

REGIONE PIEMONTE - PROVINCIA DI VERCELLI  
COMUNE DI CERVATTO

Messa in sicurezza delle risorse idriche ed ambientali  
del territorio comunale. Frazioni.  
C.U.P. E67H22000210001

Riferimenti finanziamento intervento:

legge 30 dicembre 2018, n. 145, contributi assegnati per l' anno 2023  
(comma 139 dell' articolo 1 della legge 30 dicembre 2018, n. 145, come  
modificato dall' articolo 20 del decreto legge del 6 novembre 2021 n. 152,  
convertito dalla legge 29 dicembre 2021, n. 233).

PROGETTO ESECUTIVO LOTTO 2

LOTTO 2 - SCHEMA DI CONTRATTO -  
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E  
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE  
DEGLI ELEMENTI TECNICI DEL PROGETTO

ELABORATI  
TECNICI

EL.7

Data progetto:  
Ottobre 2024

I tecnici incaricati:

Studio di Ingegneria Civile ed Ambientale  
C.so Roma 17 - VARALLO (VC) - Tel.0163/539999

Dott. Ing. Roberto Mattasoglio  
(Ordine Ing. Prov. di Vercelli n° A 566)

Dott. Ing. Donald Agliaudi  
(Ordine Ing. Prov. di Biella n° A 246)

Dott. Ing. M. Luisa Gallo  
(Ordine Ing. Prov. di Vercelli n° A 1039)



Dott. Ing. Maria Luisa Gallo  
firmato digitalmente

(Ordine Ing. Prov. di Vercelli n° 1039 A)

Prot. n.

Prot. dell'Ente:

Estremi atto di approvazione progetto  
di prefattibilita' tecnico economica:  
Delibera Resp.Servizio n.19 del 10/10/'24

## SCHEMA DI CONTRATTO D'APPALTO

Fra l'Amministrazione del comune di Cervatto con sede in Via Centro, 1 - 13025 Cervatto (VC)  
nel presente Contratto denominato "Ente Appaltante", rappresentata in questo atto  
dal Sig. ....  
nella Sua qualità di .....  
e l'Impresa.....  
con sede in..... via ..... n.....  
nel presente Contratto denominata "Appaltatore", rappresentata in questo atto  
dal Sig. .... nella Sua qualità di .....

### PREMESSO

- che l'Ente Appaltante intende realizzare gli interventi denominati **INTERVENTI DI "MESSA IN SICUREZZA DELLE RISORSE IDRICHE ED AMBIENTALI DEL TERRITORIO COMUNALE. FRAZIONI"** C.U.P. E67H22000210001 - LOTTO N. 2: "Adeguamento opere di presa ed annessi all'acquedotto a servizio di frazione Oro Negro, regimazione delle acque e bonifica dissesto di versante a monte della strada comunale per Campo Cervo e implementazione della messa in sicurezza dalla caduta massi delle frazioni in sinistra orografica", la cui consistenza e natura è dettagliatamente descritta sugli elaborati progettuali allegati;
- che l'Ente Appaltante ha ottenuto le prescritte autorizzazioni da parte delle Autorità competenti nel rispetto delle normative vigenti;

### SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE

l'Ente Appaltante affida all'Appaltatore, che accetta, l'esecuzione delle opere, prestazioni e forniture necessarie per la realizzazione degli interventi indicati in premessa e definiti dal progetto esecutivo redatto dagli ingg Maria Luisa Gallo dello Studio Associato "Insieme Ingegneria", con la consulenza geologica e geotecnica del Dott. Marco Zantonelli.

Costituiscono parte integrante e sostanziale del contratto i seguenti documenti facenti parte del progetto esecutivo:

- Capitolato Speciale d'Appalto e Disciplinare tecnico prestazionale
- Elaborati grafici progettuali
- Relazioni e specifiche tecniche di progetto
- Elenco Prezzi
- Offerta dell'Appaltatore

- Capitolato generale d'Appalto.

L'Appaltatore dichiara di accettare le condizioni contenute nel contratto e di disporre dei mezzi tecnici e finanziari necessari per assolvere gli impegni che ne derivano.

L'Appaltatore dichiara inoltre di aver preso visione dell'area di lavoro e degli elaborati progettuali e di essere perfettamente edotto di tutte le condizioni tecniche ed economiche necessarie per una corretta valutazione dell'appalto.

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

L'esecuzione dell'opera in oggetto è comunque disciplinata dalle disposizioni di legge vigenti in materia e le parti si impegnano espressamente all'osservanza:

- a) delle leggi, decreti, regolamenti e circolari emanati e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- b) delle leggi, decreti, regolamenti e circolari emanati e vigenti nella Regione, Provincia e Comune in cui si esegue l'appalto;
- c) delle norme tecniche e decreti di applicazione;
- d) delle leggi e normative sulla sicurezza, tutela dei lavoratori, prevenzione infortuni ed incendi;
- e) di tutta la normativa tecnica vigente e di quella citata dal presente capitolato (nonché delle norme CNR, CEI, UNI ed altre specifiche europee espressamente adottate).

Cervatto, li .....

Per l'Ente Appaltante

L'Appaltatore

---

---

# **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE**

## **PREMESSA**

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto – Schema di Contratto, fa riferimento alla normativa amministrativa, così come modificata dal D.Lgs n. 50 del 2016 in vigore dal 19 aprile 2016 e dal D.Lgs n. 36 del 2023 in vigore dal 1 luglio 2023.

Il decreto del 2023 suddetto, prevede tuttavia, a completamento delle novazioni normative introdotte dal nuovo Codice, l'emanazione di linee guida dell'ANAC, di decreti attuativi della Presidenza del Consiglio dei ministri (n. 6) e i di decreti ministeriali (n. 28), rimandando per quanto non ancora disciplinato al pregresso regolamento di cui al D.Lgs n. 50 del 2016.

Pertanto la presente versione del Capitolato contiene riferimenti sia alla nuova normativa che a quella pregressa, fermo restando in caso di controversia il rimando ad interpretazione autentica dell'Autorità, che deve intendersi fin d'ora contrattualmente cogente.

## **Art. 1 – OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE DI APPALTO – NORME E PRESCRIZIONI INTEGRANTI IL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

L'appalto, per quanto non espressamente regolato nel contratto e nel presente capitolato, è soggetto all'osservanza di tutte le norme e disposizioni concernenti le opere pubbliche e in particolare:

- il D.Lgs 31/03/2023 n. 36 e ss.mm.ii.;
- il D.Lgs 18/04/2016 n. 50 e ss.mm.ii., per le parti ancora in vigore;
- il Regolamento Generale sulle Opere Pubbliche approvato con D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii., per le parti ancora in vigore;
- il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 19/04/2000 n. 145, per gli articoli in vigore;
- il D.Lgs 09/04/2008 n. 81 e s.m.i. in materia di tutela della salute e di sicurezza nei luoghi di lavoro; oltre alle disposizioni vigenti in materia di inquinamento acustico ed esposizione al rumore.

Il riferimento operato nel presente capitolato alle disposizioni di legge e di regolamento deve intendersi effettuato al testo vigente, come modificato ed integrato dai successivi provvedimenti legislativi.

L'appaltatore dovrà inoltre ottemperare, sotto la sua esclusiva responsabilità, alle leggi, ai decreti, ai regolamenti ed alle prescrizioni emanate ed emanande dalle competenti autorità in materia di lavori pubblici e a tutte le leggi emanate ed emanande riguardanti i materiali da costruzione e di sicurezza ed igiene del lavoro e simili.

## **Art. 2 – DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Sono parte integrante del contratto d'appalto e devono in esso essere richiamati:

- a) il Capitolato Generale d'Appalto, approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 e ss.mm.ii.;
- b) il presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo e le relative relazioni;
- d) l'Elenco dei Prezzi Unitari;
- e) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (quando previsto) di cui all'articolo 100 e Allegato XV del D.Lgs 81/2008;
- f) il Cronoprogramma dei Lavori.

## CAPO I

### DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### Art. 3 - ARGOMENTO DEL PROGETTO

Il progetto, di cui il presente Capitolato forma parte integrante ed illustra le caratteristiche prestazionali delle principali lavorazioni, ha come oggetto la “Messa in sicurezza delle risorse idriche ed ambientali del territorio comunale. Frazioni”. **Codice Unico di Progetto (C.U.P.): E67H22000210001.**

Nei limiti degli importi di spesa disponibili, e sulla base delle criticità e del livello di rischio attivo valutato a seguito degli eventi alluvionali del mese di Ottobre 2020 e successivi, gli interventi in progetto sono finalizzati alla bonifica di dissesti idrogeologici e alla mitigazione del rischio attivo a carico di infrastrutture viarie pubbliche e comunali (Strada di Taponaccio, strada per Campo Cervo), delle infrastrutture (acquedotto Oro Negro e anti incendio), e del tessuto urbano (area di Campo Cervo in destra e sinistra orografica, frazioni Giavina, Cadiano e Cadvilli) del comune di Cervatto (VC).

