiasi natura, genere e consistenza;
- per la presenza di trovanti di qualsiasi dimensione;
- per l'esecuzione di scavi per piccoli cantieri per la presenza di sottoservizi o quant'altro;
- per la riprofilatura delle scarpate eseguite con benna liscia;
- per il livellamento del fondo;
- per la realizzazione di piste di accesso al fondo scavo;
- per la realizzazione del cassonetto anche in alveo ed in presenza d'acqua;
- per il carico, movimentazione e scarico delle terre di risulta degli scavi all'interno della zona di cantiere e/o depositi del medesimo appalto secondo le indicazioni della DL;
- per il carico, movimentazione, trasporto, scarico, oneri di conferimento a discarica di

trovanti di qualsiasi natura e consistenza;

- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Le scarpate di tagli e rilevati arginali saranno eseguite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno e comunque sulla base delle prescrizioni che saranno comunicate dalla Direzione dei Lavori mediante ordini scritti.

Lo scavo è effettuato con macchine operatrici del tipo pala meccanica ed escavatore. I materiali di risulta qualora a giudizio insindacabile della direzione dei lavori siano dichiarati idonei per il riutilizzo all'interno del cantiere devono essere movimentati con uno o più autocarri o direttamente a rilevato o a riempimento e tergo dei muri ecc. o accantonati all'interno del cantiere per essere riutilizzati successivamente; qualora a giudizio insindacabile della direzione dei lavori siano dichiarati non idonei per essere riutilizzati dovranno essere caricati, trasportati e conferiti a discarica autorizzata a qualsiasi distanza. È fatto divieto parcheggiare, sostare, transitare con mezzi fino a 2 ml. dal ciglio dello scavo, inoltre è fatto divieto posizionare qualsiasi tipo di materiali o attrezzature nei pressi dello scavo fino a 3 ml. dal ciglio dello scavo.

Nell'esecuzione di scavi e movimenti di materie l'Appaltatore dovrà garantire l'immediato e continuo smaltimento delle acque sia piovane che d'infiltrazione aprendo a tale scopo e a proprie apposite fossi di guardia scolanti.

Ove occorra, gli scavi saranno preceduti dall'abbattimento e sgombero di alberi, dall'estirpazione di radici e ceppaie operazioni da estendere su tutta l'area oggetto dello scavo.

Qualora per la natura del terreno, per il genere di lavoro, o per qualsiasi altro motivo si rendesse necessario puntellare, sbatacchiare ed armare le pareti degli scavi, l'Appaltatore vi dovrà provvedere adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e frane, seguendo alla lettera le disposizioni impartite dal coordinatore per l'esecuzione e contenute nel piano di sicurezza e coordinamento.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzate per rinterri o rilevati, dovranno essere allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore seguendo le normative vigenti, i cui oneri sono comunque compensati in appalto.

In particolare, qualora dovesse essere necessario procedere alla movimentazione di sedimenti fluviali da rimuovere per esclusive ragioni di sicurezza idraulica, tali sedimenti, sono sottoposti alle seguenti disposizioni:

se risultano non pericolosi (caso 1) - NON RIFIUTO - possono essere spostati all'interno di acque superficiali ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua o della prevenzione di inondazioni o della riduzione degli effetti di inondazioni o siccità o ripristino dei suoli art.185 comma 3 del D.Lgs. 152/2006;

se rispettano le previsioni dell'art. 4 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 (caso 2) - NON RIFIUTO - possono essere gestiti come sottoprodotti;

se risultano contaminati nei limiti del D.M. 05/02/1998 (caso 3) - RIFIUTO RECUPERABILE - possono essere recuperati in procedura semplificata; oppure se non vengono riutilizzati dovranno essere smaltiti presso impianti autorizzati;

se risultano contaminati oppure se non vengono riutilizzati (caso 4) - RIFIUTO - dovranno essere smaltiti presso impianti autorizzati.

Scavi in alveo

Per tutti gli scavi da effettuarsi negli alvei dei fiumi, torrenti, canali, fossi etc., l'Impresa avrà cura di assicurare in ogni momento il regolare deflusso delle acque senza che il lavoro sia causa di rigurgiti a monte che, nel caso di piogge improvvise, possono causare danni per esondazioni, rimanendo responsabile dei danni a persone e cose che venissero a verificarsi. L'Impresa ha altresì l'obbligo di deviare con opportune opere provvisorie le acque fluenti superficiali e di drenare quelle sotterranee in modo tale che il fondo degli scavi si mantenga sempre asciutto per consentire i lavori previsti. L'Impresa dovrà inoltre curare con particolare cura la stabilità dei fronti e delle pareti di scavo affinché sia garantita la massima sicurezza di chi opera sul fondo o nelle immediate vicinanze del fronte di scavo, nonché alle opere contigue esistenti.

Di tutti gli oneri previsti è stato tenuto conto nella formulazione dei prezzi di elenco che sono quindi comprensivi di tutte le alee necessarie per dare la voce completa a regola d'arte.

L'impresa dovrà inoltre provvedere allo svuotamento e l'allontanamento dagli scavi e dai corsi d'acqua delle acque di qualsiasi provenienza, siano esse meteoriche, di falda, di mare, fluviali, per mettere le lavorazioni di risagomatura e scavo della sezione.

Rinterri

I rinterri si faranno con materiale adatto, sabbioso, ghiaioso e non argilloso, derivante dagli scavi, ponendo in opera strati orizzontali successivi di circa 30 cm di spessore, ben costipati con adeguate attrezzature. Nel rinterro delle condotte con pareti sottili si avrà la massima cura di rivolgere prima i tubi con sabbia, sino ad

una altezza di cm 15 sopra il dorso dei tubi per non danneggiare in alcun modo la tubatura né altre opere costruite ed esistenti. I singoli strati dovranno essere abbondantemente innaffiati in modo che il rinterro risulti ben costipato, e non dia luogo a cedimenti del piano viabile successivamente costruito.

Qualora ugualmente avvenga un dissesto nella pavimentazione esso dovrà venire immediatamente riparato con il perfetto ripristino del piano viabile, e ciò a tutte cure e spese dell'Appaltatore fino a collaudo avvenuto. Qualora il cavo da rintombare fosse attraversato da tubazioni, le stesse verranno adeguatamente sostenute con paretine o pilastri di mattoni o calcestruzzi in modo da non pregiudicarne l'integrità.

I relativi oneri s'intendono compensati con i prezzi di tariffa.

I riempimenti di pietrame a secco per drenaggi, fognature, vespai, banchettoni di consolidamento e simili, dovranno essere formati con pietre da collocarsi in opera a mano e ben costipate al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi.

Formazione dei piani di posa dei rilevati

I piani di posa avranno l'estensione dell'intera area di appoggio del rilevato e potranno essere continui od opportunamente graduati secondo i profili e le indicazioni che saranno date alla D.L. in relazione alle pendenze dei siti di impianto. I piani suddetti saranno stabiliti di norma almeno alla quota di cm.20 al di sotto del piano di campagna e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti di impianto preventivamente accatastati, anche con l'ausilio di prove di portanza.

Quando alla suddetta quota si rinverranno terreni appartenenti a gruppi A1, A2, A3 classificati secondo la C.N.R.-U.N.I. 10006, la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato il piano di posa stesso per uno spessore non inferiore a cm.30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 90% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottimale prima di eseguire il compattamento. Allorché alla quota del piano di posa si rinverranno terreni appartenenti a gruppi A4, A5, A6, A7 classificati secondo la C.N.R.-U.N.I. 10006, alla quale si fa esplicito riferimento, la D.L. potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, un approfondimento degli scavi per la

sostituzione dei materiali in loco con materiale idoneo a costituire il piano di posa fondale e corrispondente alle caratteristiche meccaniche previste per i gruppi A1 e A3 della norma suddetta. Tale materiale dovrà essere compattato al grado di umidità ottimale, in modo da raggiungere una densità secca pari al meno al 90% della densità massima AASHO modificata. La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate secondo le disposizioni impartite dalla D.L. mediante opportuno ordine di servizio. È categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati. Per quanto riguarda i mezzi costipanti e l'uso degli stessi si rimanda a quanto già specificato per il costipamento dei rilevati. Nei terreni situati in siti particolarmente sensibili all'azione delle acque occorrerà tener conto dell'altezza di falda delle acque sotterranee e predisporre, in caso di livelli di falda molto superficiali, opportuni drenaggi. Questa lavorazione verrà compensata con i relativi prezzi previsti dall'elenco prezzi. Per terreni di natura torbosa o comunque ogni qualvolta la D.L. non ritenga le precedenti lavorazioni idonee a costituire il piano di posa per i rilevati, verrà indicato dalla medesima tutti quegli interventi che a suo giudizio saranno ritenuti adatti allo scopo, quali, ad esempio, strati filtranti, dreni, manti di tessuto non tessuto etc. Tali lavorazioni saranno compensate a misura.

Si precisa che quanto sopra indicato è da ritenersi valido per la preparazione dei piani di posa dei rilevati su terreni naturali. In caso di appoggio di nuovi rilevati su vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti, sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse, mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm.50, previa rimozione della cotica erbosa, che potrà essere riutilizzata per il rivestimento delle scarpate se esplicitamente individuato dalla D.L. mediante ordine di servizio, portando il materiale eccedente a discarica, a cura e spese dell'Appaltatore. Anche i materiali di risulta dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato, se idoneo al reimpiego, o portato a discarica se inutilizzabile. Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato. Qualora tale materiale non fosse risultato idoneo si procederà con altro idoneo, avente le stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati e con le stesse modalità per la posa in opera e compattazione.

La D.L. si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante la misurazione del modulo di deformazione Md, determinato con piastra da 35 cm. di diametro, secondo le norme svizzere VSS-SNV 70317. Il valore di Md, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, secondo le norme CNR, non dovrà essere, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 0.5 e 1.5 kg/cmq, inferiore a 400 kg/cmq.

Rilevati arginali

Per la formazione dei rilevati arginali si avrà massima cura nella scelta dei materiali idonei, escludendo soprattutto terreni contenenti radici, ceppaie, erbe e materie organiche e da elementi solubili o comunque instabili nel tempo.

Si procederà, quindi, alla preparazione del piano di posa procedendo all'asportazione, sull'intera area di appoggio, dello strato superficiale di terreno di spessore variabile, secondo le indicazioni impartite dalla D.L., sotto il piano di campagna.

Nella successiva costruzione dei rilevati, l'Appaltatore dovrà garantire l'immediato e continuo smaltimento delle acque sia piovane che d'infiltrazione aprendo a tale scopo appositi fossi di guardia scolanti. Per gli aggettamenti del fondo degli scavi e per tutte le altre lavorazioni provvisorie necessarie per la deviazione delle acque interferenti con la realizzazione delle opere di progetto in genere, non verrà riconosciuto alcun compenso in quanto già compensati nelle voci di prezzo delle lavorazioni in elenco.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a centimetri 30, previa rimozione della cotica erbosa.

I lavori da eseguire per la preparazione del piano di posa dei rilevati sono compensati con il prezzo in elenco nel quale è compreso anche il maggior volume di rilevato o di fondazione stradale corrispondente all'abbassamento del piano di posa per effetto dell'eventuale compattamento del piano.

Lo stendimento del materiale per la formazione del rilevato verrà eseguito in strati di spessore proporzionale alla natura del materiale stesso ed alla potenza, tipo e peso dei mezzi di costipazione impiegati, ma in ogni caso non superiore a 30 cm. Il costipamento avverrà con il numero di passaggi necessari per raggiungere una densità, riferita alla massima riscontrata con la prova tipo **Proctor Standard secondo le disposizioni A.A.S.H.T.O. non minore dell'95%**. [si specifica che il prezzo di elenco estratto dal Prezziario della Regione Toscana fa riferimento ad un costipamento fino all'85% della prova Proctor modificata. Fermo restando che le prove saranno eseguite secondo le indicazioni del presente articolo di Capitolato, il prezzo indicato è equivalente per entrambe le tipologie di prove]. L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con la sagoma e le livellette conformi ai disegni ed alle quote di progetto o prescritte all'atto esecutivo dalla D.L. Sarà peraltro obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di assegnare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dal costipamento ed assestamento delle terre affinché all'atto di collaudo, i rilevati eseguiti non abbiano dimensioni inferiori a quelle prescritte.

La costruzione del rilevato arginale sarà eseguita adoperando fino a loro esaurimento le materie provenienti dagli scavi nell'ambito del cantiere stesso e solo successivamente, in caso di fabbisogno, materiali provenienti da cava.

Quando i materiali risultanti dagli scavi e disponibili per la formazione dei rilevati non fossero sufficienti, o a giudizio della D.L. ritenuti non idonei, si ricorrerà ad altri materiali provenienti dall'esterno del cantiere: cave di prestito individuate ai sensi della normativa vigente, terre e rocce da scavo, altro. L'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto e rispettino la normativa in materia ambientale.

Dette cave, potranno essere aperte dovunque l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, a totale cura e spese di essa, subordinatamente all'idoneità dei materiali, al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia, restando l'Appaltatore unico responsabile di qualunque danno o contenzioso nei confronti di terzi.

Il corpo arginale anche se realizzato in materiale sciolto trattato di una "costruzione" con valenza strutturale per cui di seguito sono individuate le caratteristiche che dovranno essere soddisfatte dai materiali provenienti da cava ai fini della loro accettazione in cantiere: i terreni da utilizzarsi per la costruzione del rilevato arginale dovranno essere preventivamente classificati e caratterizzati dal punto di vista meccanico da un laboratorio ufficiale certificato, a cura e spese della ditta appaltatrice. Il materiale da costruzione da utilizzare dovrà appartenere ad una delle seguenti classi (rif. classificazione AASHTO):

- classe A6 argille poco compressibili con contenuto minimo in sabbia pari al 15%
- classe A4 limi poco compressibili con contenuto in sabbia compreso tra 15% e 50%
- classe A4 e A6 con contenuto minimo di sabbia pari al 15% con indice di plasticità inferiore

a 25.