**L'INSIEME DELLE OPERE E' STATO SUDDIVISO TRA DUE LOTTI ESECUTIVI, AL SECONDO DEI QUALI AFFERISCE IL PRESENTE CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE.**

#### Art. 4 - DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE

**Rimandano al rispettivo computo metrico estimativo di progetto e alle tavole grafiche, brevemente le opere/interventi PREVISTI E RELATIVI AL LOTTO N.2 vengono di seguito descritti.**

##### **A) Manutenzione straordinaria delle reti paramassi esistenti a protezione delle frazioni Cadiano (80 m di sviluppo), Cadvilli (50 m di sviluppo) e Giavina (80 m di sviluppo) consistente in:**

1) Ispezione delle reti paramassi esistenti, controllo degli ancoraggi e tesatura, verifica della tenuta delle funi e degli ancoraggi, in particolare

- controllo del corretto serraggio delle giunzioni di funi eseguite con morsetti;
- controllo degli elementi dissipatori completi (funi, dissipatori, accessori) ed eventuale sostituzione integrale dei sistemi coinvolti nell'azione, anche parziale, di arresto e trattenuta (da compensare a misura come imprevisti);
- controllo della struttura di intercettazione (pannelli di rete ad anelli e teli di rete metallica doppia torsione) con sostituzione delle campate che presentano lacerazioni e/o deformazioni, anche parziali (da compensare a misura come imprevisti);
- controllo dello stato delle funi d'acciaio e della eventuale formazione di abrasioni, deformazioni anomale o rotture, anche di singoli trefoli;
- controllo degli elementi di giunzione (manicotti, morsetti, asole, redance) e della eventuale formazione di abrasioni, deformazioni o scorrimenti. Verificare in particolare le condizioni degli ancoraggi in fune (parte esterna al terreno);
- controllo della carpenteria metallica (ritti e piastre di appoggio) con sostituzione degli elementi deformati. Eventuale ripristino della geometria originaria mediante riposizionamento dei ritti e ritensionamento delle funi di controvento;
- controllo degli elementi di vincolo al terreno (fondazioni) e delle condizioni degli eventuali plinti di allineamento con sostituzione integrale (perforazioni, tirafondi, iniezioni, bulloneria e accessori) dei componenti deformati;

- verifica dello stato del rivestimento anticorrosivo dei singoli componenti (funi, reti, morsetti, ecc.). Pur essendo realizzato in conformità alle Normative vigenti, il rivestimento anticorrosivo può risultare danneggiato da condizioni ambientali particolari o agenti aggressivi imprevedibili presenti nell'atmosfera;

2) Gestione della vegetazione a ridosso delle barriere, in particolare

- decespugliamento accurato delle aree di scorrimento dei sistemi frenanti a terra per garantire efficienza di funzionamento;
- taglio e rimozione della vegetazione caduta a ridosso delle reti paramassi esistenti, e taglio della vegetazione pericolante a monte delle reti per una fascia di estensione pari a 5 m;
- verifica ed eventuale sgombero manuale dei detriti e della sterpaglia accumulati sulla struttura di intercettazione per evitare modifiche della geometria originaria e conseguenti ripercussioni sul funzionamento della barriera;

3) rilascio di DICHIARAZIONE FINALE di avvenuta manutenzione con elenco delle anomalie trattate.

**Eventuale sostituzione di ancoraggi lassi, o di funi o vele danneggiate da computare a misura a parte come onere impreveduto non prevedibile.**

**B) Bonifica del dissesto di versante tra la s.c. di Taponaccio e la s.c. per Campo Cervo, area in sinistra al tornante, mediante:**

- 1) scoronamento dei cigli, risagomatura e inerbimento della superficie di frana per complessivi 4000 mq;
- 2) sagomatura dei due solchi di impluvio e consolidamento del piano di scorrimento mediante la realizzazione di 60 m canaletta in legname e pietrame a forma trapezia (altezza 80 cm, base minore 70 cm, base maggiore 170 cm) lungo i due rami alti dell'impluvio n. 2, e di 110 m e 50 m di canale in legname e pietrame (larghezza netta alla base pari a 1 m, alla sommità 3 m, profondità netta 1.0 m) rispettivamente lungo l'impluvio 1 e lungo quello n. 2;
- 3) pulizia della nicchia di scivolamento sotto la s.c. di Taponaccio (Area A) e posa di 300 mq di geocomposito (costituito da una rete metallica a doppia torsione maglia 8x10 filo 2,7 zincatura Zn-Al accoppiato meccanicamente in produzione ad un biotessile (rete) in fibra naturale di cocco), con sovrastante rivestimento consolidante in rete in fune di acciaio ad aderenza fissata con chiodatura maglia 3 m x 3 m;
- 4) pulizia della nicchia di scivolamento a monte della s.c. per Campo Cervo e ripristino di circa 190 mq di rete armata con ancoraggio in aderenza (Area B), strappata dal movimento gravitazionale, e sottostante geocomposito come al punto (3);
- 5) sottomurazione della struttura esistente di sostegno alla s.c. di Taponaccio mediante la realizzazione di una trave in c.a. interrata, lunga 25 m, e avente sezione di 40 cm x altezza 60 cm, poggiante su fondazione indiretta in micropali, in numero di 37, lunghi 9 m, disposti passo 55 cm del diametro di mm 150.

**C) Ripristino opere di canalizzazione delle acque di versante presso località Campo Cervo:**

- 1) in località Castlet, in sinistra orografica al torrente Cervo, svuotamento delle sezioni di deflusso di 75 m di canale in legname e pietrame esistente e ricostruzione di circa 22 m dello stesso (altezza media 60 cm, larghezza alla base 100 cm, larghezza sommitale 170 cm), costruzione di ulteriori 5 m di canale in legname e pietrame di prolungamento alla confluenza e apertura sezioni di deflusso di 20 m + 20 m lungo due impluvi laterali;
- 2) similmente in località Campo Cervo in destra orografica al torrente Cervo, svuotamento delle sezioni di deflusso di 200 m di canalette in legname e pietrame esistenti, ricostruzione di circa 60 m delle stesse e integrazione con la costruzione di ulteriori 20 m di canaletta all'estremo ovest.

**D) Implementazione della rete di distribuzione idrica e della rete anti incendio a servizio di frazione Oro Negro, consistente in:**

- 1) manutenzione straordinaria del manufatto di presa esistente mediante:
  - sostituzione porta di accesso metallica, luce 70 cm X 170 cm, compreso telaio e serratura,
  - impermeabilizzazione della copertura 2 m x 2 m oltre sbordo, con guaina impermeabile con armatura in tessuto di vetro, autoprotetta con una lamina di rame rosso ricotto dello spessore di 8/10 di millimetro, spessore di mm 4,
  - impermeabilizzazione della vasca interna con impermeabilizzante vetrificante epossidico atossico bicomponente ad alto spessore idoneo per il rivestimento di silos contenenti alimenti.
- 2) posa e assemblaggio di SERBATOIO DI ACCUMULO PER ACQUA POTABILE, in polietilene per lo stoccaggio di acqua potabile, della capacità di 36000,00 mc, costruito con la tecnica di stampaggio rotazionale a spessore costante delle pareti e costituito da moduli a passaggio totale rinforzati mediante nervature verticali ed orizzontali, assemblabili tramite elettrosaldatura e dotato di 4 torrette di ispezione con passo d'uomo circolare, completo di prolunghe, chiusini telescopici, guarnizioni e tubo troppo pieno. Delle dimensioni indicative di 630 cm X 461 cm, per 232 cm di altezza. Per evitare l'eventuale galleggiamento in presenza di acqua di falda, il serbatoio verrà ancorato mediante predisposizioni di fabbrica ad una platea in c.a. realizzata appositamente con fondazione indiretta su micropali. Il serbatoio rispetterà le prescrizioni di cui al Regolamento n. 1935/2004 CE, Direttiva 2002/72/CE, D.P.R. 777/82 e s.m.i., D.M. 21/03/73 e s.m.i., D.M. n 174 del 06/04/2004. Il serbatoio sarà certificato per Idoneità al contenimento acqua potabile ai sensi del Rapporto ARPAM n 45/VR/14 del 29/10/2014 e del Rapporto ARPAM n 46/VR/14 del 29/10/2014. Il serbatoio posato su versante verrà interrato, con copertura di 40 cm, e scarpata frontale ricostruita mediante rilevato in terre rinforzate rinverdite. Verranno realizzate le torrette di ispezione munite di chiusino in ghisa sferoidale e la connessione in parallelo al serbatoio esistente.

**E) Realizzazione di rete antincendio presso frazione Oro Negro, alimentata dal serbatoio di cui al punto (D), consistente in:**

1) fornitura, posa in opera e collaudo della condotta di alimentazione dedicata della rete, dal serbatoio alla frazione e all'interno della frazione per complessivi 340 m, in Tubazione in polietilene PE100RC ad elevatissima resistenza alla fessurazione a triplo strato o doppio strato coestrusi, idonea alla distribuzione dell'acqua ad uso umano e conforme alla norma UNI EN 12201-2, alla specifica tecnica PAS 1075 (Tipo 1): SDR 11, PN 16, diametro 75 mm. Compreso n. 8 pozzetti di derivazione e allaccio, in c.a. prefabbricati, sezione interna utile 60\*60\*60 cm, pareti spessore  $\geq 5$  cm, completi di chiusino di ispezione in ghisa sferoidale,

2) fornitura, posa in opera e collaudo n.4 Idranti soprasuolo modello EUR a norma UNI EN 14384 in ghisa DN 80 - DN 100 - tipo a secco con scarico automatico antigelo, completi di cartello di segnalazione, pozzetto, raccordi alla condotta di alimentazione, valvole ed ogni accessorio utile,

3) fornitura e posa in opera di n.4 Cassette da esterno con portello pieno, dim. mm H 560 x 480 x 230; con maniglia e cerniere metalliche, prodotta in acciaio zincato, verniciato in poliestere raggrinzante rosso RAL 3000, per garantire una maggiore resistenza agli agenti esterni. Complete di - tubazione flessibile dotata di raccordi UNI 804 realizzati in ottone EN 1982 con raccordatura a norma UNI 7422, - Lancia frazionatrice a leva DN 70 INDUSTRIALJET cod. 0222.074, - Chiave di manovra in acciaio per idrante soprasuolo, - Sostegno per tubazione di colore rosso Fire hose system for fire service use DN 70.

**F) Interventi localizzati di regimazione delle acque di versante e delle acque defluenti dal troppo pieno delle opere di presa e del serbatoio, presso frazione Oro Negro, consistente in:** complessivi 11 m di canalette in legname e pietrame, a secco, con sezione utile di deflusso altezza 80 cm, base minore 70 cm, base maggiore 170 cm, e 10 m + 10 m di canale in legname e pietrame avente sezione utile di deflusso di altezza 100 cm, base minore 100 cm, base maggiore 300 cm, con intelaiatura realizzata con pali di legname idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, scortecciati, di diametro non inferiore a 20 cm e con il fondo e le pareti rivestiti di pietrame (spessore  $\geq 20$  cm).

Tutti i trasporti di materiali e mezzi d'opera presso il cantiere di Oro Negro richiedono l'utilizzo dell'elicottero.

Gli spazi destinabili allo stoccaggio dei materiali e mezzi d'opera a piè d'opera sono ridotti presso i cantieri previsti, per cui occorrerà organizzare una eventuale area di deposito presso il capoluogo di Cervatto (in data odierna già attiva per altri cantieri) da cui rifornire il cantiere.

**Le lavorazioni descritte comprendono e compensano:**

1. il taglio di vegetazione cespugliosa interferente con gli scavi;
2. le demolizioni e rimozioni di piccoli manufatti, funzionali alla realizzazione degli scavi e delle opere;
3. il ripristino di eventuali interferenze con utenze o con manufatti esistenti sulla sede stradale;
4. la movimentazione delle terre di scavo e degli inerti in cantiere e lungo la strada comunale, compresa la creazione di depositi temporanei per il materiale di scavo destinato ai successivi rinterri, al fine di consentire la posa dei manufatti;
5. la vagliatura del materiale di scavo destinato ai rinterri, con selezione e accantonamento degli elementi grossolani o non idonei al riutilizzo;
6. l'accantonamento e il conferimento a discarica dei materiali di risulta;
7. la pulizia tramite lavaggio del manto stradale lungo la s.c. di avvicinamento, ove sporcato dai processi di lavorazione e dal transito dei mezzi d'opera.

**In aggiunta agli oneri per la sicurezza generali, sono previsti e compensati oneri per la sicurezza da interferenze, in ragione della intersezione del cantiere con le sedi delle strade comunali e con il tessuto residenziale urbano, ossia:**

- dovendo garantire un accesso ai nuclei abitati serviti dalla s.c. si renderà necessario gestire con personale dedicato il transito delle persone o automezzi ad orari prestabiliti durante tutta la durata del cantiere;
- in alcune fasi di lavorazione si renderà comunque necessaria per alcune ore di seguito la chiusura totale al transito della strada comunale che verrà predisposto mediante apposite ordinanze comunali e di cui verrà dato congruo avviso ai residenti e aventi diritto di passaggio;
- verrà predisposta tutta la segnaletica di corredo per il passaggio degli automezzi, ma è comunque prevista la vigilanza attiva del personale dell'impresa durante le fasi di attività del cantiere, anche nei confronti di pedoni in transito in prossimità o a valle o a monte del tratto di strada e dell'area di versante in lavorazione;

- verrà predisposta tutta la segnaletica stradale utile ad evidenziare la presenza del cantiere;
- NON é prevista la posa della baracca di cantiere ad uso ufficio, ma bensì la posa del solo bagno WC chimico.

**Interferenze con sotto servizi e servizi esistenti:**

Per quanto accertato preventivamente NON risultano presenti impianti a rete interrati lungo le aree di intervento, ma bensì la linea aerea di elettrificazione e delle telecomunicazioni, che non dovrebbe comunque essere interessata direttamente dai lavori. E'probabile anche l'intercettazione durante gli scavi di una o più condotte dell'acquedotto per allacci privati.

Sarà comunque cura dell'impresa appaltatrice contattare i vari gestori dei servizi a rete e verificare puntualmente la presenza di eventuali sotto servizi interrati.

In ogni caso se accidentalmente danneggiati i sotto servizi verranno prontamente ripristinati avvisando il rispettivo ente gestore e interrompendo per il tempo necessario gli scavi e le lavorazioni in corso.



## C A P O II

### CONSISTENZA ECONOMICA DELLE CATEGORIE DI LAVORO, INCIDENZA DELLA MANO D'OPERA E IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA

#### Art. 5 - AMMONTARE DELLE CATEGORIE DI LAVORO E CATEGORIA PREVALENTE

L'ammontare complessivo delle opere previste è pari a € **350.000,00 (Euro trecentocinquantamila e centesimi zero)** I.V.A. esclusa (attualmente nella misura percentuale del 22%), suddivisi per categorie di lavoro e relative percentuali d'incidenza sull'ammontare complessivo come da tabella 1 seguente:

**TABELLA 1**

N.	LOTTO 2: adeguamento opere acquedotto di frazione Oro Negro, Bonifica dissesti di versante lungo la s.c. per Campo Cervo, manutenzione barriere paramassi delle frazioni e regimazione acque di versante presso loc. Campo Cervo	IMPORTO	
	Descrizione	€	%
<b>CAT. A - LAVORI E FORNITURE – OPERE COMPIUTE</b>			
Cat.A.01	Opere sulla parete di versante e a protezione della sede stradale.	237.501,73	67,86
Cat.A.02	Integrazione Acquedotto e rete anti incendio Oro Negro.	110.866,27	31,67
	<b>TOTALE LAVORI E FORNITURE</b>	<b>348.368,00</b>	<b>99,53</b>
<b>CAT. B - COSTI PER LA SICUREZZA CONTRATTUALI (PER APPRESTAMENTI E PER RISCHI DA LAVORAZIONI INTERFERENTI)</b>			
Cat.B.1	Apprestamenti (D.Lgs. 81/08 - Allegato XV - punto 4.1.1 lett. a))	1.362,60	-
Cat.B.2	Mezzi e servizi di protezione collettiva (D.Lgs. 81/08 - Allegato XV - punto 4.1.1 lett. d))	269,40	-
	<b>TOTALE COSTI PER LA SICUREZZA CONTRATTUALI</b>	<b>1.632,00</b>	<b>0,47</b>
	<b>IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI</b>	<b>350.000,00</b>	<b>100,00</b>

Gli importi di cui al prospetto precedente, indicante i totali dei compensi delle diverse categorie di lavoro ed il loro totale, sono onnicomprensivi per dare completamente e perfettamente eseguiti tutti i lavori ed opere, con tutte le relative provviste, così come previsti e definiti negli elaborati progettuali e nei capitolati tecnici, nessuno escluso, comprese tutte le variazioni e modificazioni di forma, di struttura e di tracciato che si rendessero necessarie per garantire la perfetta e completa esecuzione degli stessi, senza dare luogo a maggiori od ulteriori compensi per l'Appaltatore.

### **Categorie di lavorazione ai sensi del D.Lgs. 36/2023**

Ai fini della suddivisione degli importi sopra indicati secondo le categorie definite dalle norme inerenti il sistema di qualificazione per gli esecutori di lavori pubblici, si riporta la seguente tabella:

**TABELLA 2**

N.	Categorie di lavorazione ai sensi dell'Art. 100 comma 4 del D. Lgs. 36/2023 e Allegato II.12	IMPORTO (€)	%
1	<b>OG 13: OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA</b> Riguarda la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di opere o lavori puntuali, e di opere o di lavori diffusi, necessari alla difesa del territorio ed al ripristino della compatibilità fra "sviluppo sostenibile" ed ecosistema, comprese tutte le opere ed i lavori necessari per attività botaniche e zoologiche.	125.469,77	36,02
2	<b>OG 6: ACQUEDOTTI, GASDOTTI, OLEODOTTI, OPERE DI IRRIGAZIONE E DI EVACUAZIONE</b> Riguarda la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di interventi a rete che siano necessari per attuare il "servizio idrico integrato" ovvero per trasportare ai punti di utilizzazione fluidi aeriformi o liquidi, completi di ogni opera connessa, complementare o accessoria anche di tipo puntuale e di tutti gli impianti elettromeccanici, meccanici, elettrici, telefonici ed elettronici, necessari a fornire un buon servizio all'utente in termini di uso, funzionamento, informazione, sicurezza e assistenza ad un normale funzionamento.	96.498,13	27,70
3	<b>OS 21: OPERE STRUTTURALI SPECIALI</b> Riguarda la costruzione di opere destinate a trasferire i carichi di manufatti poggianti su terreni non idonei a reggere i carichi stessi, di opere destinate a conferire ai terreni caratteristiche di resistenza e di indeformabilità tali da rendere stabili l'imposta dei manufatti e da prevenire dissesti geologici, di opere per rendere antisismiche le strutture esistenti e funzionanti nonché l'esecuzione di indagini geognostiche.	74.868,02	21,49
4	<b>OS 12 B: BARRIERE E PROTEZIONI STRADALI</b> Riguarda la fornitura, posa in opera e la manutenzione o ristrutturazione di dispositivi quali barriere paramassi e simili, finalizzati a proteggere dalla caduta dei massi.	51.532,08	14,79

**NEL CASO IN ESAME SI EVIDENZIA CHE LA CATEGORIA PREVALENTE NON HA IMPORTO SUPERIORE A € 150.000,00, E PERTANTO NON RICHIEDE QUALIFICAZIONE OBBLIGATORIA AI SENSI DEL D.LGS N. 36/2023 Art. 100.**

Le categorie generali e specializzate di cui al D.Lgs. 36/2023 Allegato II.12 tabella A sono quelle di tabella n. 2, **scorporabili e subappaltabili nel limite fissato per la categoria prevalente ai sensi dell'art. 119 Parte VI del D.Lgs. 36/2023, il quale tra le altre NON fissa un limite al valore del sub appalto ma precisa che:**

1. I soggetti affidatari dei contratti eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi e le forniture compresi nel contratto. **Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 120, comma 1, lettera d), la cessione del contratto è nulla. È altresì nullo l'accordo con cui a terzi sia affidata l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni appaltate, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative alla categoria prevalente e dei contratti ad alta intensità di manodopera.** È ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo.

2. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, con organizzazione di mezzi e rischi a carico del subappaltatore. **Costituisce, comunque, subappalto di lavori qualsiasi contratto stipulato**

dall'appaltatore con terzi avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare.

#### Art. 6 – INCIDENZA DELLA MANO D'OPERA

Con riferimento alle modificazioni introdotte dall'art. 81 del Codice dei Contratti Pubblici dalla legge 12 luglio 2011 n. 106 di conversione del D.L. 70/2011, si evidenzia in Tabella n. 3, seguente, l'ammontare dei costi per la manodopera attribuiti in forma analitica alle varie categorie di lavoro individuate nella precedente Tabella n. 1, con riferimento alle incidenze indicate sui prezzi regionali adottati o in difetto di tale dato con specifiche analisi svolte.

**TABELLA 3**

<b>TAB. 3: INCIDENZA DELLA MANODOPERA</b>					
N.	CATEGORIA DI LAVORAZIONE	IMPORTO	INCIDENZA MANODOPERA		
				Al lordo di s.g. ed ut. 26,50%	Al netto di s.g. ed ut. 26,50%
	Descrizione	(€)	%	(€)	(€)
Cat. A.01	Opere sulla parete di versante e a protezione della sede stradale.	237.501,73	32,60	77.416,69	61.198,96
Cat. A.02	Integrazione Acquedotto e rete anti incendio Oro Negro.	110.866,27	26,03	28.857,10	22.811,94
	<b>IMPORTO DEI LAVORI</b>	<b>348.368,00</b>	<b>Med.Pond. 30,51</b>	<b>106.273,79</b>	<b>84.010,90</b>

Tali importi con l'esclusione della categoria "Costi della sicurezza contrattuali", già esclusa dall'importo da assoggettare a ribasso d'asta, sono comprensivi della quota per "spese generali ed utili d'impresa" in misura complessiva del 26,50 (15% per spese generali + 10% per utile d'impresa) con riferimento al prezzario MARZO 2024. Il costo netto della manodopera risulta quindi pari a **€ 84.010,90 (106.273,79/ 1,265)** e viene evidenziato ai fini della gara d'appalto.

**L'importo per lavori al netto del costo della manodopera (già decurtato delle spese generali ed utile di impresa) risulta quindi pari a:**

$$\text{€ } (350.000,00 - 84.010,90) = \text{€ } 265.989,10$$

**(Euro duecentosessantacinquemila novecentottantanove e centesimi dieci).**

**L'importo per costo diretto della manodopera sarà corrisposto ad ogni stato d'avanzamento nella misura percentuale corrispondente a ciascuna categoria di lavori ed in rapporto all'avanzamento percentuale della categoria stessa.**

## **Art. 7 – COSTI DELLA SICUREZZA**

I prezzi unitari di progetto posti a base della stima dell'ammontare dei lavori previsti, sono altresì comprensivi degli oneri strumentali all'esecuzione in sicurezza delle singole lavorazioni e non riconducibili a quelli previsti al punto 4 dell'allegato XV del D.Lgs. 81/08.

I suddetti oneri rappresentativi dei soli "rischi ed oneri propri dell'attività" dell'appaltatore in quanto insiti in ciascuna lavorazione attuata, sono da considerarsi già contenuti nella quota percentuale delle spese generali (art. 32 del D.P.R. 207/10, come indicato nel richiamo ai contenuti delle spese generali afferenti all'impresa (ex art. 34 del D.P.R. 554/99).

**Tali costi per la sicurezza, afferenti ai rischi propri dell'attività, dovranno essere indicati dal singolo operatore economico nella propria offerta e saranno sottoposti alla verifica di congruità, rispetto all'entità e alle caratteristiche del costo del lavoro, ai sensi dell'art.91 comma 5 del D.Lgs. 36/2023.**

Tale quota di costo, se esplicitata all'interno di un elenco prezzi regionale, quale componente del costo sicurezza proprio dell'appaltatore, potrà essere utile sia all'offerente nel momento in cui deve formulare la sua offerta e quindi proporre un ribasso congruo, sia alla Stazione Appaltante la quale, nel dover adempiere alla verifica di congruità dell'offerta, è tenuta a valutare la congruità anche della quota di costo destinato alla sicurezza da parte dell'appaltatore.

Dai prezzi unitari di progetto sono invece esclusi e quindi valutati a parte a cura della stazione appaltante, (vedi apposito capitolo del computo metrico estimativo) gli oneri della sicurezza cosiddetti "contrattuali", tra cui quelli per l'eliminazione di rischi da interferenze, secondo le indicazioni dell'allegato XV del D.Lgs. 81/08, in particolare al punto 4.

**Essendo scaduto lo stato di emergenza, a questi costi NON verranno più aggiunti i costi conseguenti all'adozione delle misure anti contagio da parte dell'agente patogeno "Covid 19" secondo quanto previsto dal DPCM 26 aprile 2020 tenuto conto delle distinzioni operate tra costi ricadenti nelle spese generali (rispetto ai quali i nuovi prezzi dal 2020 hanno elevato la quota forfettaria dal 13% al 15%) e costi non compresi in tale quota.**

L'importo dei suddetti oneri di sicurezza contrattuali, non deve essere soggetto a considerazioni di sconto e resterà fisso ed invariabile ovvero non verrà assoggettato al ribasso d'asta offerto dall'Appaltatore e verrà corrisposto al medesimo ad ogni stato d'avanzamento in misura percentuale corrispondente allo stato d'avanzamento stesso, previa verifica, con riferimento alla stima analitica condotta, dell'avvenuto adempimento degli oneri stessi in quota non inferiore al corrispettivo risultante dalla percentuale di avanzamento lavori.

**Nel presente progetto, gli oneri della sicurezza contrattuali sono stati stimati in complessivi € 1.632,00 (euro milleseicentotrentadue e centesimi zero).**

Resta espressamente dichiarato ed inteso, che eventuali maggiori oneri stimati dall'Appaltatore per l'applicazione del piano di sicurezza (se occorrente) rispetto al valore indicato dal Coordinatore per la progettazione (ove previsto) o progettista, non esimeranno l'Appaltatore dall'applicazione del piano stesso e dall'adozione di tutti i provvedimenti di sicurezza e prevenzione occorrenti e non daranno diritto a richieste di maggiori compensi, ma dovranno essere debitamente considerati in fase d'offerta quali maggiori costi della lavorazione non suscettibili di economie e fermo restando che nulla potrà essere evocato dall'Appaltatore a giustificazione di carenze o inadempienze nell'applicazione del Piano di Sicurezza ove previsto.

Resta altresì inteso ed accettato dall'appaltatore, che eventuali modifiche ed integrazioni apportate all'applicazione del Piano di Sicurezza (ove previsto), sulla base di previsioni proprie del Piano Operativo di Sicurezza presentato dall'Impresa ed accettato dal Coordinatore per l'esecuzione, non daranno luogo a richieste di maggiori compensi od indennizzi rispetto alla cifra forfettariamente pattuita per gli oneri di sicurezza.

Infine si stabilisce che l'eventuale aumento o diminuzione dell'importo contrattuale per fatto impreveduto ed imprevedibile rientrante nei casi disciplinati dalla norma vigente e nei limiti stabiliti dalla stessa, determinerà un incremento o riduzione forfettaria dell'importo degli oneri per la sicurezza in pari misura percentuale sull'importo stesso, fatto salvo il caso di eventuali rifacimenti completi delle opere provvisorie ricomprese tra gli oneri di sicurezza a causa di danni di forza maggiore, che verranno in questo caso compensati secondo computazione di quanto effettivamente eseguito, ai prezzi unitari stabiliti contrattualmente.

## **Art. 8 – IMPORTO DEI LAVORI DA ASSOGGETTARE A RIBASSO D'ASTA**

In relazione a quanto esposto agli artt. 5 e 7 relativamente all'importo dei lavori ed ai costi per la sicurezza, **l'importo netto da assoggettare a ribasso d'asta risulterebbe alla data di redazione del presente documento progettuale, e secondo le più recenti disposizioni circa l'assoggettamento o meno della quota manodopera al ribasso d'asta, pari a:**

**€ (350.000,00 – 84.010,90 – 1.632,00) = € 264.357,10**  
**(Euro duecentosessantaquattromila trecentocinquantasette e centesimi dieci)**

Lo scrivente progettista, tuttavia, non potendo avere certezza della norma vigente al momento dell'appalto, rimanda al R.U.P. la formulazione del bando nei termini coerenti alla versione normativa aggiornata a tale scadenza, potendosi trarre dagli elementi esposti all'art. 6 ogni occorrente quantificazione dell'incidenza della manodopera stessa.

## C A P O   I I I

### ASPETTI TECNICO - AMMINISTRATIVI

Le norme che regolano l'appalto delle opere in progetto sono dettagliate nel seguito.

**Resta espressamente inteso che qualsivoglia modifica ed integrazione a norme vigenti qui riportate, a seguito di disposizioni legislative intervenute dalla data di redazione del presente Capitolato alla data di aggiudicazione, si intendono qui integralmente ritrascritte ed assumono valenza contrattuale, nei modi e nei termini indicati nelle disposizioni stesse.**

#### **Art. 9 - OSSERVANZA DELLE LEGGI E DEL CAPITOLATO GENERALE**

L'Appalto e l'esecuzione dei lavori sono soggetti all'esatta osservanza di tutte le norme di cui al D. Lgs. 36/2023, nonché di tutte le Leggi, Regolamenti, Decreti, Disposizioni e Circolari relative ai lavori eseguiti dallo Stato o per conto dello Stato o di altro Ente di diritto pubblico non ricomprese nel Codice o nel suo Regolamento attuativo.