Le analisi di laboratorio devono essere le seguenti:

- a) analisi granulometrica (setacci+sedimentazione);
- b) classificazione delle terre UNI EN ISO 14688;
- c) prova di Costipamento Proctor Standard;
- d) prova di taglio in cella triassiale e/o Prova di taglio Diretto CD, prova di compressione

semplice

ELL, prova di permeabilità a carico variabile in cella edometrica e/o prova di permeabilità diretta in cella triassiale.

Le analisi effettuate, ed in particolare le Prove Proctor, prova di taglio in cella triassiale e/o Prova di taglio Diretto CD, prova di compressione semplice ELL, prova di permeabilità a carico variabile in cella edometrica e/o prova di permeabilità diretta in cella triassiale, dovranno essere eseguite sul campione ricostipato all'Optimum Proctor, e garantire i risultati prestazionali dell'argine di progetto utilizzato nelle verifiche di Filtrazione e stabilità.

In sito si provvederà all'esecuzione di Prove di densità in sito, e a prelievi indisturbati, al fine di verificare che il terreno posato garantisca oltre alle normali prestazioni, anche i risultati prestazionali dell'argine di progetto utilizzato nelle verifiche di Filtrazione e stabilità.

Dal punto di vista ambientale, le analisi delle terre dovranno rientrare nei limiti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, secondo quanto disposto dal Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120.

Le prove di cui al punto d) devono essere eseguite su un campione costipato al 95% della densità Proctor Standard secondo le disposizioni A.A.S.H.T.O.

Pertanto, preventivamente alla posa in opera delle terre scelte per la realizzazione dei rilevati arginali, dovrà essere prelevato, in contraddittorio con la D.L., un campione di terreno ogni 5'000 m³ di terreno messo in opera sul quale dovranno essere condotte prove di costipamento tipo Proctor Standard secondo gli standards A.A.S.H.T.O. e determinati i parametri di densità e contenuto d'acqua ottimali. Almeno ogni 10'000 m³, sui campioni maggiormente rappresentativi dei provini di terra ricostruiti in laboratorio alle condizioni di costipamento del 95% della Proctor Standard, dovranno essere eseguite prove di laboratorio per la determinazione dei parametri geotecnici e idro-geologici principali di cui al precedente punto d).

Sono a carico dell'Appaltatore, ai fini dell'accettazione dei materiali da porre in opera, l'esecuzione delle analisi geotecniche nel numero e nelle quantità prima definite, nonché le analisi chimiche atte a determinarne le caratteristiche ambientali, qualora la provenienza sia diversa da quella definita in fase di progetto.

La Direzione dei Lavori può comunque disporre all'Appaltatore l'esecuzione di ulteriori prove geotecniche per individuare le caratteristiche meccaniche dei materiali proposti per la realizzazione dei rilevati di progetto.

Il campione ricostruito, sottoposto alle prove di laboratorio su specifiche impartite dalla D.L., dovrà avere i parametri di angolo d'attrito efficace, coesione efficace, coesione non drenata e coefficiente di permeabilità maggiori o uguali ai rispettivi parametri caratteristici considerati nelle verifiche delle strutture arginali e contenute nel fascicolo "RELAZIONE GEOTECNICA". Qualora i parametri non verificassero i valori minimi di accettazione, dovranno essere effettuate le opportune verifiche geotecniche necessarie alla verifica della rispondenza dei requisiti prestazionali.

Le suddette prove di controllo per garantire gli standards individuati nel fascicolo "RELAZIONE GEOTECNICA" devono essere eseguite ogni qualvolta vari in modo significativo la natura o la provenienza della terra e comunque ogni qualvolta sia ritenuto necessario da parte della D.L.

La corretta posa in opera della terra impiegata per la costruzione degli argini sarà accertata dalla Direzione dei Lavori mediante la determinazione della densità in situ con volumometro a sabbia graduata ogni 2'500 m³ di materiale posto in opera. A discrezione della D.L. potrà essere eseguita una prova di compattazione Proctor Standard sul campione di terreno prelevato nel tratto di rilevato che è stato oggetto della prova di densità in situ.

La compattazione dovrà assicurare sempre un addensamento uniforme all'interno dello strato per tutta la larghezza del rilevato arginale. Il costipamento dovrà raggiungere una densità riferita alla massima riscontrata con la prova tipo Proctor Standard, secondo le disposizioni A.A.S.H.T.O., non minore del 95%. In corso d'opera, il Direttore dei Lavori effettuerà le prove di controllo ogni qualvolta lo riterrà opportuno e in caso di esito delle prove non corrispondente ai requisiti di capitolato, l'Appaltatore a proprie spese, potrà effettuare in contraddittorio con la D.L. ulteriori prove, e qualora anche le prove aggiuntive risultassero non corrispondenti, l'Appaltatore dovrà provvedere a sue spese alla demolizione e ricostruzione dell'argine o della parte di esso non corrispondente ai requisiti di capitolato.

La formazione di rilevati in genere, i rinterri di opera d'arte, di canali preesistenti, di riconformazione delle sponde e delle banchine di canali e di arginature realizzate con terra di recupero degli scavi sono compensate con il relativo prezzo in elenco che comprende tutti gli oneri relativi alla realizzazione del rimbanco o rinterro incluso il paleggio, le eventuali opere antifrana, l'espurgo del fondo e lo scotico preliminare delle sponde dei canali da rinterrare, la formazione del cassonetto per le arginature, la messa in opera del materiale asciutto per strati dello spessore massimo di 30 cm, la idonea compattazione degli stessi nonché la profilatura e battolatura e quant'altro per dare il rilevato e/o il rinterro e/o la scarpata finito a regola d'arte secondo le modalità e caratteristiche previste nello specifico paragrafo del presente Capitolato, comprese le prove di accettazione e controllo.

I rilevati, i rinterri ed i ricarichi delle scarpate eseguiti saranno misurati a compattazione ed assestamento avvenuti e computati con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Il prezzo comprende il paleggio del materiale, la posa per strati dello spessore di 30 cm, la compattazione con i macchinari idonei e quant'altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte secondo le modalità e caratteristiche previste nello specifico paragrafo del presente Capitolato, comprese le eventuali prove di

accettazione e controllo richieste ad insindacabile giudizio da parte della D.L..

Il carico, il trasporto e lo scarico del materiale dall'area di scavo fino a destinazione (a rifiuto in di- scarica autorizzata o in altro loco secondo le indicazioni della D.L.) verranno computati in base al volume effettivo di scavo in banco calcolato con il metodo delle sezioni ragguagliate, senza tener conto dell'aumento di volume all'atto dello scavo o del carico e per il solo viaggio d'andata.

Il prezzo del trasporto è comprensivo del prelievo, del carico, del trasporto a discarica a qualsiasi distanza e dello scarico. Il prezzo include inoltre gli oneri per il transito sulla viabilità pubblica e privata. **Formazione di coltre di terreno vegetale sui paramenti arginali**

Il materiale da impiegarsi per il rivestimento delle scarpate delle sponde e dei rilevati arginali, per la formazione delle banchine laterali, per il ricarico, la livellazione e la ripresa di aree individuate dalla D.L., dovrà essere terreno vegetale proveniente dallo scotico.

Il materiale da utilizzare dovrà essere privo di ciottoli, detriti, radici e quanto altro potrebbe nuocere alla crescita vegetativa.

Il terreno vegetale dovrà essere posto in opera con un grado di umidità idoneo alla sua adesione allo strato sottostante, compattato con il retro-benna perché aderisca perfettamente alla parete arginale e in seguito reso superficialmente scabro prima della semina.

Al termine della formazione della coltre vegetale i rilevati arginali dovranno avere scarpate regolari e spianate con i cigli bene allineati e profilati e saranno a cura e spese dell'Appaltatore, 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 di guardia.

Controlli

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, inviando i campioni di norma presso Laboratori Ufficiali individuati dalla D.L. I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione in luogo indicato dalla D.L. previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti disposizioni di capitolato.

Sul piano di posa del rilevato, nonché nei tratti in trincea, nel caso in cui fosse ritenuto necessario dalla Direzione Lavori, si dovrà procedere, al controllo delle caratteristiche di deformabilità, mediante prova di carico su piastra e dello stato di addensamento (massa volumica in sito) secondo la normativa vigente. La frequenza delle prove è stabilita in ordine allo sviluppo complessivo dei rilevati arginali in rappresentanza significativa del volume e dell'estensione degli stessi. Le prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative di tutto il volume ricompreso dai rilevati, sia in direzione longitudinale di sviluppo planimetrico, che lungo la verticale del corpo in terra, e i risultati dovranno essere compatibili con quelli conseguiti in sede di prove preliminari di laboratorio secondo gli standards già citati. Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra, compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a carico Stazione Appaltante.

La Direzione Lavori potrà richiedere, in presenza di particolari situazioni di discontinuità strutturali e di diversità dei materiali impiegati, l'esecuzione di prove speciali (prove di carico previa saturazione, prove di permeabilità in situ, ecc.), che saranno poste a carico dell'Appaltatore.

Art. 68 – Scogliere a protezione delle sponde

I massi di pietra per gettate o scogliere debbono avere il maggior peso specifico possibile, essere in roccia viva, e resistente e non alterabile all'azione dell'acqua. L'Appaltatore deve impiegare nel sollevamento, trasporto e collegamento in opera dei massi, quegli attrezzi, meccanismi e mezzi d'opera che saranno riconosciuti più adatti per la buona esecuzione del lavoro e per evitare che i massi abbiano a subire avarie. Le scogliere debbono essere formate incastrando con ogni diligenza i massi gli uni agli altri, in modo da costituire un tutto compatto e regolare, di quelle forme e dimensioni prescritte dal contratto o che siano in ogni caso stabilite dalla Direzione Lavori. Per ciascuna scogliera, quando non sia specialmente disposto dal contratto o dall'elenco dei prezzi, il predetto Ingegnere fissa il volume minimo dei massi e le porzioni dei massi di volume differente. I massi di volume inferiore ad un decimo di metro cubo, che l'Ingegnere Direttore dei Lavori ritenesse di accettare per riempire gli interstizi delle scogliere o per formare il nucleo interno, sono valutati al prezzo del pietrame di riempimento. Le opere di protezione realizzate in massi sono caratterizzate da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La berma sarà realizzata in maniera differente a seconda che il corso d'acqua presenti livelli d'acqua permanenti o sia interessato da periodi di asciutta. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista, intasata con terreno vegetale e opportunamente seminata.

Caratteristiche dei materiali

I massi naturali utilizzati per la costruzione dell'opera dovranno corrispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità; dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfalsamento e rispettare i seguenti limiti:

massa volumica: $\geq 24 \text{ kN/m}^3$ (2400
kgf/m³); resistenza alla compressione: $\geq 80 \text{ Mpa}$ (800
kgf/cm²); coefficiente di usura: $\leq 1,5 \text{ mm}$;
coefficiente di imbibizione: $\leq 5\%$;
gelività: il materiale deve risultare non gelivo.

I massi naturali saranno di peso non inferiore a quanto prescritto negli elaborati di progetto, non dovranno presentare notevoli differenze nelle tre dimensioni e dovranno risultare a spigolo vivo e squadrati.

Modalità esecutive

I massi da impiegare dovranno essere approvvigionati a pie d'opera lungo il fronte del lavoro; la ripresa ed il trasporto del materiale al luogo di impiego dovranno essere fatti senza arrecare alcun danno alle sponde. Il materiale dovrà essere accostato con l'utilizzo di tavoloni o scivoloni, in grado di proteggere le opere idrauliche: e tassativamente vietato il rotolamento dei massi lungo le sponde.

Per lavori eseguiti in assenza di acqua, in corsi d'acqua soggetti ad asciutta, oppure, in condizioni di magra, con livelli d'acqua inferiori a 0,50 m, la berma sarà realizzata entro uno scavo di fondazione di forma prossima a quella trapezia.

I massi dovranno essere collocati in opera uno alla volta, in maniera che risultino stabili e non oscillanti e in modo che la tenuta della berma nella posizione più lontana dalla sponda sia assicurata da un masso di grosse dimensioni.

Se i lavori andranno eseguiti sotto il pelo dell'acqua, i massi saranno collocati alla rinfusa in uno scavo di fondazione delle dimensioni prescritte, verificando comunque la stabilità dell'opera.

La mantellata andrà realizzata a partire dal piede e procedendo verso l'alto. Le scarpate dovranno essere previamente sagomate e rifilate alla pendenza e alle quote prescritte per il necessario spessore al di sotto del profilo da realizzare a rivestimento eseguito.

Ciascun elemento dovrà essere posato in modo che la giacitura risulti stabile e non oscillante, indipendentemente dalla posa in opera degli elementi adiacenti; i giunti dovranno risultare sfalsati sia in senso longitudinale che in senso trasversale e dovranno essere tali da assicurare lo stretto contatto degli elementi fra loro senza ricorrere all'impiego di scaglie o frammenti.

Gli elementi costituenti i cigli di banchine saranno accuratamente scelti ed opportunamente lavorati, al fine di ottenere una esatta profilatura dei cigli.

Dovrà essere particolarmente curata la sistemazione faccia a vista del paramento lato fiume, in modo da fargli assumere l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità.

Se prescritto, le mantellate saranno intasate con terreno vegetale ed opportunamente seminate fino ad attecchimento della coltre erbosa.