#### **Art. 10 - MODALITÀ' DELL'APPALTO**

**I lavori verranno appaltati a corpo** sulla base di offerta in ribasso sull'importo da assoggettare al medesimo cui si aggiungeranno l'importo dei costi netti della manodopera e dei costi della sicurezza contrattuali, come evidenziati ai precedenti artt. 6 e 7. L'offerta dovrà essere formulata dall'Appaltatore con riferimento alle norme del bando di gara.

#### **Art. 11 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

La forma, le dimensioni, la natura, l'estensione e l'ubicazione delle opere, lavori e provviste, risultano indicate nei disegni di Progetto, descritti nella Relazione Illustrativa e Tecnica e dettagliatamente specificati nelle voci dell'Elenco Prezzi Unitari, che sono da intendersi pertanto a tutti gli effetti come Specifiche Tecniche integrative dei Capitolati Tecnici posti a base della fornitura dei materiali e dell'esecuzione di tutti i lavori ed opere. Sarà in facoltà della Direzione Lavori, completare, modificare ed integrare detti elaborati progettuali mediante note ed indicazioni, a corredo del progetto, che potranno anche variare marginalmente la natura, la forma, le dimensioni ed il valore delle opere stesse, entro i limiti di spesa preventivati e nei limiti del proprio potere discrezionale e delle proprie competenze.

#### **Art. 12 - LAVORI AGGIUNTIVI O VARIAZIONI EVENTUALI DELLE OPERE PROGETTATE**

I disegni e le indicazioni di Progetto costituiranno le norme generali cui attenersi per l'esecuzione di tutte le opere oggetto dell'Appalto.

La Stazione Appaltante e la Direzione Lavori si riservano perciò l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti o deroghe che riterranno opportune, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per avanzare pretese di compensi od indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel Capitolato, purché l'importo complessivo dei lavori resti entro i limiti fissati dalle norme vigenti.

L'Impresa Appaltatrice non dovrà dar corso a qualsiasi opera aggiuntiva, od a lavori che comportino modifica sostanziale al Progetto ed alle altre prescrizioni od atti previsionali di spesa, se non dopo che sia intervenuto ordine scritto della D.L.

**Si deve però intendere che l'impresa è tenuta a realizzare tutte le opere anche complementari ed accessorie per l'esecuzione completa del progetto, anche se non specificatamente previste nel computo metrico estimativo di progetto, il quale ha consentito di formulare il valore d'appalto, ma non assume valenza contrattuale, talché eventuali maggiori quantità di lavorazione rispetto alla stima di progetto, che si rendessero necessarie non daranno titolo a maggiori compensi rispetto al valore stabilito "a corpo" per l'esecuzione dell'opera nella sua interezza. Pertanto l'Appaltatore è tenuto in sede di gara a verificare puntualmente la corrispondenza tra il computo ed il progetto e valutare quali maggiori costi delle lavorazioni eventuali sottostime che venissero riscontrate. Così pure eventuali sovrastime del computo rispetto al progetto non daranno luogo in sede contabile a defalchi rispetto al prezzo concordato che si intende fisso ed invariabile, fatti salvi i casi di maggiori opere espressamente ordinate ed aggiuntive al progetto.**

**Qualora sia necessario introdurre in corso d'opera variazioni o addizioni al progetto in esecuzione non previste in contratto, le procedure e gli obblighi conseguenti verranno disciplinati in conformità ai disposti degli Articoli 60 e 120 del D.lgs. n. 36/2023.**

### **Art. 13 - CONDIZIONI DI AMMISSIBILITA' ALLA GARA**

Per essere ammessi a concorrere alla aggiudicazione delle opere, le Imprese dovranno presentare, nel termine prescritto dal bando, i documenti che saranno indicati nello stesso ai sensi del D.Lgs. n. 36/2023.

### **Art. 14 - OFFERTE ED AFFIDAMENTO DELLE OPERE**

**Si fa riferimento a quanto previsto dagli Articoli 91, 92, 102 e 106 del D.Lgs n. 36/2023.**

Le offerte, salvo che sia diversamente disposto dall'avviso d'asta, dovranno indicare il ribasso offerto sull'importo a base d'asta da affidare **a corpo**, ribasso che si intende comunque praticato anche ai singoli prezzi unitari di cui all'elenco allegato al progetto. Saranno nulle le offerte comunque condizionate, nonché le offerte presentate in termini generali e senza l'indicazione esplicita del ribasso, che deve venire dichiarato sia in cifre che in lettere.

L'offerta è corredata da una garanzia provvisoria pari al 2 per cento del valore complessivo della procedura indicato nel bando o nell'invito. Per rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto dell'affidamento e al grado di rischio a esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo sino all'1 per cento oppure incrementarlo sino al 4 per cento.

Nei bandi, negli avvisi e negli inviti le stazioni appaltanti, tenuto conto della prestazione oggetto del contratto, richiedono agli operatori economici di assumere i seguenti impegni:

- a) garantire la stabilità occupazionale del personale impiegato;**
- b) garantire l'applicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore, tenendo conto, in relazione all'oggetto dell'appalto e alle pre-stazioni da eseguire, anche in maniera prevalente, di quelli stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativa-mente più rappresentative sul piano nazionale e di quelli il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto o della concessione svolta dall'impresa anche in maniera prevalente, nonché garantire le stesse tutele economiche e normative per i lavoratori in subappalto rispetto ai dipendenti dell'appaltatore e contro il lavoro irregolare;**
- c) garantire le pari opportunità generazionali, di genere e di inclusione lavorativa per le persone con disabilità o svantaggiate.**

L'affidamento avrà luogo con le modalità stabilite nel documento che indice la gara, riportante anche l'invito che le Imprese concorrenti dovranno presentare.

L'aggiudicazione avrà luogo anche nel caso di un'unica offerta valida.

**Il ribasso offerto dall'Impresa varrà anche per i lavori oggetto di perizia suppletiva o modificativa, fatti salvi i nuovi prezzi eventualmente concordati per nuove categorie non previste nel progetto originario.**

Il concorrente con la presentazione dell'offerta, indipendentemente dalle esplicite dichiarazioni fornite in allegato secondo i contenuti della lettera d'invito e del bando di gara, conferma espressamente:

- a. di avere preso perfetta conoscenza del Capitolato Speciale d'Appalto, di tutti gli elaborati progettuali in tutti i particolari, di avere fatto ricognizione esatta ed approfondita dei luoghi interessati dall'intervento;
- b. di avere preso conoscenza delle condizioni locali e di tutte le circostanze generali e particolari che possono influire sull'approvvigionamento dei materiali, installazioni del cantiere e sull'esecuzione delle opere stesse;
- c. di avere giudicato il compenso per i lavori a base d'asta sotto l'applicazione del ribasso offerto, con l'aggiunta del compenso per gli oneri di sicurezza necessari per l'eliminazione di rischi da interferenze, sufficientemente remunerativo, dando la massima garanzia, per la realizzazione di tutti i lavori previsti compiutamente secondo la migliore tecnica con impiego dei materiali perfettamente rispondenti alla qualità richiesta;
- d. di assicurare la disponibilità di tutta l'attrezzatura, i mezzi d'opera e la manodopera necessaria per l'esecuzione dei lavori

**Nessuna eccezione potrà essere in seguito sollevata dall'Impresa Appaltatrice per propria errata interpretazione del Progetto e per insufficiente presa di conoscenza delle condizioni locali.**

I concorrenti all'appalto potranno eseguire sopralluoghi, rilievi, sondaggi e tutto quanto altro occorrente per prendere conoscenza dello stato dei luoghi e delle difficoltà di esecuzione del Progetto.

Tali accertamenti non dovranno recare danni alle strutture esistenti o pregiudicarne le condizioni di stabilità e potranno essere eseguiti alla condizione che ad accertamento avvenuto il tutto venga rimesso in pristino.

## Art. 15 - CAUZIONE DEFINITIVA - GARANZIE E COPERTURE ASSICURATIVE

Si fa riferimento a quanto previsto dagli Articoli 116 e 117 del D.Lgs n. 36/2023.

Per la sottoscrizione del contratto l'appaltatore costituisce una garanzia, denominata «garanzia definitiva», a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità previste dall'articolo 106, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale; tale obbligo è indicato negli atti e documenti di gara. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento.

In caso di mancata costituzione della garanzia consegue la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione, presentata in sede d'offerta, da parte della Stazione Appaltante con affidamento dell'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Negli appalti di lavori l'appaltatore può richiedere prima della stipulazione del contratto di sostituire la garanzia definitiva con l'applicazione di una ritenuta a valere sugli stati di avanzamento pari al 10 per cento degli stessi, ferme restando la garanzia fideiussoria costituita per l'erogazione dell'anticipazione e la garanzia da costituire per il pagamento della rata di saldo, ai sensi del comma 9 art.116 D.Lgs. 36/2023.

Le ritenute sono svincolate dalla stazione appaltante all'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque non oltre dodici mesi dopo la data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della garanzia definitiva permane fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

L'esecutore dei lavori è altresì obbligato:

- a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche **una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.** Nei documenti e negli atti a base di gara o di affidamento è stabilito l'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore. La polizza del presente comma deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante;
- Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 14, il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo stipula, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza in-dennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza contiene la previsione del pagamento dell'indennizzo contrattualmente dovuto in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorran consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale è non inferiore al 20 per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento,



nel rispetto del principio di proporzionalità avuto riguardo alla natura dell'opera. L'esecutore dei lavori stipula altresì per i lavori di cui al presente comma una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

**È facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere una garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità nonché per le forniture di beni che per la loro natura, o per l'uso speciale cui sono destinati, debbano essere acquistati nel luogo di produzione o forniti direttamente dai produttori o di prodotti d'arte, macchinari, strumenti e lavori di precisione l'esecuzione dei quali deve essere affidata a operatori specializzati. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.**

#### **Art. 16 - GARANZIE SULLE ANTICIPAZIONI**

**Si fa riferimento a quanto previsto dall'Articolo 125 del D.Lgs n. 36/2023.**

Sul valore stimato dell'appalto viene calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.

La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.

Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

#### **Art. 17 - PIANI DI SICUREZZA**

Il piano delle misure per la sicurezza dei lavoratori predisposto secondo le competenze e modalità definite dal D.lgs 81/2008 e succ. mod. e integrazioni, forma parte integrante del contratto d'appalto.

I contratti d'appalto se privi del piano di sicurezza (ove previsto), sono nulli. Tale piano è messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

Come già enunciato più sopra, il piano di sicurezza e coordinamento quando previsto ai sensi del D. lgs. 81/2008 e succ. mod. e integrazioni, ovvero il piano di sicurezza sostitutivo di cui alla lettera b), nonché il piano operativo di sicurezza di cui alla lettera c) formano parte integrante del contratto d'appalto; i relativi oneri come evidenziati nel bando di gara verranno corrisposti nella misura stabilita all'articolo 7 prescindendo dalle considerazioni di sconto poste alla base della formulazione dei prezzi offerti.

**Il direttore di cantiere e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione (quando previsto), ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.**

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

Entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore redige e consegna ai soggetti di cui all'art. 32 del D.Lgs sopra citato:

- a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento quando questo sia previsto ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e succ. mod. ed integrazioni;
- b) un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e coordinamento, quando questo non sia previsto ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e succ. mod. ed integrazioni;
- c) un piano operativo di sicurezza 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 coordinamento, quando questo sia previsto ai sensi del D. Lgs. 81/2008 e succ. mod. ed integrazioni, ovvero del piano di sicurezza sostitutivo di cui alla lettera b).

Qualora non sia previsto Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), l'Appaltatore sarà tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS) (1) del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i..

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal progettista del piano, i quali assumono, di conseguenza:

- il progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste alle disposizioni vigenti in materia;
- l'Appaltatore ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'appalto.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (quando previsto) provvederà, inoltre, ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. a:

- segnalare al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- a proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro.

In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

#### **Articolo 9 Allegato II.14 DLgs 36/2023 - Gestione dei sinistri.**

1. Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verifichino sinistri alle persone o danni alle proprietà, il direttore dei lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto e le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre le conseguenze dannose. Tale relazione è trasmessa senza indugio al RUP. Restano a carico dell'esecutore:

- a) 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;
- b) l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.

2. L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto. Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori nei termini stabiliti dal capitolato speciale o, in difetto, entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo. Al fine di determinare l'eventuale indennizzo al quale può avere diritto l'esecutore spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

- a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
  - b) le cause dei danni, precisando l'eventuale caso fortuito o di forza maggiore;
  - c) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;
  - d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
  - e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.
3. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

#### **Ulteriori prescrizioni per contrasto e il contenimento della diffusione del virus COVID-19**

**L'impresa, in conformità alle recenti disposizioni legislative e indicazioni dell'Autorità sanitaria, dovrà adottare in cantiere tutte le misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus COVID-19, riportando nel POS o in apposito documento tutte le misure ed i comportamenti da adottare in tal senso. L'impresa dovrà altresì procedere all'istituzione del Comitato di verifica delle procedure atte a contrastare il COVID-19 ai sensi dell'ex punto 10 allegato 7 DPCM 26 aprile 2020; qualora l'Impresa non istituisca il Comitato sarà cura dell'Amministrazione Appaltante procedere alla nomina dello stesso.**

#### **Art. 18 – AGGIUDICAZIONE E STIPULAZIONE DEL CONTRATTO**

**Si rimanda a quanto previsto dall'Articolo 18 del D.Lgs n. 36/20123**

**Ai sensi dello stesso articolo, comma 2, la stipulazione del contratto dovrà avvenire entro 60 giorni dalla data di aggiudicazione dei lavori.**

**È vietata la cessione del contratto.**

1. Il contratto è stipulato, a pena di nullità, in forma scritta ai sensi dell'allegato I.1, articolo 3, comma 1, lettera b), in modalità elettronica nel rispetto delle pertinenti disposizioni del codice dell'amministrazione digitale, di cui al decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, in forma pubblica amministrativa a cura dell'ufficiale rogante della stazione appaltante, con atto pubblico notarile informatico oppure mediante scrittura privata. In caso di procedura negoziata oppure per gli affidamenti diretti, mediante corrispondenza secondo l'uso commerciale, consistente in un apposito scambio di lettere, anche tramite posta elettronica certificata o sistemi elettronici di recapito certificato qualificato ai sensi del regolamento UE n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 luglio 2014. I capitolati e il computo metrico stimati-vo, richiamati nel bando o nell'invito, fanno parte integrante del contratto.

2. Divenuta efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 17, comma 5 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela, la stipula del contratto ha luogo entro i successivi sessanta giorni anche in pendenza di contenzioso. È fatta eccezione:

- a) per le ipotesi previste dal comma 4 del presente articolo e dall'articolo 55, comma 2;
- b) nel caso di un diverso termine previsto nel bando o nell'invito a offrire;
- c) nell'ipotesi di differimento concordato con l'aggiudicatario e motivato in base all'interesse della stazione appaltante o dell'ente concedente, compatibilmente con quello generale alla sollecita esecuzione del contratto.

**3. Il contratto non può essere stipulato prima di trentacinque giorni dall'invio dell'ultima delle comunicazioni del provvedimento di aggiudicazione. Tale termine dilatorio non si applica nei casi:**

- a) di procedura in cui è stata presentata o ammessa una sola offerta e non sono state tempestivamente proposte impugnazioni del bando o della lettera di invito, o le impugnazioni sono già state respinte con decisione definitiva;
- b) di appalti basati su un accordo quadro;
- c) di appalti specifici basati su un sistema dinamico di acquisizione;
- d) di contratti di importo inferiore alle soglie europee, ai sensi dell'articolo 55, comma 2.

4. Se è proposto ricorso avverso l'aggiudicazione con contestuale domanda cautelare, il contratto non può essere stipulato dal momento della notificazione dell'istanza cautelare alla stazione appaltante o all'ente concedente fino alla pubblicazione del provvedimento cautelare di primo grado o del dispositivo o della sentenza di primo grado, in caso di decisione del merito all'udienza cautelare. L'effetto sospensivo cessa quando, in sede di esame della domanda cautelare, il giudice si dichiara incompetente ai sensi dell'articolo 15, comma 4, del codice del processo amministrativo, di cui all'allegato I al decreto legislativo 2 luglio 2010, n. 104, o fissa con ordinanza la data di discussione del merito senza pronunciarsi sulle misure cautelari con il consenso delle parti, valevole quale implicita rinuncia all'immediato esame della domanda cautelare.

5. Se la stipula del contratto non avviene nel termine per fatto della stazione appaltante o dell'ente concedente, l'aggiudicatario può farne constatare il silenzio inadempimento o, in alternativa, può sciogliersi da ogni vincolo mediante atto notificato. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali.
6. La mancata stipula del contratto nel termine fissato per fatto dell'aggiudicatario può costituire motivo di revoca dell'aggiudicazione.
7. La mancata o tardiva stipula del contratto al di fuori delle ipotesi di cui ai commi 5 e 6 costituisce violazione del dovere di buona fede, anche in pendenza di contenzioso.
8. Il contratto è sottoposto alla condizione risolutiva dell'esito negativo della sua approvazione, laddove prevista, da effettuarsi entro trenta giorni dalla stipula. Decorso tale termine, il contratto si intende approvato.
9. Le stazioni appaltanti e gli enti concedenti hanno facoltà di stipulare contratti di assicurazione per la responsabilità civile derivante dalla conclusione del contratto e dalla prosecuzione o sospensione della sua esecuzione.
10. Con la tabella di cui all'allegato I.4 al codice è individuato il valore dell'imposta di bollo che l'appaltatore assolve una tantum al momento della stipula del contratto e in proporzione al valore del-lo stesso. Con la medesima tabella sono sostituite le modalità di calcolo e versamento dell'imposta di bollo di cui al decreto del Presidente della Repubblica 26 ottobre 1972, n. 642, in materia di contratti pubblici disciplinati dal codice. In sede di prima applica-zione del codice, l'allegato I.4 è abrogato a decorrere dalla data di entrata in vigore di un corrispondente decreto del Ministro dell'economia e delle finanze, che lo sostituisce integralmente an-che in qualità di allegato al codice.

#### **Art. 19 - SPESE D'ASTA, DI CONTRATTO, DI CANTIERE**

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese e tasse inerenti al contratto d'appalto ed alla sua registrazione, di produzione del contratto stesso o dei documenti inerenti, e quelle relative alla gestione dei lavori.

Sono pure a Suo carico tutte le tasse e gli oneri per l'ottenimento delle licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti, ad eccezione di quelli relativi alla concessione edilizia ed approvazione del progetto, in quanto a carico della Stazione Appaltante.

Sono in particolar modo a carico dell'Appaltatore, dal giorno della consegna dei lavori sino all'ultimazione degli stessi, tutte le spese inerenti all'installazione e conduzione del cantiere, compresi i servizi quali energia elettrica, approvvigionamento idrico, custodia, ecc.