Prove di accettazione e controllo

Prima di essere posto in opera, il materiale costituente la difesa dovrà essere accettato dall'Ufficio di Direzione Lavori che provvederà per ogni controllo a redigere un apposito verbale.

Dovrà essere eseguito almeno un controllo di accettazione per ogni duemila metri cubi di materiale lapideo da utilizzare: l'esito di tale controllo sarà vincolante per l'accettazione della partita relativa al suddetto tratto di opera.

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

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

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

Se la verifica avrà invece esito positivo, si procederà al prelievo di campioni da inviare ad un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell'Appaltatore.

L'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori i certificati del laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti dal Capitolato. Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la quantità sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Appaltatore.

Tutti gli oneri derivanti dalla necessità di eseguire le prove di accettazione saranno a carico dell'Appaltatore.

Per i massi artificiali le prove di accettazione e controllo saranno eseguite sulla base delle modalità previste nel regolamento EU 305/2011, normativa UNI 13383-1.

I risultati delle suddette prove dovranno essere consegnati all'Ufficio di Direzione Lavori prima della messa in opera dei massi. Qualora i risultati delle prove fossero negativi, l'intera partita controllata sarà scartata con totale onere a carico dell'Appaltatore. La presenza di tutte le certificazioni previste nel presente paragrafo risulterà vincolante ai fini della collaudabilità dell'opera.

Art. 69 – Strade bianche e piste di servizio

La viabilità di nuova realizzazione sarà costituita da uno strato di pietrisco 40/70, privo di materiale fino, e poggiante su apposito cassonetto o piano di posa privo di materie vegetali e livellato da costituire una superficie regolare. Il pietrisco verrà costipato con adatto mezzo meccanico approvato dalla Direzione dei Lavori, il tutto per avere finito uno spessore minimo di 20 cm e comunque variabile sulla base dei disegni esecutivi e delle disposizioni impartite dalla D.L..

La granulometria del pietrisco e del materiale d'aggregazione viene così indicata dall'AASHTO:

Pietrisco:

- Passante dal setaccio a maglie quadrate di 76 mm 100%
- Passante dal setaccio a maglie quadrate di 63 mm 90-100%
- Passante dal setaccio a maglie quadrate di 38 mm 25-60%
- Passante dal setaccio a maglie quadrate di 19 mm 0-10%

Materiale d'aggregazione:

- Passante dal setaccio a maglie quadrate di 10 mm 100%
- Passante dal setaccio a maglie quadrate di 0,42 (n.40) 85-100%
- Passante dal setaccio a maglie quadrate di 0,15 mm (n.100) 5-25%

La finitura superficiale delle viabilità sarà costituita da pietrisco 12/22 e materiale d'aggregazione, assestati col rullo compressore e legati con acqua. Sia il pietrisco che il materiale d'aggregazione devono provenire dalla frantumazione e vagliatura di rocce idonee. Il pietrisco deve essere costituito da elementi puliti, duri e durevoli, e deve essere privo di elementi piatti, sottili, allungati, teneri o alterati, e di particelle terrose o comunque dannose.

Il pietrisco per la finitura superficiale dovrà essere sparso uniformemente sul sottofondo accuratamente predisposto in uno strato che dopo la compattazione deve risultare di almeno 5 cm.

Art. 70 – Rivestimenti in pietra

Il rivestimento in pietra, da apporre sulle pareti esterne dei muri in c.a., sarà contabilizzato a metro quadrato.

Gli elementi lapidei, dello spessore indicato negli elaborati di progetto e tagliati secondo le indicazioni della D.L., dovranno essere posti in opera secondo la regola dell'arte, impiegando i materiali più adeguati e tutti gli accessori necessari per garantirne la durabilità e la riuscita nel tempo.

Art. 71 – Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, sia in rottura che parziali; la eliminazione di stati pericolosi in fase critica di crollo, andranno effettuate con la massima cura e con le necessarie precauzioni. Dovranno per- tanto essere eseguite con ordine in modo da non danneggiare le residue strutture, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi. Le demo- lizioni riguarderanno esclusivamente le parti e le cubature descritte.

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

Tutta la zona operativa (interna ed esterna al cantiere) dovrà essere opportunamente delimitata, i passaggi saranno opportunamente individuati e protetti. L'Appaltatore dovrà provvedere al puntel- lamento ed alla messa in sicurezza provvisoria, tramite opportune opere provvisionali, di tutte quelle porzioni per le quali non siano previste opere di demolizione.

Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale. Tutti i materiali riutilizzabili provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, a giudizio insindacabile della D.L. resteranno di proprietà dell'ente appaltante. Dovranno essere scalci-nati, puliti, trasportati ed immagazzinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L. mettendo in atto tutte quelle cautele atte ad evitare danneggiamenti sia nelle fasi di pulitura che di tra-sporto.

Ad ogni modo tutti i materiali di scarto provenienti dalle demolizioni dovranno sempre essere caricati e trasportati dall'Appaltatore a pubbliche discariche.

Dovranno essere altresì osservate tutte le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.

Le demolizioni di muratura di qualsiasi genere, ivi comprese quelle in pietrame e malta verranno compensate in base al loro effettivo volume; il relativo prezzo comprende, oltre al trasporto a rifiuto anche il maggior magistero per le demolizioni entro terra, fino alla profondità indicata dalla D.L. Demolizione di pavimentazione o massicciata stradale in conglomerato bituminoso

La demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso per l'intero spessore o per parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di frese a tamburo funzionanti a freddo, con nastro caricatore per il carico del materiale di risulta. Tali attrezzature dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori relativamente a caratteristiche meccaniche, di- mensioni e capacità produttiva; il materiale fresato dovrà risultare idoneo, ad esclusivo giudizio della stessa Direzione Lavori, per il reimpiego nella confezione di conglomerati bituminosi.

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

Se la demolizione interessa uno spessore inferiore a 15 cm, potrà essere effettuata con un solo passaggio di fresa; per spessori superiori a 15 cm si dovranno effettuare due passaggi di cui il primo pari ad 1/3 dello spessore totale. Le superfici scarificate dovranno risultare perfettamente regolari in ogni punto, senza discontinuità che potrebbero compromettere l'aderenza dei nuovi strati; i bordi delle superfici scarificate dovranno risultare verticali, rettilinei e privi di sgretolature. La pulizia del piano di scarifica dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di spazzole rotanti e dispo- sitivo aspiranti in grado di dare il piano depolverizzato.

Nel caso di demolizione della massicciata stradale si dovrà ricorrere ad opportuno mezzo meccanico, tipo macchina escavatrice od analoga; per il taglio perimetrale si dovrà fare uso della sega clipper. In ogni caso la demolizione dovrà essere effettuata con la massima cura e adottando tutte le neces- sarie precauzioni. Dovrà pertanto essere eseguita in modo da non danneggiare le adiacenze, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi.

La demolizione riguarderà esclusivamente le parti e le cubature descritte.

Tutta la zona operativa (interna ed esterna al cantiere) dovrà essere opportunamente delimitata, i passaggi saranno opportunamente individuati e protetti. L'Appaltatore dovrà provvedere alla messa in sicurezza provvisoria, tramite opportune opere provvisionali, delle porzioni non oggetto di demolizione. L'Appaltatore provvederà, altresì, al posizionamento sul posto dell'opportuna segnaletica stra- dale.

Tutti i materiali riutilizzabili provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, a giudizio

insindacabile della D.L. resteranno di proprietà dell'ente appaltante. A tal proposito dovranno essere trasportati ed immagazzinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L.

Ad ogni modo tutti i materiali di scarto provenienti dalle demolizioni dovranno sempre essere caricati e trasportati dall'Appaltatore a pubbliche discariche.

Dovranno essere altresì osservate tutte le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

Le demolizioni di corpi stradali, sia che siano impostati su sottofondo di cls o di scampoli in pietra, verranno compensate in base al loro effettivo volume.

Art. 72 – Oneri di conferimenti in discarica o ad impianto di recupero

Gli oneri di conferimento a discarica verranno calcolati applicando ai volumi di scavo, demolizione o quant'altro i seguenti pesi di volume:

- c.a. e cls: 2400 kg/mc;
- terre e rocce da scavo: 1800 kg/mc;
- fanghi bentonitici da perforo: 1200 kg/mc;

Per il legno proveniente da tagli di vegetazione e a macchiatico negativo, nonché l'acciaio di qualsiasi provenienza e consistenza la movimentazione, l'eventuale onere di conferimento a discarica è compensato dalla cessione del bene all'Appaltatore.

Il peso dei materiali conferiti in discarica o ad impianto di recupero sarà inserito in contabilità e liqui- dato all'Appaltatore solo sulla base dei formulari che attestino l'effettivo avvenuto conferimento.

Art. 73 – Qualità dei materiali e dei componenti strutturali

NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri dell'Amministrazione in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

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

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non

prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere ag- gressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione con- tenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre ma- terie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omo- genea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di de- cantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono es- sere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il

pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra dataglio.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ELEMENTI ARTIFICIALI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dalla Direzione dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere della Direzione dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere della Direzione dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o

famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, la Direzione dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati di cui all'allegato V del Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

Calcestruzzo per Usi Strutturali, Armato e no, Normale e Precompresso. Controllo di Accettazione

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione 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.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3. 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 della Direzione 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 di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si procederà ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m3 di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11 del D.M. 17 gennaio 2018.

Acciaio

Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di

spedizione. A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;

- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhetatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte della Direzione dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio.

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori deve prevedere, a cura e spese dell'Appaltatore, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di Qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11).

L'Attestato di Qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

La Direzione dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Acciaio per usi strutturali

Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci ($C=0,15\%-0,25\%$), acciai semiduri, duri e durissimi ($C>0,75\%$).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche acciai da costruzione o acciai da carpenteria hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma UNI EN 1090-1.

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

modulo elastico $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$

modulo di elasticità trasversale $G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$

coefficiente di Poisson $\nu = 0,3$

coefficiente di espansione termica lineare $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$ (per

temperature fino a $100 \text{ }^\circ\text{C}$)

densità $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

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

Laminati a caldo con profili a sezione cava

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

RECUPERO CORTICALE CEMENTO ARMATO E PASSIVAZIONE ARMATURA

Si riportano le caratteristiche principali dei materiali impiegabili per interventi di recupero corticale di strutture in c.a con passivazione-protezione armature:

Resina epossidica bicomponente a base epossiamminoamminica, esente da solventi, contenente inibitori di corrosione e priva di cariche per la protezione dei ferri di armatura negli interventi di ripristino e ricostruzione del calcestruzzo, con un peso specifico a 23±3 °C di 1,25 kg/l e una adesione su Fe/acciaio (test a strappo) sabbiato SA 2 ½ ≥ 6 MPa e una adesione al cls (test a strappo) ≥ 3 MPa 100% coesiva.

Malta strutturale reoplastica a colare a ritiro compensato per ripristini strutturali che dopo miscelazione risulta perfettamente colabile adatta per operazioni di restauro in cassero, marcata CE -EN 1504-3 Classe R4, con resistenza a compressione pari a 70-80 N/mm² (28 gg) resistenza a flessione pari a 10 -11,5 N/mm² (28 gg) , modulo elastico pari a 28.000-35.000 N/mm² (28 gg) e un'adesione al calcestruzzo 2,5 N/mm² (28 gg), carbonatazione nel tempo pari a 1 mm in 8 anni, 2,5 mm in 18 anni, 4,5 mm in 25 anni, resistenza alla penetrazione CO₂ di 9.500 µ, resistenza alla diffusione vapore di 60 µ. Spessori consigliati 10-50 mm (rete acciaio); resa 19 kg/m²/cm.

Prodotto uniformante per calcestruzzo a vista, con azione frenante del processo di carbonatazione, a base di resina terpolimera in dispersione, alcaliresistente, con pigmenti selezionati resistenti ai raggi UV (7 della scala dei blu – Norme UNI 8097), cariche minerali e fungicida battericida ad azione permanente ad ampio spettro; permeabilità al vapore d'acqua non inferiore a 55 g/m² – 24 h (Norme DIN 531222), idrorepellenza, adesione al supporto non inferiore al 13 kgf/cm². Applicazione a due mani a pennello, rullo o spruzzo con un intervallo minimo di 6 ore tra le due mani, di cui la prima va diluita con il 40% d'acqua e la seconda con il 20% d'acqua, per un consumo medio 0,15 l/m², previa una mano del di sottofondo sandtex stabilizer, con un consumo medio di 0,15-0,20 l/m².

MATERIALI FIBRORINFORZATI (FRP)

Generalità

Nel caso di interventi su strutture o parti di esse in condizioni di degrado statico, si potranno impiegare elementi in materiale composito FRP (Fiber Reinforced Polymer).

I materiali fibrorinforzati (FRP) a fibre continue sono materiali compositi costituiti da fibre di rinforzo immerse in una matrice polimerica. Questi sono disponibili in diverse geometrie quali le lamine piane, truse, utilizzate per il rinforzo di elementi dotati di superfici regolari, ed i tessuti (uniassiali o multiassiali) che si adattano ad applicazioni su elementi strutturali con forme geometriche più complesse. I tessuti vengono applicati sull'elemento da rinforzare mediante resine che svolgono la funzione sia di elemento impregnante che di adesivo al substrato interessato.

Gli interventi di rinforzo consistono nell'applicazione di lamine, tessuti, reti e barre di FRP sugli elementi strutturali della costruzione, per adesione o mediante dispositivi meccanici di ancoraggio sulle superfici esterne o in alloggiamenti e scanalature realizzate all'interno del paramento.