L'Appaltatore dovrà provvedere a proprie spese all'esposizione all'esterno del cantiere di tabellone informativo, come descritto all'articolo 31, indicante la natura e la consistenza economica dell'opera da realizzare ed i dati identificativi dell'Amm.ne appaltante, dell'Appaltatore, del Progettista e del Direttore Lavori, del Coordinatore per la progettazione e del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, dell'Ente finanziatore e quant'altro previsto dalle disposizioni di legge vigenti.

#### **Art. 20 - SUBAPPALTO - REGOLAMENTAZIONE DEL SUBAPPALTO**

**Il subappalto è disciplinato dalla Legge 19 Marzo 1990 n° 55 e dall'art. 119 del D.Lgs. 36/2023, alle quali si rimanda.**

**E' fatto divieto di subappaltare i lavori senza autorizzazione della Stazione Appaltante.**

1. I soggetti affidatari dei contratti eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi e le forniture compresi nel contratto. Fatto sal-vo quanto previsto dall'articolo 120, comma 1, lettera d), la cessione del contratto è nulla. È altresì nullo l'accordo con cui a terzi sia affidata l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni appaltate, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative alla categoria prevalente e dei contratti ad alta intensità di manodopera. È ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo.

2. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, con organizzazione di mezzi e rischi a carico del subappaltatore. Costituisce, comunque, subappalto di lavori qualsiasi contratto stipulato dall'appaltatore con terzi avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del con-tratto da affidare. Nel rispetto dei principi di cui agli articoli 1, 2 e 3, previa adeguata motivazione nella decisione di contrarre, le stazioni appaltanti, eventualmente avvalendosi del parere delle Prefetture competenti, indicano nei documenti di gara le presta-zioni o lavorazioni oggetto del contratto da eseguire a cura dell'aggiudicatario in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto, ivi comprese quelle di cui all'articolo 104, comma 11, in ragione dell'esigenza di

rafforzare, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro o di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori ovvero di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali. Si prescinde da tale ultima valutazione quando i subappaltatori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al comma 52 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n.190, oppure nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'articolo 30 del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contrattante, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. È altresì fatto obbligo di acquisire autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato.

**Il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori salvo che per la fornitura con posa in opera di impianti e strutture speciali;** in tali casi il fornitore o subappaltatore, per la posa o il montaggio può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui all'art.94 del D. Lgs. n. 36/2023.

**3. Non si configurano come attività affidate in subappalto, per la loro specificità, le seguenti categorie di forniture o servizi:**

- a) l'affidamento di attività secondarie, accessorie o sussidiarie a lavoratori autonomi, per le quali occorre effettuare comunicazione alla stazione appaltante;
- b) la subfornitura a catalogo di prodotti informatici;
- c) l'affidamento di servizi di importo inferiore a 20.000 euro annui a imprenditori agricoli nei comuni classificati totalmente montani di cui all'elenco dei comuni italiani predisposto dall'ISTAT, oppure ricompre-se nella circolare del Ministero delle finanze n. 9 del 14 giugno 1993, pubblicata nel supplemento ordinario n. 53 alla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 141 del 18 giugno 1993, nonché nei comuni delle isole minori di cui all'allegato A annesso alla legge 28 dicembre 2001, n. 448;
- d) le prestazioni secondarie, accessorie o sussidiarie rese in favore dei soggetti affidatari in forza di contratti continuativi di cooperazione, servizio o fornitura sottoscritti in epoca anteriore alla indizione della procedura finalizzata alla aggiudicazione dell'appalto. I relativi contratti sono trasmessi alla stazione appaltante prima o contestualmente alla sottoscrizione del contratto di appalto.

4. I soggetti affidatari dei contratti di cui al codice possono affidare in subappalto le opere o i lavori, i servizi o le forniture compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante a condizione che:

- a) il subappaltatore sia qualificato per le lavorazioni o le prestazioni da eseguire;
- b) non sussistano a suo carico le cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del presente Libro;
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare.

5. L'affidatario trasmette il contratto di subappalto alla stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Contestualmente trasmette la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza delle cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del presente Libro e il possesso dei requisiti di cui agli articoli 100 e 103. La stazione appaltante verifica la dichiarazione tramite la Banca dati nazionale di cui all'articolo 23. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

**6. Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante per le prestazioni oggetto del contratto di subappalto.** L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore per gli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276. Nelle ipotesi di cui al comma 11, lettere a) e c), l'appaltatore è liberato dalla responsabilità solidale di cui al secondo periodo del presente comma.

7. L'affidatario è tenuto ad osservare il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni secondo

quanto previsto all'articolo 11. È, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto nel rispetto di quanto previsto dal comma 12. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano di cui al comma 15. Per il pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

8. Per i contratti relativi a lavori, servizi e forniture, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 11, comma 5.

9. Nel caso di formale contestazione delle richieste di cui al comma 8, il RUP o il responsabile della fase dell'esecuzione, ove nominato, inoltra le richieste e le contestazioni alla direzione provinciale del lavoro per i necessari accertamenti.

10. L'affidatario sostituisce, previa autorizzazione della stazione appaltante, i subappaltatori relativamente ai quali, all'esito di apposita verifica, sia stata accertata la sussistenza di cause di esclusione di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del presente Libro.

11. La stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore ed ai titolari di sub-contratti non costituenti subappalto ai sensi del quinto periodo del comma 2 l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:

- a) quando il subcontraente è una micro impresa o piccola impresa;
- b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
- c) su richiesta del subcontraente e se la natura del contratto lo consente.

**12. Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire 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 il contraente principale.** Il subappaltatore è tenuto ad applicare i medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro del contraente principale, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto oppure riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione oppure il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

**13. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.**

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

15. In presenza dei requisiti per l'applicazione del D.lgs 81/2008 relativamente alla predisposizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento a carico della Committenza, la Stazione Appaltante stabilisce a carico di tutte le Imprese esecutrici dei lavori l'obbligo di prendere atto del Piano di Sicurezza disposto in fase di progettazione e di integrarlo prima dell'inizio dei lavori, con le indicazioni particolari emergenti dalla propria organizzazione d'impresa ed esperienza. Tale Piano, discusso congiuntamente al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e da esso approvato, diverrà documento cogente per l'Appaltatore secondo le norme vigenti. **I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere per rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, l'obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di**

**tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.**

16. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante rilascia l'autorizzazione di cui al comma 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, quando ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

17. Le stazioni appaltanti indicano nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto che, pur subappaltabili, non possono formare oggetto di ulteriore subappalto, in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto e dell'esigenza, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro o di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori oppure di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali. Si prescinde da tale ultima valutazione quando i subappaltatori ulteriori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al comma 52 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'articolo 30 del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229.

18. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni incorporabili; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga all'articolo 68, comma 15, la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.

19. È fatta salva la facoltà per le regioni a statuto speciale e per le province autonome di Trento e di Bolzano, sulla base dei rispettivi statuti e delle relative norme di attuazione e nel rispetto della normativa europea vigente e dei principi dell'ordinamento europeo, di disciplinare ulteriori casi di pagamento diretto dei subappaltatori.

20. Le stazioni appaltanti rilasciano i certificati necessari per la partecipazione e la qualificazione all'appaltatore, scomputando dall'intero valore dell'appalto il valore e la categoria di quanto eseguito attraverso il subappalto. I subappaltatori possono richiedere alle stazioni appaltanti i certificati relativi alle prestazioni oggetto di appalto eseguite.

## **Art. 21 - AVVALIMENTO**

**Si rimanda a quanto previsto dall'Articolo 104 del D.Lgs n. 36/2023.**

È ammesso l'avvalimento di più imprese ausiliarie. L'ausiliario non può avvalersi a sua volta di altro soggetto.

In relazione a ciascuna gara non è consentito, a pena di esclusione, che della stessa impresa ausiliaria si avvalga più di un concorrente, ovvero che partecipino sia l'impresa ausiliaria che quella che si avvale dei requisiti.

**Il contratto è in ogni caso eseguito dall'impresa che partecipa alla gara, alla quale è rilasciato il certificato di esecuzione, e l'impresa ausiliaria può assumere il ruolo di subappaltatore nei limiti dei requisiti prestati.**

**Il concorrente e l'impresa ausiliaria sono però responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto. Gli obblighi previsti dalla normativa antimafia a carico del concorrente si applicano anche nei confronti del soggetto ausiliario, in ragione dell'importo dell'appalto posto a base di gara.**

## **Art. 22 - CONSEGNA DEI LAVORI**

**Si rimanda a quanto previsto dall'Allegato II.14 Articolo 3 del D.Lgs n. 36/2023.**

1. Il direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, provvede alla consegna dei lavori, per le amministrazioni statali, non oltre quarantacinque giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre quarantacinque giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge; per le altre stazioni appaltanti il termine di quarantacinque giorni decorre dalla data di stipula del contratto.

2. Il direttore dei lavori comunica con un congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve

presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori. Il direttore dei lavori trasmette il verbale di consegna sottoscritto dalle parti al RUP. Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica e al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

**3. Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione.**

**4. Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati ai commi 12 e 13.** Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto a un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite dal comma 14.

5. La stazione appaltante indica nel capitolato di appalto gli eventuali casi in cui è facoltà della stessa non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore.

**6. 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 4 e 5.

7. Nelle ipotesi previste dai commi 4, 5 e 6 il RUP ha l'obbligo di informare l'ANAC.

8. Il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi. Il processo verbale di consegna deve essere redatto in contraddittorio con l'esecutore e deve contenere:

- a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- b) l'indicazione delle aree, dei locali, delle condizioni di disponibilità dei mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori dell'esecutore, nonché dell'ubicazione e della capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore stesso;
- c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso, che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori.