Alcune casistiche di intervento possono essere:

- la riparazione di strutture danneggiate a causa di terremoti, incendi, ponti, ecc;
- il reintegro di armature corrose nei calcestruzzi ammalorati da condizioni ambientali aggressive, ambienti industriali, opere a mare, ecc;
- l'aumento della resistenza degli elementi strutturali a causa, ad esempio, di cambio destinazione d'uso, adeguamento normativo, ecc;
- il ripristino e adeguamento statico di travi e solai sottodimensionati a flessione;
- il restauro di strutture bidimensionali come piastre, lastre, voltine e serbatoi ad elevato raggio di curvatura;
- il rinforzo di solette di viadotti a seguito dell'incremento di carichi statici e/o dinamici;
- il rinforzo di rampe carrabili in edifici civili ed industriali;
- il rinforzo di strutture sottoposte a vibrazioni;
- l'adeguamento di strutture a volta.

Gli elementi consolidanti possono essere composti da fibre aramidiche, fibre di vetro (GFRP) o fibre di carbonio (CFRP), combinati in genere con adesivi strutturali polimerici e disposti in funzione del quadro fessurativo rilevato. I tessuti per il rinforzo strutturale sono commercialmente distribuiti allo stato secco ed in rotoli, da utilizzare per l'impregnazione in cantiere con apposite resine. Possono essere unidirezionali, con le fibre tutte orientate nella direzione della lunghezza e tenute insieme da un trama leggera di tipo non strutturale; biassiali, costituiti da una tessitura trama-ordito ortogonale di solito bilanciata (stessa percentuale di fibre nelle due direzioni); multiassiali, con fibre orientate in diverse direzioni del piano.

L'uso di tale tecnologia e materiali è normalmente utilizzata per il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- aumento della resistenza al taglio di pilastri e pareti mediante applicazione di fasce con le fibre disposte secondo la direzione delle staffe;
- aumento della resistenza a flessione di travi e pilastri mediante applicazione di fasce con le fibre disposte secondo la direzione delle barre longitudinali ed opportunamente ancorate;
- aumento della duttilità nelle parti terminali di travi e pilastri mediante fasciatura con fibre continue disposte lungo il perimetro;
- miglioramento dell'efficienza delle giunzioni per sovrapposizione, sempre mediante fasciatura con fibre continue disposte lungo il perimetro;
- cerchiature esterne di pilastri o colonne in muratura, purché i tratti rettilinei della cerchiatura non siano troppo estesi;
- iniezioni armate nelle strutture murarie;
- rinforzi delle strutture voltate, purché si evitino meccanismi di spinta a vuoto;
- irrigidimento dei solai lignei mediante placcaggio incrociato.

La Normativa vigente prevede la possibilità di utilizzare, per gli interventi sulle strutture esistenti, anche materiali non tradizionali purché nel rispetto di normative e documenti di comprovata validità tra i quali

vengono esplicitamente citate le Istruzioni ed i Documenti Tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Tra questi viene incluso quindi il documento CNR-DT200 "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di compositi fibrorinforzati".

Il rinforzo tramite FRP è contemplato dal vigente quadro tecnico-normativo italiano attraverso le seguenti più recenti norme di riferimento:

- CNR DT 200/2004 (revisionata R1/2012) per le strutture in c.a., c.a.p. e muratura;
- Linee Guida C.S.L.P.

In relazione all'impiego di materiali compositi a matrice polimerica (CFRP) è onere dell'Appaltatore produrre alla DL i certificati di idoneità tecnica all'impiego (ai sensi delle vigenti NTC), e quant'altro necessario a norma di legge, nonché eseguire in corso d'opera e a proprie spese tutte le prove di qualificazione dei materiali. Qualora l'impresa proceda ad applicare i materiali compositi senza aver prima eseguito i controlli di legge sotto la supervisione della DL, la lavorazione non potrà essere accettata.

I sistemi di FRP idonei per il rinforzo esterno di strutture possono essere classificati in due categorie principali:

Sistemi preformati

Sono costituiti da componenti di varia forma preparati in stabilimento mediante pultrusione o laminazione. I compositi preformati sono utilizzabili sia per il rinforzo esterno (incollati all'elemento strutturale da rinforzare) o come elementi interni di rinforzo (barre per strutture di calcestruzzo armato) in totale o parziale sostituzione delle armature tradizionali in acciaio o barre per il rinforzo superficiale (ad esempio barre installate in prossimità della superficie).

Sistemi impregnati in situ

Sono costituiti da fogli di fibre unidirezionali o multidirezionali o da tessuti che sono impregnati con una resina, la quale funge anche da adesivo con il substrato interessato (es. calcestruzzo, muratura).

I materiali compositi utilizzati per le applicazioni di rinforzo strutturale descritte nel presente documento devono essere:

- ☐ identificabili per poter risalire univocamente al produttore;
- ☐ qualificati e controllati secondo procedure di controllo ben definite ed applicabili al processo di produzione in fabbrica e verificati regolarmente da un ente terzo di ispezione abilitato;
- ☐ accettati dal Direttore dei Lavori dopo verifica della documentazione e prove di accettazione.

A motivo della diversa composizione e qualità di produzione degli elementi fibrosi, i valori di resistenza media possono oscillare tra valori minimi e massimi anche molto accentuati. Così come i valori dei moduli elastici, in proporzione, ad esempio, alla temperatura di produzione, alla variazione nella percentuale delle materie prime, alla composizione degli appretti protettivi, ecc. Si raccomanda quindi, la puntuale consultazione del progetto strutturale per ciascuna applicazione e/o tipologia.

Le fibre di carbonio

Il sistema di rinforzo strutturale CFRP (Carbon fiber-reinforced plastics) prevede generalmente l'utilizzo di fibre di carbonio annegate in una matrice costituita da resina epossidica conforme alla norma UNI EN 1504-4. Il sistema, applicato sulla superficie opportunamente pulita e trattata con un primer per migliorarne l'adesione, deve risultare efficace e adatto alle differenti geometrie degli elementi strutturali. Il sistema a barre invece non prevede l'impiego delle resine sopra descritte.

Le tipologie di rinforzo CFRP usualmente utilizzate possono identificarsi nei seguenti sistemi:

- ☐ il **Sistema a Barre** costituito da barre pultruse di carbonio per la riparazione di elementi in calcestruzzo, legno e muratura. Le fibre scelte devono essere in carbonio ad alta resistenza ed in carbonio ad alto modulo elastico. Il sistema così composto può essere abbinato ai ripristini strutturali con l'uso di malte o resine dedicate.
- ☐ il **Sistema a Lamine** costituito da piattine di carbonio e da resina in pasta epossidica. Il sistema è tarato per la messa in opera rapida del rinforzo. Le resine devono essere particolarmente indicate per interventi di rasatura e di incollaggio e dotate di buona lavorabilità, riducendo al minimo la tempistica necessaria al rinforzo.
- ☐ il **Sistema a Fibre** costituito da tessuti e da una resina impregnante di tipo epossidico, dotata di una adeguata viscosità per permettere la corretta impregnazione dei tessuti. Affinchè l'adesione

al supporto possa essere perfetta, deve essere eseguita una corretta preparazione del supporto stesso. Questo sistema deve ottimizzare al massimo il quantitativo di fibra presente sulla struttura e risultare versatile per realizzare rinforzi in più direzioni. Alcuni sistemi a fibre possono essere applicabili con resine epossidiche o con malte cementizie. Per propria natura i prodotti FRP sono anisotropi e tendenzialmente elastici lineari in trazione fino a rottura. Contrariamente all'acciaio non sono duttili, né plastici. Nella loro applicazione quindi non devono essere sottoposti a compressione; le fibre non devono essere tagliate o forate. Ulteriori caratteristiche da tenere presenti infatti, sono:

- ☐ 1) che non esiste trasferimento tensionale tra una fibra posta in direzione longitudinale ed un'altra posta nella direzione trasversale;
- ☐ 2) tutti i prodotti FRP non possono essere saldati tra loro. Il collegamento tra uno strato e l'altro avviene esclusivamente mediante una resina.

Specifiche meccaniche:

vedi UNI EN ISO 527-4,5 e caratteristiche dei materiali specificate all'interno del progetto.

Art. 74 – Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro

- STRUTTURE IN ACCIAIO

Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal D.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal DM 17.01.2018, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel capitolo 11 del DM 17.01.2018

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Requisiti per la Progettazione e l'Esecuzione Spessori

limite

È vietato l'uso di profilati con spessore $t < 4$ mm.

Una deroga a tale norma, fino ad uno spessore $t = 3$ mm, è consentita per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali per esempio tubi chiusi alle estremità e profili zincati, od opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano elementi e profili sagomati a freddo.

Acciaio incrudito

È proibito l'impiego di acciaio incrudito in ogni caso in cui si preveda la plasticizzazione del materiale (analisi plastica, azioni sismiche o eccezionali, ecc.) o prevalgano i fenomeni di fatica.

Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (ad esempio saldatura e bullonatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo, ovvero sia dimostrato, per via sperimentale o teorica, che la disposizione costruttiva è esente dal pericolo di collasso prematuro a catena.

Problematiche specifiche

In relazione a:

- Preparazione del materiale,
- Tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio,

- Impiego dei ferri piatti,
- Variazioni di sezione,
- Intersezioni,
- Collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi,
- Tolleranze foro – bullone. Interassi dei bulloni e dei chiodi. Distanze dai margini,
- Collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza,
- Collegamenti saldati,
- Collegamenti per contatto,

oltre al DM 17.01.2018, si può far riferimento a normative di comprovata validità.

Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrappessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati: possono essere invece zincati a caldo.

Verniciatura con vernici intumescenti

Gli elementi strutturali per i quali è richiesta una specifica resistenza al fuoco devono essere trattati con vernici intumescenti in modo da garantire le caratteristiche richieste e specificate nel progetto aventi le seguenti caratteristiche.

Pittura intumescente monocomponente in emulsione acquosa a base di resine sintetiche, di colore bianco, esenti da solventi clorurati e cloro paraffine, di consistenza tixotropica, in possesso di rapporto di classificazione ottenuto secondo gli standard Europei di qualificazione prodotto previsti dalle norme EN 13381, e conformi a quanto richiesto dal D.M. 16.02.2007.

Inoltre la pittura intumescente dovrà essere corredata di:

- Rapporto di classificazione al fuoco ottenuto secondo la Norma EN 13381-3
- Rapporto di classificazione al fuoco ottenuto secondo la Norma ENV 13381-4:2002
- Test di laboratorio sulla durabilità eseguiti secondo ETAG 018-part 2
- Contenuto in sostanze organiche volatili in classe 1.i.WB.

Il trattamento antincendio dovrà essere eseguito mediante applicazione a spruzzo, a pennello, a rullo o con pompa airless, dato in opera a qualsiasi altezza, sia in verticale che in orizzontale e/o con qualsiasi inclinazione.

Prima di procedere all'applicazione del rivestimento intumescente, il supporto dovrà essere accuratamente pulito al fine di eliminare tracce di unto o grasso e vecchie verniciature.

La preparazione preventiva delle strutture consisterà nella scartavetratura, spolveratura e ripulitura della superficie e protezione con anticorrosivo quale: epossipoliammidici al fosfato di zinco/epossivinilici/alchidici modificati con resine fenoliche.

La determinazione dei quantitativi di vernice intumescente da applicare sui vari elementi in acciaio da proteggere sarà determinato in funzione di:

- a. della classe di resistenza al fuoco prevista (R ..)
- b. del fattore di sezione dei singoli profili che compongono la membratura strutturale da proteggere

- c. delle reali condizioni di carico
- d. del tipo di esposizione al fuoco dei singoli elementi strutturali (pilastro, trave, ecc.) .
- e. del tipo di incendio previsto

La determinazione dello spessore del protettivo deve essere effettuata a fronte di un accurato progetto antincendio in cui siano specificati gli elementi da trattare ed il grado di protezione richiesto.

Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Identificazione e Rintracciabilità dei Prodotti Qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, l'Appaltatore deve, inoltre, assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il Laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal capitolo 11 del DM 17.01.2018 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le

strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Forniture e Documentazione di Accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

L'attestato può essere utilizzato senza limitazione di tempo.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto indicato al capitolo 11 del DM 17.01.2018, a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui al capitolo 11 del medesimo decreto, dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Centri di Trasformazione

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso.

Ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta

dichiarazione di attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Processo di saldatura

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

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN ISO 9606-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN ISO 14732.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 3834 e la UNI EN ISO 15614-1.

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

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

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

e di indipendenza.

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

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

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712 almeno di secondo livello.

Bulloni e chiodi

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

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

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

I bulloni, conformi per le caratteristiche alla norma UNI EN ISO 4016, devono appartenere alle sottoindicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nelle seguenti tabelle.

Tabella 1

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella sotto riportata.

Tabella 2

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
$f_{yb} \text{ (N/mm}^2\text{)}$	240	300	480	649	900
$f_{tb} \text{ (N/mm}^2\text{)}$	4	5	6	8	10

Bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della Tabella 3 Viti e dadi, devono essere associati come indicato nella Tabella 1 e 2.

Tabella 3

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8 - 10.9 secondo UNI EN 898-1	UNI EN 14399 parti 3 e 4
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN ISO 898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto	UNI EN 14399 parti 5 e 6
	HRC 32-40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni del capitolo 11 del DM 17.01.2018

Chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI EN 10263 (parti 1 - 5).

Procedure di controllo su acciai da carpenteria

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo quanto disposto al capitolo 11 del DM 17.01.2018, effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le disposizioni di cui al capitolo 11 del DM 17.01.2018.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrassollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere 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.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, 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, auto-

strade, ferrovie, tranvie, ecc.;

- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo. Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i.

- STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO

Acciaio per Cemento Armato Caratteristiche

dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione dei Lavori;
- in centri di trasformazione, solo se provvisti dei requisiti di cui al capitolo 11 del DM 17.01.2018.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti e la documentazione di accompagnamento vale quanto indicato nel DM 17.01.2018

Reti e tralicci elettrosalati: gli acciai delle reti e tralicci elettrosalati devono essere saldabili.

L'interasse delle barre non deve superare 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature.

Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario – barre e rotoli

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e secondo quanto disposto al capitolo 11 del DM 17.01.2018 devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, 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 ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura della Direzione dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al capitolo 11 del DM 17.01.2018, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa

richiesta di prove.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario – reti e tralicci elettrosaldati Controlli di accettazione in cantiere

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati su tre saggi ricavati da tre diversi pannelli, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di accettazione non soddisfi i requisiti previsti nelle norme tecniche relativamente ai valori di snervamento, resistenza a trazione del filo, allungamento, rottura e resistenza al distacco, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti.

Acciaio per Cemento Armato Precompresso

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai qualificati e controllati secondo le procedure prescritte nel D.M. 17 gennaio 2018.

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per armature da precompressione è generalmente fornito sotto forma di:

- Filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli;
- Barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei;
- Treccia: 2 o 3 fili avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale; passo e senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili della treccia;
- Trefolo: fili avvolti ad elica intorno ad un filo rettilineo completamente ricoperto dai fili elicoidali. Il passo ed il senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili di uno stesso strato.

I fili possono essere tondi o di altre forme; vengono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante.

Non è consentito l'impiego di fili lisci nelle strutture precomprese ad armature pre-tese.

Le barre possono essere lisce, a filettatura continua o parziale, con risalti; vengono individuate mediante il diametro nominale.

Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti, generalmente costituita da sigillo o etichettatura sulle legature e per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato nel DM 17.01.2018.

Gli acciai possono essere forniti in rotoli (fili, trecce, trefoli), in bobine (trefoli), in fasci (barre).

I fili devono essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore deve indicare il diametro minimo di avvolgimento.

Ciascun rotolo di filo liscio, ondulato o con impronte deve essere esente da saldature.

Sono ammesse le saldature di fili destinati alla produzione di trecce e di trefoli se effettuate prima della trafilatura; non sono ammesse saldature durante l'operazione di cordatura.

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

È tollerata un'ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto. Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo quanto disposto al capitolo 11 del DM 17.01.2018 con l'avvertenza che il prelievo preliminare dei 3 saggi va effettuato per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura di cavi preformati provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori,

esaminata preliminarmente la documentazione attestante il possesso di tutti i requisiti previsti, che il suddetto Centro di trasformazione è tenuto a trasmettergli, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le disposizioni di cui al capitolo 11 del DM 17.01.2018

CONSOLIDAMENTO CON SISTEMI FIBRORINFORZATI

Modalità di applicazione del prodotto in barre

Si presterà particolare attenzione alle seguenti fasi o modalità di applicazione delle barre, indipendentemente dalla natura del materiale su cui si interverrà:

1) Realizzazione dei fori.

Eseguire sulla superficie di intervento una serie di perforazioni di diametro superiore a quello del diametro della barra (nel caso del cls, di circa 1,5 volte). La profondità del foro sarà opportunamente calcolata dal progettista in funzione della tensione a cui è sottoposta la barra e segnalata in progetto.

3) Intasare il foro con idoneo prodotto a base di legante epossidico e primer preventivamente individuato e segnalato dalla Direzione Lavori.

2) Posizionare la barra per tutta la lunghezza richiesta fino a vedere refluire il prodotto di intasamento utilizzato ed eliminare il prodotto in eccesso avendo cura di non variare la posizione della barra. A seconda del grado di difficoltà di intervento, si prescriverà l'utilizzo di morse e/o sostegni per le barre fino ad avvenuto indurimento della resina.

Modalità di applicazione del prodotto in fibre o lamine

L'applicazione tipica di fibre di carbonio costituite da tessuto e resina impregnante può essere sintetizzata nei seguenti punti:

1) Applicazione di fondo ancorante epossidico a rullo o pennello.

Si presterà particolare attenzione alle condizioni del supporto da rinforzare. Nel caso in cui infatti il supporto si presenti degradato, incoerente o non planare, sarà necessario procedere con un intervento di rimozione della parte degradata e una successiva applicazione di malta tipo betoncino con caratteristiche il più possibile compatibili con quelle del supporto. Nel caso in cui siano presenti delle fessure sarà necessario procedere con delle iniezioni consolidanti di resine epossidiche prima di applicare il rinforzo. Nel caso in cui il substrato si presenti in buono stato sarà comunque necessario effettuare un trattamento di idrosabbatura fino a che l'inerte non venga messo in evidenza e comunque dopo essersi assicurati della adeguata resistenza meccanica superficiale del manufatto.

2) Rasatura su fresco con stucco a spatola; si presterà attenzione a chiudere tutte le porosità ed ottenere una superficie liscia.

3) Applicazione sul rasante fresco delle strisce di tessuto in fibra di carbonio parallelamente alle linee dello sforzo dell'elemento strutturale da rinforzare ovvero delle lamine in carbonio pultruse, quando queste siano prescritte in alternativa ai tessuti.

4) Saturazione del tessuto applicando a rullo più mani d'impregnante epossidico.

L'impregnazione del tessuto è una fase molto importante ai fini dell'efficacia del rinforzo. La funzione della resina costituente la matrice è quella di trasferire lo sforzo alle fibre, quindi un'impregnazione incompleta determinerà una resistenza del rinforzo inferiore rispetto a quella di progetto. Per prevenire tale risultato può essere auspicabile impregnare più tessuti con grammatura inferiore ed applicare più strati sovrapposti, per raggiungere le condizioni di rinforzo previste dal progetto. Nel caso in cui il rinforzo sia costituito da tessuti bi e quadri-direzionali la fase di impregnazione deve essere effettuata con cura ancora maggiore.

5) Applicazione a spolvero di sabbia silicea di granulometria fino ad 1 mm.

Il supporto così creato sarà costituito per l'eventuale applicazione di una malta a base cemento o a base

di calce e cemento, secondo le indicazioni progettuali e/o della Direzione Lavori.

- OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

Generalità

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 17 gennaio 2018 e relativa normativa tecnica vigente.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Malte per Murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "Norme Generali - Accettazione Qualità ed impiego dei Materiali" e "Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi".

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte non devono essere difformi a quanto riportato nel D.M. 17 gennaio 2018.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998- 2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella Tabella 11.10.II del medesimo D.M.

Murature in Genere: Criteri Generali per l'Esecuzione

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, feriate, 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 parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

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 disotto di zero gradi centigradi.

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

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Regole di dettaglio

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti. I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm², le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammorsato alla muratura.

Costruzioni in muratura armata: gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata.

Le barre di armatura debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere

conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Muratura Portante: Tipologie e Caratteristiche Tecniche

Le murature costituite dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi e malta possono essere a singolo paramento, se la parete è senza cavità o giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento doppio. In questo ultimo caso, se non è possibile considerare un comportamento monolitico si farà riferimento a normative di riconosciuta validità od a specifiche approvazioni del Servizio Tecnico Centrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Nel caso di elementi naturali, le pietre di geometria pressoché parallelepipedica, poste in opera in strati regolari, formano le murature di pietra squadrata. L'impiego di materiale di cava grossolana-mente lavorato è consentito per le nuove costruzioni, purché posto in opera in strati pressoché regolari: in tal caso si parla di muratura di pietra non squadrata; se la muratura in pietra non squadrata è intercalata, ad interasse non superiore a 1,6 m e per tutta la lunghezza e lo spessore del muro, da fasce di calcestruzzo semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari di laterizio pieno, si parla di muratura listata.

Materiali

Gli elementi da utilizzare per costruzioni in muratura portante debbono essere tali da evitare rotture eccessivamente fragili. A tal fine gli elementi debbono possedere i requisiti indicati nel D.M. 17 gennaio 2018 con le seguenti ulteriori indicazioni:

- percentuale volumetrica degli eventuali vuoti non superiore al 45% del volume totale del blocco;
- eventuali setti disposti parallelamente al piano del muro continui e rettilinei; le uniche interruzioni ammesse sono quelle in corrispondenza dei fori di presa o per l'alloggiamento delle armature;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione portante (f_{bk}), calcolata sull'area al lordo delle forature, non inferiore a 5 MPa;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione perpendicolare a quella portante ossia nel piano di sviluppo della parete (f_{bk}), calcolata nello stesso modo, non inferiore a 1,5 MPa.

La malta di allettamento per la muratura ordinaria deve avere resistenza media non inferiore a 5 MPa e i giunti verticali debbono essere riempiti con malta. L'utilizzo di materiali o tipologie murarie aventi caratteristiche diverse rispetto a quanto sopra specificato deve essere autorizzato preventivamente dal Servizio Tecnico Centrale, su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Sono ammesse murature realizzate con elementi artificiali o elementi in pietra squadrata.

È consentito utilizzare la muratura di pietra non squadrata o la muratura listata solo nei siti ricadenti in zona 4.

Prove di accettazione

Oltre a quanto previsto alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, la Direzione dei Lavori è tenuta a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle norme armonizzate della serie UNI EN 771.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

Criteri di progetto e requisiti geometrici

Le piante delle costruzioni debbono essere quanto più possibile compatte e simmetriche rispetto ai due assi ortogonali. Le pareti strutturali, al lordo delle aperture, debbono avere continuità in elevazione fino alla fondazione, evitando pareti in falso. Le strutture costituenti orizzontamenti e coperture non devono essere spingenti. Eventuali spinte orizzontali, valutate tenendo in conto l'azione sismica, devono essere assorbite per mezzo di idonei elementi strutturali.

I solai devono assolvere funzione di ripartizione delle azioni orizzontali tra le pareti strutturali, pertanto devono essere ben collegati ai muri e garantire un adeguato funzionamento a diaframma.

La distanza massima tra due solai successivi non deve essere superiore a 5 m.

La geometria delle pareti resistenti al sisma, deve rispettare i requisiti indicati nel D.M. 17 gennaio 2018.

Malte a prestazione garantita

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 2018, recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella seguente Tabella 11.10.II.

Tabella 11.10.II

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2 +

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calce aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m . La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza f_m espressa in N/mm² secondo la Tabella 11.10.III. Per l'impiego in muratura portante non è ammesso l'impiego di malte con resistenza $f_m < 2,5$ N/mm².

Tabella 11.10.III - Classi di malte a prestazione garantita

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm ²	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm ² dichiarata dal produttore						

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella norma UNI EN 1015-11.

Malte a composizione prescritta.

Le classi di malte a composizione prescritta sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente

Tabella 11.10.IV - Classi di malte a composizione prescritta

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	--	--	1	3	--
M 2,5	Pozzolonica	--	1	1--	--	3
M 2,5	Bastarda	1	--	2	9	--
M 5	Bastarda	1	--	1	5	--
M 8	Cementizia	2	--	1	8	--
M 12	Cementizia	1	--	--	3	--

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 11.10.III.

- RECUPERO CORTICALE CEMENTO ARMATO

Preparazione del supporto mediante pulizia accurata tramite mezzi opportuni quali scalpellatura, spazzolatura, sabbiatura, idrolavaggio fino ad ottenere un supporto sufficientemente ruvido e con delle asperità di almeno ½ cm. Eliminazione delle parti di materiale friabile, sporcizie, ecc.

Posa in opera, previa adeguata pulizia del ferro mediante spazzolatura a ferro bianco SA 2½, di resina epossidica bicomponente. L'applicazione dovrà essere eseguita a pennello e se non immediatamente ricoperta con la malta da ripristino entro un'ora dovrà essere spolverata da un sabbolino di quarzo per migliorare la successiva adesione della malta al ferro.

Posa in opera di malta strutturale a colare a ritiro compensato per ripristini strutturali che dopo miscelazione risulta perfettamente colabile adatta per operazioni di restauro in cassero

Posa in opera di prodotto uniformante per calcestruzzo a vista, con azione frenante del processo di carbonatazione.

POSIZIONAMENTO E PERFORAZIONE DEL POZZO

POSIZIONE DEL POZZO

Il punto dove sarà realizzato il pozzo, come indicato in planimetria, e definitivamente concordato fra la D.L. e l'Appaltante al momento della consegna dei lavori.

La zona interessata dai lavori dovrà essere sufficientemente grande per consentire l'operatività delle macchine e delle attrezzature da impiegare.

Dovrà inoltre permettere la realizzazione di vasche e spazi per l'accumulo di tutti i residui della perforazione destinati al riutilizzo o allo smaltimento.

In condizioni ordinarie l'area di cantiere avrà dimensioni pari o superiori a m 20x20.

Tale area dovrà essere completamente recintata con un'adeguata struttura in rete metallica, con cancello dotato di apposito lucchetto, e quanto necessario per evitare intrusioni occasionali, minimizzando il pericolo a terzi. La cartellonistica prevista dalle disposizioni in materia ne disciplinerà l'utilizzo.

CONDIZIONI AMBIENTALI

Nella fase di redazione del progetto sono state valutate le condizioni ambientali locali in funzione del tipo di opera da realizzare.

Al momento della consegna dei lavori la D.L. e l'impresa verificheranno in contraddittorio la compatibilità delle attività necessarie per la realizzazione del progetto (uso di macchine e attrezzature, prodotti e materiali, scarichi, rifiuti) in rapporto agli aspetti ambientali di maggiore rilievo: -Suolo -Rumore -Immissioni superficiali -Gestione residui della perforazione Suolo: si recheranno le informazioni sull'uso storico del sito per verificare eventuali rischi di inquinamento pregresso; si adotteranno le iniziative conseguenti.

Rumore: l'impresa verificherà i limiti imposti dalla zonizzazione acustica e dai regolamenti locali. Predisporrà le opportune iniziative fino all'eventuale richiesta di autorizzazione alla deroga.

La D.L. indicherà il punto di immissione dell'acqua nel ricettore superficiale più vicino al cantiere, provvederà ad inoltrare la comunicazione relativa alle autorità competenti.

In accordo si verificheranno le condizioni per realizzare i sistemi di gestione dei residui come terre e rocce da scavo. Nel caso in cui non sussistano le condizioni, sarà ordinato, anche parzialmente, lo smaltimento come rifiuti.

SISTEMI DI PERFORAZIONE

I sistemi più utilizzati nella perforazione di pozzi per acqua si possono così suddividere:

a) A percussione: 1) con colonne di manovra filettate calate per gravità o battute dall'alto; 2) con colonne di manovra saldate calate per gravità con l'ausilio della morsa giracolonna; 3) con infissione della tubazione definitiva e filtri realizzati in opera.

b) A rotazione con circolazione diretta di fluidi: 1) fluido a base di acqua e bentonite.

c) A rotazione con circolazione inversa di fluidi: 1) fluido a base di acqua e bentonite; 2) fluido costituito da sola acqua.

d) Ad aria compressa con martello fondo: 1) fluido occasionalmente additivato con schiumogeni

PERCUSSIONE L'Appaltatore dovrà predisporre tutti gli accorgimenti necessari ad infiggere ogni colonna impiegata alla massima profondità possibile.

La perforazione con "colonna filettata" sarà preferita nei pozzi a modesta profondità e piccolo diametro.

La perforazione con "morsa giracolonna" sarà da preferirsi nelle perforazioni di grande diametro o in prevalente presenza di ghiaie e sabbie. La tendenza al franamento di queste sarà contenuta facendo avanzare la colonna e rimuovendo i detriti all'interno, senza far uscire l'utensile di perforazione dalla scarpa.

"L'infissione della tubazione definitiva" potrà essere utilizzata gli acquiferi ad elevata permeabilità con composizione granulometrica sufficientemente grande da risultare compatibile con un filtro realizzato in opera.

Sarà comunque opportuno verificare il dimensionamento e l'esecuzione del filtro in opera per non incorrere in elevate perdite di carico idraulico del pozzo.

Il quantitativo di detriti estratti durante la perforazione dovrà essere il minimo possibile onde evitare

dannosi scavarnamenti (soprattutto in corrispondenza degli acquiferi), che possono provocare mescolamenti fra il materiale di falda e i sovrastanti strati impermeabili o a bassa permeabilità. L'attraversamento delle falde che si metteranno in produzione dovrà essere effettuato verificando di eliminare dalla colonna i residui degli strati argillosi precedentemente attraversati. Nella fase di estrazione delle colonne si eseguiranno il drenaggio, le cementazioni ecc., sempre controllando che la colonna non superi la quota di riempimento onde evitare franamenti della formazione.

L'Appaltante dovrà garantire alla Direzione Lavori la possibilità di verificare le quote raggiunte in ogni fase lavorativa.

I detriti della perforazione saranno raccolti in apposite vasche predisposte dall'impresa scavando sotto il piano di campagna, ove possibile, o sopra il suolo. Nella stessa vasca avverrà la prima fase di sedimentazione della frazione sottile presente nell'acqua estratta dal foro con la sonda a cucchiaino. L'impresa provvederà a predisporre un percorso di successiva sedimentazione fino a consentire l'immissione della stessa acqua nel ricettore superficiale più favorevole, rispettando i limiti di torbidità previsti dalle disposizioni in materia.

ROTAZIONE CON CIRCOLAZIONE DIRETTA

Nell'area di cantiere, oltre alla perforatrice e alle attrezzature di corredo necessarie, dovrà essere organizzato un sistema per la gestione dei fluidi di perforazione e dei residui relativi.

In condizioni ordinarie esso sarà costituito dai seguenti componenti: -Vasche di circolazione dimensionate in funzione dei volumi di scavo, preferibilmente realizzate in carpenteria metallica e collocate fuori suolo.

-Apparati per la preparazione e il condizionamento del fluido (miscelatore bentonite, fucili da fango, agitatori).

-Apparati per la separazione meccanica dei detriti dal fluido (vibrovaglio, dissabbiatore, desilter).

-Vasche di stoccaggio destinate ad accogliere temporaneamente i detriti di perforazione e il fluido di perforazione estratto nella fase di spurgo dal pozzo.

-Vasca di sedimentazione destinata alla separazione della frazione sottile presente nell'acqua nella fase di sviluppo del pozzo.

In base alle condizioni operative e alle caratteristiche del pozzo da realizzare le componenti sopra indicate potranno essere accorpate.

Prodotti per il fluido.

L'impresa dovrà porre particolare attenzione ai prodotti utilizzati per il confezionamento del fluido in modo che esso non risulti inquinante per livelli acquiferi attraversati, per le rocce estratte con la perforazione, per l'acqua destinata all'immissione superficiale.

In particolare: -L'acqua impiegata non dovrà risultare inquinata ai sensi del Dlgs 152/2006); -Si esclude l'utilizzo di additivo viscosizzante bentonite o prodotti di sintesi chimica se non esplicitamente autorizzati dalla D.L. La presenza di tali prodotti non dovrà comunque superare la concentrazione del 5% in peso del fango o dei residui solidi della perforazione.

-Gli intasanti che si dovessero rendere necessari dovranno esclusivamente essere di origine naturale e inerti (sabbia e ghiaia) si eludono prodotti sintetici od organici se non esplicitamente autorizzati dalla D.L.

-Prodotti organici o naturali in elevata concentrazione che risultano quindi inquinanti ai sensi del Dlgs 471/99, quali segatura di legno, sale, soda caustica, acido cloridrico, non sono ammessi salvo esplicita autorizzazione della D.L.

Parametri fisico-chimici del fluido

L'impresa gestirà il fluido di perforazione durante tutte le fasi delle lavorazioni tendo conto dei seguenti principali parametri fisici e chimici che possono influenzare la corretta conduzione della stessa perforazione: -Viscosità. Ottenuta (non aggiungendo bentonite all'acqua, ma con il dilavamento della frazione argillosa presente nelle formazioni attraversate. Si misura in secondi necessari per riempire 1/4 di gallone scaricando il fluido attraverso un imbuto Marsh (per l'acqua dolce, Viscosità Marsh = 26 secondi).

-Densità. Frutto del maggiore peso delle frazioni sottili disciolte nell'acqua, si misura con una bilancia tarata da cantiere.

-Contenuto in sabbia. Rappresenta la percentuale della frazione sottile del detrito di perforazione (superiore a mesh 200) che riesce ad attraversare il sistema meccanico di separazione superficiale e quindi rimane in sospensione nel fluido di circolazione. Apposito strumento da cantiere e in grado di rilevare il dato di percentuale in volume.

-Pannello. Rappresenta il sottile strato di bentonite che si forma sulle pareti della perforazione, impermeabilizzandole. Con uno strumento specifico, la filtropressa, pressurizzando il fluido a 7 bar per 30 minuti si ottiene, su un apposito filtro, uno spessore rappresentativo di quanto si potrebbe depositare in foro.

-Filtrato. Così denominata la quantità di acqua che riesce a scaturire dalla suddetta filtropressa. Esso rappresenta la percentuale di acqua libera presente nel fluido, quindi capace di interferire con le argille presenti nella formazione rendendo instabile il foro.

-pH. L'alcalinità del fluido favorisce la capacità viscosizzante della bentonite aumentandone il rendimento.

-Portata del fluido di perforazione. Coniugata alla viscosità, in rapporto ai diametri delle aste e della perforazione, la portata del fluido rappresenta la capacità di trascinamento dei detriti dal fondo del pozzo alla superficie. A titolo orientativo si indicano le velocità di risalita del fluido, ritenute accettabili nei pozzi per acqua, considerando i diametri di perforazione più utilizzati: - o 8"1/2 $v > m/s$ 0,6 - o 12"1/4 $v > m/s$ 0,4 - o 17"1/2 $v > m/s$ 0,3

Batteria di perforazione.

L'impresa dovrà documentare prima dell'inizio dei lavori i componenti della batteria di perforazione motivandone la scelta in funzione degli elementi principali del progetto da realizzare, proponendo altresì la composizione della batteria stessa per ogni fase di perforazione prevista.

Controlli sui parametri della perforazione.

L'impresa ha comunque l'obbligo di controllare i seguenti parametri di perforazione annotandone i valori sul giornale di sonda in funzione della profondità raggiunta. La tabella indica la frequenza minima di registrazione che l'impresa dovrà effettuare e quella suggerita.

minimo consigliato Viscosità ogni turno ogni variazione introdotta Densità ogni turno ogni variazione introdotta Carico su scalpello media turno ogni variazione introdotta Giri scalpello media turno ogni variazione introdotta Avanzamento media turno ogni strato omogeneo Portata fluido media turno ogni variazione introdotta

Gestione dei parametri della perforazione.

Il progettista ha la facoltà di indicare nel Capitolato Speciale se intende avvalersi della possibilità di prescrivere il rispetto del valore limite relativo ad alcuni parametri di perforazione che ritenesse utili in funzione delle specifiche condizioni geologiche e progettuali.

La D.L. ha la possibilità di intervenire con tre diverse facoltà in rapporto alle caratteristiche dei parametri: - Prescrivere valori limite; Implica rispetto tassativo dell'impresa.

- Raccomandare valori di riferimento; Implica il rispetto da parte dell'impresa ove essa si trovi nelle condizioni operative per poterli effettivamente rispettare.

- Richiedere il mantenimento di valori; Impegna l'impresa solo se essa ne ravvede la necessità e dispone delle relative possibilità operative.

Si elencano di seguito i parametri di perforazione, raccolti per facoltà, indicando per ognuno di essi i valori di riferimento consigliabili nei pozzi per acqua.

Valori Prescritti: - Portata del fluido Corrispondente a velocità di risalita di m/s 0,3-0,4 in funzione del diametro - Viscosità Imbuti Marsh secondi 36-42 con max 52.

- Densità g/l 1060 – 1150 - pH 8,5 – 9,5 Valori Raccomandati: - Peso sullo scalpello. Circa una tonnellata per pollice del diametro nelle rocce sedimentarie cementate, t 1,5/1" nelle rocce metamorfiche, t 0,3-0,5/1" nelle alluvioni.

- Giri dello scalpello 30/70 al minuto, in funzione del diametro e della consistenza meccanica del terreno.

- Composizione batteria stabilizzata, concentrando il peso nel tratto più breve possibile Valori richiesti: - Contenuto di sabbia inferiore al 2% - Pannello mm 0,5 – 1 - Filtrato cc 15 – 20 Ove il rispetto dei parametri prescritti implichi segnali o ragionevole presunzione dell'instabilità del foro, all'appaltatore compete la facoltà di disporre l'immediata variazione per recuperare condizioni di sicurezza, informando prontamente la D.L.

ROTAZIONE CON CIRCOLAZIONE INVERSA

Nell'area di cantiere, oltre alla perforatrice e alle attrezzature di corredo necessarie, dovrà essere organizzato un sistema per la gestione dei fluidi di perforazione e dei residui relativi.

In condizioni ordinarie esso sarà costituito dai seguenti componenti: -Vasche di circolazione dimensionate in funzione dei volumi di scavo, ordinariamente realizzate scavando sotto il piano di campagna.

-Apparati per la preparazione e il condizionamento del fluido (miscelatore bentonite, fucili da fango,

agitatori).

-Vasche di stoccaggio destinate ad accogliere temporaneamente i detriti di perforazione e il fluido di estratto nella fase di spurgo dal pozzo.

-Vasca di sedimentazione destinata alla separazione della frazione sottile presente nell'acqua nella fase di sviluppo del pozzo.

In base alle condizioni operative e alle caratteristiche del pozzo da realizzare le componenti sopra indicate potranno essere accorpate.

Prodotti per il fluido.

La velocità di risalita del fluido all'interno delle aste è elevata al punto di sollevare agevolmente anche detriti di grandi dimensioni (superiori a mm 100), ciò rende inutile la viscosizzazione del fluido. Quindi, ove le condizioni di stabilità del foro lo consentono, al pari della disponibilità dell'acqua in quantitativo sufficiente, è preferibile perforare "ad acqua chiara", escludendo l'uso della bentonite.

L'impresa dovrà porre particolare attenzione ai prodotti utilizzati per il confezionamento del fluido in modo che esso non risulti inquinante per livelli acquiferi attraversati, per le rocce estratte con la perforazione, per l'acqua destinata all'immissione superficiale. In particolare: -L'acqua impiegata non dovrà risultare inquinata ai sensi del Dlgs 152/99, tab.3 all.4.

-L'additivo viscosizzante dovrà essere un prodotto assolutamente naturale, quale la bentonite, si esclude l'utilizzo di prodotti da sintesi chimica se non esplicitamente autorizzati dalla D.L. La presenza di tali prodotti non dovrà comunque superare la concentrazione del 5% in peso del fango o dei residui solidi della perforazione.

-Gli intasanti che si dovessero rendere necessari dovranno esclusivamente essere di origine naturale e inerti (sabbia e ghiaia) si escludono prodotti sintetici od organici se non esplicitamente autorizzati dalla D.L.

-Prodotti organici o naturali in elevata concentrazione che risultano quindi inquinanti ai sensi del Dlgs 471/99, quali segatura di legno, sale, soda caustica, acido cloridrico, non sono ammessi salvo esplicita autorizzazione della D.L.

Controlli sui parametri della perforazione.

L'impresa ha comunque l'obbligo di controllare i seguenti parametri di perforazione annotandone i valori sul giornale di sonda in funzione della profondità raggiunta. La tabella indica la frequenza minima di registrazione che l'impresa dovrà effettuare e quella suggerita.

minimo consigliato Viscosità ogni turno ogni variazione introdotta Carico su scalpello media turno ogni variazione introdotta Giri scalpello media turno ogni variazione introdotta Avanzamento media turno ogni strato omogeneo

AD ARIA COMPRESSA CON MARTELLO DI FONDO

Nell'area di cantiere, oltre alla perforatrice e alle attrezzature di corredo necessarie, dovrà essere organizzato un sistema per consentire lo stoccaggio temporaneo dei detriti e soprattutto la sedimentazione dei fluidi provenienti dal pozzo.

La D.L. e l'impresa dovranno preliminarmente verificare con accuratezza se sussistano le condizioni per scaricare fluidi nel rispetto delle norme.

Il percorso e il processo devono garantire di immettere nel ricettore superficiale acqua chiara nei limiti del Dlgs 152/99 e al contempo consentire il decadimento dei tensioattivi biodegradabili che si renderanno necessari durante la perforazione.

Ove le condizioni per ottimizzare tale processo non dovessero sussistere si procederà al cambio di tecnica di perforazione applicandone i prezzi relativi.

Parametri della perforazione.

Il parametro determinante per questa tecnica di perforazione è rappresentato dalla velocità di risalita dell'aria nell'intercapedine fra aste e perforazione.

I valori di riferimento consigliati sono: $v > m/s15$ per un uso saltuario di schiumogeni, per scendere fino a $v = m/s5$ in presenza di significative venute di acqua o con uso sistematico di schiumogeni.

Controlli sui parametri della perforazione.

L'impresa ha comunque l'obbligo di controllare i seguenti parametri di perforazione annotandone i valori sul giornale di sonda in funzione della profondità raggiunta. La tabella indica la frequenza minima di registrazione che l'impresa dovrà effettuare e quella suggerita.

minimo consigliato Portata aria ogni turno ogni variazione introdotta Stima portata acqua media turno ogni variazione Giri scalpello media turno ogni variazione introdotta Avanzamento media turno ogni strato omogeneo

PRESCRIZIONI SPECIALISTICHE E PROGRAMMA DI PERFORAZIONE PRESCRIZIONI SPECIFICHE SULLA PERFORAZIONE

La D.L. in base ai terreni attraversati potrà ordinare la sospensione della perforazione anche prima del raggiungimento della quota prevista.

La D.L. potrà altresì ordinare la prosecuzione della perforazione oltre la quota prevista: per metodi a rotazione fino ad un ulteriore 30%, per metodi a percussione fino ad un ulteriore 10%.

Raggiunti tali limiti dovrà essere concordata con l'Appaltatore la possibilità di prosecuzione dei lavori ed i relativi oneri, con particolare riguardo all'eventualità della riduzione dei diametri.

PROGRAMMA DI PERFORAZIONE

Al momento della consegna dei lavori la D.L. proporrà un dettagliato "Programma di perforazione", nel quale saranno indicati:

- la tecnica di perforazione;
- la profondità;
- i diametri di perforazione iniziale e finale;
- le eventuali prove in avanzamento e i logs;
- il diametro e la natura della tubazione definitiva;
- il posizionamento presunto e le caratteristiche dei filtri.
- le quote presunte di cementazione o tamponamento;
- le procedure per lo spurgo e lo sviluppo;
- le procedure per stoccaggio e smaltimento dei residui solidi e liquidi;
- ulteriori specifiche per la corretta realizzazione dell'opera.

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a tale programma, comunicando tempestivamente le eventuali variazioni che fossero suggerite da difficoltà incontrate o accorgimenti necessari a dare migliore funzionalità all'opera. Non potranno essere attuate varianti al programma se non ordinate o confermate dalla D.L.

L'Appaltatore presenterà un programma, articolato fase per fase, dei tempi ritenuti necessari per l'esecuzione dei lavori.

OPERAZIONI IN CORSO DI ESECUZIONE ED OPERAZIONI FINALI

PROVE DI STATO E CAMPINAMENTI IN AVANZAMENTO

Raggiunto il livello produttivo da studiare, la D.L. potrà ordinare la prova di strato o il campionamento in avanzamento, concordandone con l'Appaltatore le modalità per l'esecuzione sulla base della natura degli strati sovrastanti e la tecnica di perforazione impiegata.

Definita ed accettata la metodologia d'intervento, l'appaltatore rimarrà unico responsabile delle operazioni in pozzo e dei danni che possono essere arrecati, ad eccezione del rischio minerario connesso alla natura del terreno.

La D.L. indicherà le quote esatte del livello da campionare, nonché le quote di collocazione degli isolamenti da interporre per escludere gli strati non desiderati.

Nel caso si utilizzino packers meccanici o gonfiabili (perforazione a circolazione diretta o ad aria compressa in formazioni stabili) non si terrà conto degli oneri per la riperforazione, di fatto trascurabili.

Nei casi diversi la D.L. indicherà i quantitativi di materiale drenante e isolante da impiegare.

L'impresa ha l'onere di verifica con apposito scandaglio le quote raggiunte dai materiali impiegati controllandone il movimento/costipamento anche in fase di emungimento.

Oltre agli eventuali tempi di manovra della batteria si terrà conto, dei materiali impiegati e degli oneri per la riperforazione dei medesimi, secondo quanto previsto nell'elenco dei prezzi.

PROVE DI STATO E CAMPINAMENTI IN AVANZAMENTO

Al termine delle perforazioni a circolazione diretta o inverse la D.L. ha la facoltà di prescrivere il condizionamento del fluido fino a raggiungere valori diversi da quelli utilizzati durante la perforazione ove, in particolare, si ritenga necessario ridurre densità e viscosità per favorire le operazioni di completamento.

Tali operazioni sono a carico dell'impresa.

La D.L. potrà altresì ordinare l'esecuzione di logs di pozzo al termine della perforazione.

In tale caso saranno a carico dell'impresa: - la segnalazione, con almeno 24 ore solari di anticipo, della disponibilità del pozzo pronto e preparato per tale intervento; - il fermo del cantiere per almeno sei ore consecutive.

L'impresa rimane responsabile dell'accessibilità del foro per tutta la sua lunghezza alle strumentazioni di logs.

Le operazioni di manovra di batteria e preparazione per i logs ordinate prima del termine della perforazione saranno contabilizzate con il prezzo del noleggio cantiere.

PROPOSTA DI COMPLETAMENTO

Ultimata la perforazione l'Appaltatore presenterà alla D.L. la stratigrafia dettagliata del pozzo corredata di ogni indicazione utile per l'individuazione degli strati produttivi e delle loro caratteristiche: - risultati delle prove in avanzamento o prova empirica in avanzamento, - controllo dei parametri di perforazione secondo la modulistica adottata, - assorbimenti osservati (quote e quantitativi), - variazioni di portata del pozzo (durante la perforazione ad aria), - esame granulometrico degli strati significativi, se richiesto, - esito e indicazioni dei logs.

Sulla base di tali informazioni la D.L. proporrà all'impresa lo schema definitivo di completamento del pozzo contenente: - la profondità del pozzo (tubazione definitiva); - il diametro del tubo; - la posizione dei filtri; - le caratteristiche dei filtri; - la granulometria del drenaggio e le quote; - le quote di cementazione e tamponamento; - le metodologie per lo spurgo e lo sviluppo.

- le modalità di svolgimento delle prove di portata Concordati tra le parti i dettagli costruttivi del pozzo l'impresa rimarrà responsabile della corretta esecuzione delle operazioni di completamento.

QUALITA' MATERIALI E COMPONENTI DEL POZZO

CANNA DEL POZZO

La tubazione definitiva del pozzo non potrà essere posta in opera senza l'autorizzazione della D.L. che verificherà la corrispondenza dei materiali approvvigionati con quanto dettagliato nel seguito.

Tale tubazione sarà realizzata in acciaio classe S355e sarà fornito non verniciato e non oleato.

La saldatura sarà effettuata ad elettrodo in opera.

I tubi dovranno comunque corrispondere alle norme UNI EN ISO 10204/3, e dovranno altresì essere disposti coassialmente al perforo mediante l'impiego di idonei centralizzatori.

FILTRI

Particolare cura andrà posta affinché i filtri vengano centralizzati al perforo.

Le giunzioni dei tubi di acciaio saranno effettuate mediante elettrosaldature di teste smussate per il 40% dello spessore.

I filtri saranno completi di manicotti d'attacco a saldare.

DRENI

Il ghiaietto impiegato per il drenaggio dovrà essere del tipo arrotondato, proveniente da sedimenti di fiume a prevalenza silicea e non da frantumazione.

Il dreno presenterà fuso granulometrico compreso tra 3 e 8 mm e verrà disposto in corrispondenza degli orizzonti acquiferi captati. Con il ghiaietto siliceo si riempirà l'intercapedine fra tubazione definitiva e perforo fino al primo tamponamento o cementazione.

L'impresa dovrà controllare le quote raggiunte dal drenaggio mediante la discesa di testimone prima di iniziare le operazioni per la cementazione selettiva.

Nei pozzi perforati a percussione l'impresa favorirà l'assestamento del drenaggio, nonché il riempimento degli inevitabili scavarnamenti indotti da questa tecnica, effettuando un primo pistonaggio con l'avanzare della posa del ghiaietto e comunque prima dell'esecuzione della cementazione o isolamento con argilla.

Nei pozzi perforati a rotazione si compenserà la diminuzione di volume del drenaggio, indotto dal suo costipamento in fase di sviluppo, sovrastando con ghiaietto per il massimo spessore possibile la sommità del relativo filtro. L'altezza di ghiaietto sovrastante il filtro non dovrà essere inferiore al 10% dell'intero tratto drenante.

ISOLAMENTO DEGLI ORIZZONTI PRODUTTIVI

La separazione degli orizzonti produttivi è realizzata mediante ripristino della continuità degli orizzonti impermeabili attraversati prima del raggiungimento del tetto dell'acquifero captato.

Tale obiettivo viene raggiunto con un'ideale opera di tamponatura mediante argilla disidratata. Per la parte superficiale dell'intercapedine a contatto con il piano campagna sarà utilizzata boiaccia cementizia.

Materiali ammessi.

Argilla, nella forma industrializzata della montmorillonite disidratata (conducibilità idraulica dopo la reidratazione in opera $k < 1.10^{-10}$ m/s), prodotta in cilindretti di diverse dimensioni. I due prodotti presenti attualmente sul mercato evidenziano limiti per instabilità, per l'uno, e modesta-lenta idratazione per l'altro. Ciò consiglia di confinare tale prodotto con inerte sottile (sabbia) e attendere l'idratazione prima di sottoporlo a sovraccarico idraulico.

Boiaccia di cemento, ottenuta miscelando acqua e cemento Pozzolatico o Portland (preferibile il primo per getti sottofalda) fino a raggiungere una densità di riferimento pari a Kg/l 1,8; per conferire plasticità e ammesso premiscelare l'acqua con il 3% di bentonite.

Nel tratto più superficiale dell'intercapedine, purché non saturo, si potrà eseguire l'isolamento con un getto di calcestruzzo dall'alto.

La malta cementizia (cemento e sabbia) pompabile e consentita solo nei casi in cui si voglia isolare l'intercapedine in corrispondenza di livelli permeabili e si presuma che l'incremento del carico idraulico sulla formazione, dovuto alla maggiore densità della boiaccia, possa innescare un fenomeno di assorbimento del fluido.

Procedure e controlli.

L'argilla in cilindretti sarà immessa per gravità nell'intercapedine tubazione-perforazione. Per evitare il formarsi di "ponti" che possano pregiudicare la corretta gestione dei lavori si esclude l'utilizzo di tale prodotto nei pozzi con intercapedine di spessore inferiore a mm.75, salvo interventi a pochi metri di profondità.

Lo spessore dell'isolamento in argilla, non inferiore a m.3 per consentire un'efficace distribuzione e agglomerazione del prodotto impiegato, sarà chiuso in alto e in basso con un cuscino di sabbia di almeno un metro.

La corretta posa della sabbia e dell'argilla sarà puntualmente controllata con lo scandaglio.

Occorre calcolare il tempo necessario (funzione della profondità e della viscosità del fluido) per la discesa dei prodotti alle quote previste.

L'impresa dovrà rispettare un tempo di idratazione del prodotto in opera non inferiore a 12 ore prima di sottoporlo al sovraccarico idraulico (cementazioni, pistonaggio, sviluppo).

La boiaccia di cemento sarà iniettata dal basso verso l'alto attraverso un piccolo tubo-getto posto nell'intercapedine ove le dimensioni lo consentano. In questo caso si potranno eseguire cementazioni selettive anche alternate a spessori drenanti.

Il controllo degli spessori sarà affidato al calcolo teorico dei volumi.

Per migliorare il rendimento volumetrico della biacca, anticipando il tempo di presa del cemento si potrà introdurre per gravità ghiaia non inferiore a mm. 10, la quale miscelandosi con il cemento ne incrementerà lo spessore (porosità stimabile del 30-40%). In questo caso si effettuerà il controllo con lo scandaglio, controllo che potrà dare una doppia indicazione sulla ghiaia e indirettamente sul cemento.

Nei pozzi perforati a circolazione diretta, con piccole intercapedini, programmati con rivestimenti "a cannocchiale", l'iniezione avviene attraverso una scarpa posta sul fondo della tubazione da cementare, scarpa dotata di valvola di non ritorno.

Si prevederà di pompare un quantitativo di boiaccia pari al 130% del volume teorico necessario, in modo da ottenere un controllo visivo dell'emergere a giorno del prodotto.

ELETTROPOMPA SOMMERSA

Sarà installata elettropompa sommersa del tipo autorizzato dalla D.L. in seguito ai risultati ottenuti dalle prove di portata.

Parte idraulica con le seguenti caratteristiche: - corpo valvola ritegno in acciaio inox - clapet in acciaio inox - giranti in acciaio inox - giunto in acciaio inox - succhieruola in acciaio inox - corpo aspirazione in acciaio inox - cuscinetti in acciaio inox-gomma - anello sede giranti in acciaio inox
Motore con le seguenti caratteristiche: - albero in acciaio inox - parasabbia in gomma - rotore in lamierino magnetico - camicia statore in acciaio inox - avvolgimento in rame isolato PVC - anello di tenuta in acciaio-gomma - reggispira in ottone

COLONNA DI EMUNGIMENTO

La colonna di emungimento sarà realizzata in acciaio INOX 304 in barre.

La colonna presenterà le seguenti caratteristiche: - condotta di emungimento in acciaio inox 304 - saldatura in testa di flangia in acciaio inox 304 da eseguirsi in laboratorio; - kit di giunzione in acciaio inox con guarnizione in neoprene.

L'assemblaggio delle canne dovrà essere eseguito a bordo pozzo, i serraggi dovranno essere fatti con chiave dinamometrica ed il filo di alimentazione della pompa dovrà essere fissato alla canna in acciaio almeno tre volte a canna con fascetta in plastica della dimensione adeguata.

VALVOLE DISPOSITIVI DI SEZIONAMENTO

I dispositivi di sezionamento saranno costituiti da saracinesche in ghisa sferoidale 400 – 12 UNI 4540 a corpo piatto, con tenuta in gomma e sezione interna a passaggio totale. Le saracinesche saranno inoltre rivestite internamente con resine epossidiche atossiche.

L'albero sarà in acciaio inox, il cuneo in ghisa sferoidale rivestito in gomma nitrilica.

Le saracinesche saranno inoltre flangiate UNI PN 16 e DN 160 per il sezionamento del pozzo e per la mandata allo scarico del pozzo.

VALVOLE DI RITEGNO

Le valvole di ritegno saranno a doppio battente, a wafer, con corpo in ghisa sferoidale, battenti in bronzo – alluminio e molla in acciaio inox.

Le valvole saranno flangiate e forate secondo UNI EN 1092-1.

MISURATORI DI PORTATA

I misuratori di portata saranno ad induzione elettromagnetica con elettronica separata (alimentazione elettrica 115-230 Vac 50/60 Hz) o equivalente.

Il tubo sensore sarà in acciaio con rivestimento interno in elastomero.

Inoltre, disporrà di elettrodi sensori in acciaio inox, elettronica a bordo con display LCD a nove cifre e menu guidato.

Inoltre, il grado di protezione sarà IP 68, la classe metrologica C.

Il misuratore sarà flangiato e forato a norma UNI EN 1092-1.

MANOMETRI E MISURATORI DI LIVELLO

Si porranno in opera manometri con custodia in acciaio stampato, completi di lancetta di riferimento, con attacco radiale.

Nei pozzi saranno inseriti anche trasduttori di pressione a comprensivi di: - cella di misura capacitiva in ceramica a secco; - sistema bifilare 4-20 mA; - scaricatore di sovratensione; - lunghezza cavo 120 m; - custodia di compensazione atmosferica

PRESCRIZIONI MESA IN OPERA

Conformità.

La tubazione definitiva del pozzo ed i filtri non potranno essere posti in opera senza l'autorizzazione della D.L.

che verificherà la corrispondenza dei materiali approvvigionati con quanto dettagliato nell'allegato Elenco Prezzi Unitari.

Norme di fabbricazione.

Il materiale tubolare dovrà risultare fabbricato in base alle norme UNI relative alla tipologia di prodotto.

Più specificamente dovranno essere rispettate le disposizioni relative alla compatibilità dei prodotti utilizzati con l'impiego per l'adduzione di acqua potabile, Dlgs. 174/04.

Certificazione.

L'impresa presenterà alla D.L. i certificati di origine dei prodotti e gli attestati di conformità al D.Lgs 174/04.

Saldatura.

Le estremità di ogni tubo di acciaio al carbonio o inossidabile dovranno essere cianfrinate per consentire un'elettrosaldatura a totale penetrazione.

L'impresa dovrà risultare certificata per tale processo di saldatura; l'operatore impiegato dovrà

risultare qualificato.

Linearità.

La linearità nella posa della tubazione sarà garantita attraverso l'attestazione di una specifica lavorazione di innestatura al tornio dei tubi utilizzati, oppure con adeguate guide di riscontro in cantiere che garantiscano una deviazione inferiore al 1,5% **Centralizzazione.**

La colonna definitiva del pozzo sarà posta in opera coassialmente alla perforazione disponendo elementi centralizzatori.

Filettature.

La giunzione dei tubi in acciaio potrà essere realizzata anche mediante filettature.

I tubi in PVC saranno realizzati con filettature trapezoidali, la tenuta idraulica sarà garantita da O-ring in gomma.

Verifiche strutturali.

Prima dell'inizio della posa delle tubazioni, la D.L., assunte le osservazioni dell'impresa, verificherà la coerenza delle previsioni progettuali con quelle effettivamente verificate in ordine alle massime sollecitazioni meccaniche previste. In particolare, si confermerà la resistenza al carico e allo schiacciamento dei materiali tubolari impiegati.

SPURGO DEL POZZO E PROVA DI PORTATA FINALE

PURGO DEL POZZO

L'impresa indicherà con debito preavviso le metodologie e le attrezzature che intende utilizzare per lo spurgo e lo sviluppo.

La D.L. dovrà accettare o ordinare con preavviso di almeno 48 ore il metodo e le attrezzature che intende siano impiegate durante lo sviluppo.

L'impresa dovrà comunque disporre di adeguate attrezzature per: - il pistonaggio meccanico a fune; - il pistonaggio pneumatico; - il pistonaggio meccanico con le aste e contemporaneo air-lift, - l'air-lift a semplice o doppia colonna, - il Jetting-tool e contemporaneo air-lift a semplice colonna, - pompe sommerse di adeguate caratteristiche.

La fase di sviluppo si protrarrà per non meno di 24 ore e comunque fino all'ottenimento di acqua limpida anche dopo ripetute accensioni continue della pompa di sollevamento (contenuto di sabbia inferiore a 5 ppm salvo diverse prescrizioni).

Non saranno compensati tempi di sviluppo superiori a 100 ore; se necessario l'Appaltatore proseguirà a sue spese dette operazioni.

PROVA DI PORTATA FINALE

L'Appaltatore predisporrà in pozzo una pompa delle caratteristiche (portata e prevalenza) pari o superiori a quelle indicate in progetto ed eventualmente confermate dopo lo sviluppo.

L'impianto di sollevamento sarà completo della pompa, della tubazione di mandata dell'avviatore elettrico, della tubazione per l'allontanamento dell'acqua dal pozzo al più vicino ricettore di acque superficiali.

L'Appaltatore dovrà altresì predisporre un adeguato e preciso sistema di misurazione della portata, di regolazione della portata, di misurazione del livello in pozzo agevolato da un tubo piezometrico fino alla pompa.

Il compenso per la prova di portata si intende comprensivo del noleggio del generatore di corrente e l'assistenza necessaria.

SPURGO DSCARICHI, SMALTIMENTI E ROCCE DA SCAVO Art. 6.4.1

ACQUE Il progetto ha individuato il ricettore superficiale su cui saranno convogliate le acque nella fase di sviluppo e della prova del pozzo.

L'impresa ha l'onere di organizzare una gestione della stessa acqua attraverso le vasche di sedimentazione, in modo da consentire un'adeguata chiarificazione che la renda compatibile con la sua immissione nel ricettore, acqua che rispetterà i limiti del Dlgs 152/2006.

Tale procedimento si configura come immissione occasionale di acqua superficiale, non soggetta ad autorizzazione ai sensi dell'art.59 comma 5 della suddetta legge (relativa giurisprudenza), in ordine al quale la D.L. inoltrerà debita comunicazione alle autorità competenti.

FLUIDO DI PERFORAZIONE

Prodotto e mantenuto secondo quanto previsto nel progetto esecutivo, insieme all'acqua di spurgo (prima fase di lavaggio del pozzo e del sistema filtrante) sarà stoccato nelle apposite vasche, non essendo idoneo allo scarico.

Esso potrà avere le seguenti destinazioni: -Il fluido di perforazione, per naturale sedimentazione ed

evaporazione all'interno delle vasche, raggiunta una consistenza palabile, potrà essere associato al detrito solido della perforazione.

-Lo stesso fluido potrà in alternativa essere riutilizzato all'interno del processo produttivo dell'impresa ove sussistano le opportunità operative ed esso non risulti contaminato durante i lavori.
-Il fluido sarà considerato rifiuto, quindi da smaltire con il codice C.E.R. 01.05.04, se l'appaltante decide di disfarsene oppure se risulterà contaminato e quindi non finalizzabile alle due opzioni precedenti.

DETRITI DI PERFORAZIONE

Separati dal fluido e raccolti nella vasca di stoccaggio si considerano terre e rocce da scavo ai sensi del Dlgs 152/2006 e D.M. 161/2012.

Essi potranno avere le seguenti destinazioni: -Riutilizzati in siti per rimodellare il terreno anche nel caso in cui il suolo risulti in origine inquinato.

-Riutilizzati ex siti come terre e rocce da scavo. Se l'impresa può documentare l'esclusivo utilizzo di mezzi meccanici non saranno necessarie le analisi.

-Rifiuti da smaltire con il codice C.E.R. 01.05.04 se l'appaltante intende disfarsene e le rocce risultino inquinate in origine o durante la perforazione.

ONERI PER LA GESTIONE E SMALTIMENTO DEI RESIDUI

L'impresa ha l'onere della gestione dei residui solidi e fluidi della perforazione all'interno dell'area di cantiere, per l'intera durata dei lavori. Essa ha la responsabilità di condurre tale attività nel rispetto delle normative vigenti, avendo particolare cura nell'evitare iniziative che possano provocare l'inquinamento del fluido e del detrito.

L'impresa ha l'onere di rimodellare la superficie dell'area secondo le indicazioni della D.L. utilizzando le rocce da scavo ove questa opzione sia autorizzata.

L'impresa ha l'onere di smaltire i rifiuti della perforazione ove questi risultino inquinati per sua responsabilità (ex D.M.161/2012 e D.Lgs. 152/2006).

L'appaltante ha l'onere economico dello smaltimento del fango e dei rifiuti della perforazione (comprese le eventuali analisi) nel caso in cui decida di disfarsene, come nel caso in cui questi risultino inquinati per condizioni pregresse del suolo o per l'utilizzo di sostanze non compatibili ordinato dalla D.L. (non è ammessa l'aggiunta di bentonite ai fanghi di trivellazione).

L'appaltante ha l'onere economico del trasporto e conferimento delle terre e rocce da scavo ex situ.

NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

Tutte le misure saranno effettuate in contraddittorio.

a) Profondità: l'Appaltatore dovrà rendere agevole la verifica della profondità del pozzo sia al termine della perforazione sia dopo la posa della tubazione definitiva, utilizzando le aste di perforazione o lo scandaglio.

b) Tubi e filtri: la D.L. dovrà essere informata dell'arrivo in cantiere di tubi e filtro per poter verificare diametri, spessori, lunghezze e qualità. Prima dell'inizio della posa in opera della tubazione sarà verificata la posizione e la lunghezza dei filtri annotandola sul Giornale di cantiere.

c) Volumi: i volumi del ghiaietto, dell'argilla, delle cementazioni saranno calcolati partendo dalle sezioni e lunghezze teoriche aumentando il volume ricavato del 20% per compensare eventuali scavarnamenti; quantitativi in eccedenza dovranno essere documentati e motivatamente approvati dalla D.L.

d) Cementazione: sarà redatto un verbale di pesatura o conteggio dei sacchi di cemento per verificare il quantitativo effettivamente iniettato nel pozzo. In alternativa verrà effettuato un conteggio dei sacchi di bentonite a pellet a volume noto;

e) Sviluppo e prove di portata: al termine ogni fase sarà emesso dall'Appaltatore un buono controfirmato dalla D.L. con l'indicazione delle ore impiegate per l'erogazione di tali prestazioni. Il conteggio delle ore comprenderà i tempi di posa e recupero delle attrezzature occorrenti se non esplicitamente previsto nell'elenco prezzi. Se la prova di un pozzo per ordine della D.L. dovesse essere non continuativa, ma in giorni diversi, sarà compensato il fermo del generatore + impianto di sollevamento.

Art. 75 – Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori diversi previsti nei prezzi d'Elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari, si seguiranno, oltre alle norme ed indicazioni contenute nei prezzi stessi, le migliori regole d'arte e le prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori, oltre, se più favorevoli alla Committenza, le indicazioni riportate nel capitolato tipo per appalti di lavori edili e stradali del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (ultima edizione).

Capo V – Elaborati del progetto esecutivo

-
- ☐ R.01 - Relazione generale
 - ☐ R.02 - Piano di manutenzione dell'opera
 - ☐ R.03 - Computo metrico estimativo con incidenza manodopera
 - ☐ R.04 - Analisi prezzi
 - ☐ R.05 - Quadro economico complessivo
 - ☐ R.06 – Cronoprogramma
 - ☐ R.07 - Tavole grafiche