**9. Il direttore dei lavori provvede alla consegna parziale dei lavori nel caso in cui il capitolato speciale d'appalto lo preveda in relazione alla natura dei lavori da eseguire ovvero nei casi di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili.** Nel caso di consegna parziale conseguente alla temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'esecutore 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. Rea-lizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina relativa alla sospensione dei lavori. **Nei casi di consegna parziale, la data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale redatto dal direttore dei lavori. Quando il direttore dei lavori provvede alla consegna d'urgenza, il verbale di consegna indica, altresì, le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie.**

Nel caso di lavori, se è intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie.

L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

10. Nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.



11. Fermi restando i profili di responsabilità amministrativo contabile nei confronti della stazione appaltante del direttore dei lavori per il caso di ritardo nella consegna per causa imputabile al medesimo, tale ritardo è valutabile dalla stazione appaltante ai fini della performance, ove si tratti di personale interno alla stessa; in caso di affidamento dell'incarico a soggetto esterno, all'atto del conferimento sono disciplinate le conseguenze a carico dello stesso per la ritardata consegna.

12. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal capitolato d'appalto e, comunque, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:

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

13. Nel caso di appalto di progettazione ed esecuzione, l'esecutore ha altresì diritto al rimborso delle spese, nell'importo quantificato nei documenti di gara e depurato del ribasso offerto, dei livelli di progettazione dallo stesso redatti e approvati dalla stazione appaltante; con il pagamento la proprietà del progetto è acquisita in capo alla stazione appaltante.

14. Nei casi previsti dai commi 12 e 13, ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, l'esecutore ha diritto al risarcimento dei danni dipendenti dal ritardo, pari all'interesse legale calcolato sull'importo corrispondente alla produzione media giornaliera prevista dal crono-programma nel periodo di ritardo, calcolato dal giorno di notifica dell'istanza di recesso fino alla data di effettiva consegna dei lavori. Oltre alle somme espressamente previste dai commi 12 e 13, nessun altro compenso o indennizzo spetta all'esecutore. La richiesta di pagamento degli importi spettanti a norma dei commi 12 e 13, 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 primo periodo 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.

15. Nel caso di subentro di un esecutore a un altro nell'esecuzione dell'appalto, il direttore dei lavori redige apposito verbale in contraddittorio con entrambi gli esecutori per accertare la consistenza dei materiali, dei mezzi d'opera e di quant'altro il nuovo esecutore deve assumere dal precedente, e per indicare le indennità da corrispondersi. Qualora l'esecutore sostituito nell'esecuzione dell'appalto non intervenga alle operazioni di consegna, oppure rifiuti di firmare i processi verbali, gli accertamenti sono fatti in presenza di due testimoni e i relativi processi verbali sono dai medesimi firmati assieme al nuovo esecutore. Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine per la consegna dei lavori assegnato dal direttore dei lavori al nuovo esecutore, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite. Potrà essere disposta la consegna lavori ancorché non sia ancora intervenuta la stipula del contratto, sotto riserva di legge; in tal caso l'Appaltatore dovrà adempiere alla richiesta della Stazione Appaltante e procedere solo all'esecuzione delle categorie di lavoro che saranno indicate dal Direttore dei Lavori.

**L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano operativo di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i. Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.**

**L'Appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 15 (QUINDICI) dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo periodo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.**

**Entro 3 (TRE) giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.**

Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché

l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato. Entro TRE giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con la Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore entro 3 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori (Sospensioni e Proroghe di cui all'articolo 24).

Decorsi 3 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

**La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.**

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

**L'Appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti periodi.**

#### **Art. 23 - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

L'Impresa si obbliga ad eseguire tutti i lavori appaltati in modo di darli perfettamente compiuti in **210 gg (duecentodieci) giorni naturali**, successivi e continui, a decorrere dalla data del verbale di consegna.

Detto tempo è stato determinato con riferimento alle normali rese produttive previste per le singole categorie di lavoro, tenendo espressamente conto dei lassi temporali determinati dall'inderogabile obbligo di operare nell'osservanza di tutte le disposizioni e con l'approntamento di tutti i presidi occorrenti alla tutela della salute dei lavoratori ed alla prevenzione degli infortuni.

Il tempo utile previsto al 1° periodo del presente articolo, è stato determinato tenendo conto, nella misura delle normali previsioni, dell'incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole e quindi dell'eventualità di interruzioni saltuarie estese anche a più giorni consecutivi, per piogge persistenti od altri fenomeni atmosferici e connessi alle condizioni ambientali del sito, nonché di una sospensione ininterrotta di durata stimabile in 2 mesi durante la stagione invernale, sempre per fatto climatico, fermo restando l'ammissibilità di sospensione invernale anche superiore per il protrarsi di situazioni climatiche che inibiscano l'attività.

**Complessivamente il tempo di interruzione parziale o totale delle attività che potrà verificarsi sul periodo complessivo di gg 210 è stimato indicativamente in 60 giorni, con ciò determinandosi un tempo utile minimo occorrente all'esecuzione dei lavori pari a giorni 150 (centocinquanta).**

Fino a tale limite di normale e prevedibile interruzione anche saltuaria, non potranno richiedersi da parte dell'Appaltatore proroghe o termini suppletivi del tempo utile contrattuale, per recuperare i rallentamenti o le soste, fatta eccezione per particolari e motivate cause indipendenti dalla volontà dell'Appaltatore, diverse da quelle sopra esposte ed ascrivibili a cause di forza maggiore, ma solo nel caso le stesse conseguano a dichiarazione ufficiale di stato di calamità sul Comune sede dei lavori.

In ogni caso anche queste ultime, come tutte le motivazioni di sospensione o rallentamento sopra indicate non potranno essere considerate cause rilevanti ai fini di richieste di maggiori oneri da parte dell'Appaltatore né per eventuale maggiore onerosità delle lavorazioni, né per protrazione improduttiva del vincolo imprenditoriale, ovvero per maggior incidenza di spese generali, per perdita di chances e per ogni altro emergere di oneri e danni, intendendosi fin d'ora esclusa e respinta in toto ed in ogni sua parte, di fatto e di diritto, qualsivoglia eccezione e riserva formulata dall'Appaltatore sull'argomento.

A partire dalla consegna, il ritmo dei lavori dovrà essere soddisfacente ed adeguato al tempo complessivo stabilito per l'esecuzione, non ammettendosi scusanti per ritardi di consegna dei materiali ed altre forniture, con riserva di sospensione dal pagamento delle rate stabilite per ogni acconto.

La Ditta Appaltatrice avrà l'obbligo, su richiesta della D.L., di intraprendere e di portare a termine, entro un prestabilito ragionevole tempo fissato dalla D.L. stessa, particolari opere aventi carattere di urgenza ed adeguarsi al cronoprogramma aggiornato in corso d'opera in dipendenza dello svolgersi delle attività proprie e delle altre ditte terze coinvolte nell'esecuzione di lavori correlati all'appalto ma esclusi dal medesimo.

#### **Art. 24 - SOSPENSIONI - PROROGHE**

**Si rimanda a quanto previsto dall'articolo 121 del D.Lgs. 36/2023 e all'Allegato II.14 Articolo 8.**

Si richiama quanto già esposto all'art. 23 relativamente alle valutazioni che hanno condotto alla stima del **tempo utile contrattuale in giorni 210**, da ritenersi comprensivo di ogni occorrente sospensione di attività per fatto non dipendente dalla volontà dell'appaltatore in relazione alle fattispecie di tempo, di luogo e di circostanza che caratterizzano il presente appalto ed escludendo solo cause del tutto imprevedibili e connesse ad eventuale stato di calamità che dovesse essere ufficialmente dichiarato per il luogo.

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il responsabile del procedimento sarà informato dell'avvenuta sospensione entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

**La sospensione può, altresì, essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica.**

**Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità;** se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

La sospensione è disposta per il tempo strettamente necessario. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'ANAC

irroga una sanzione amministrativa alla stazione appaltante di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo.

L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

In ogni caso, l'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 6 dell'Articolo 121 del D.Lgs. 36/2023, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 8 comma 2 dall'Allegato II.14 del Codice.

#### **Art. 25 – RISOLUZIONE - RECESSO**

**Si rimanda a quanto previsto dagli Articoli 122 e 123 del D.Lgs n. 36/2023 e all'Allegato II.14 Articoli 10 e 11.**

**Si richiama inoltre l'articolo 1456 del Codice Civile, recante le cause di risoluzione contrattuale di diritto.**

**Si richiama quanto segue, attinente l'eventuale risoluzione del contratto.**

Le stazioni appaltanti possono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:

- a) modifica sostanziale del contratto, che richiede una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 120;
- b) con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 120, comma 1, lettere b) e c), superamento delle soglie di cui al comma 2 del predetto articolo 120 e, con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 120, comma 3, superamento delle soglie di cui al medesimo articolo 120, comma 3, lettere a) e b);
- c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto, in una delle situazioni di cui all'articolo 94, comma 1, e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di gara;
- d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea.

Le stazioni appaltanti devono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:

- a) sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui al Capo II del Titolo IV della Parte V del presente Libro.

**Costituiscono causa di risoluzione del contratto le gravi o ripetute violazioni del piano delle misure per la sicurezza dei lavoratori da parte dell'Appaltatore.**

**Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.**

**Si richiama quanto segue, attinente l'eventuale recesso dal contratto.**

**la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque momento purché tenga indenne l'appaltatore mediante il pagamento dei lavori eseguiti o delle prestazioni relative ai servizi e alle forniture eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavori o in**

**magazzino nel caso di servizi o forniture, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite, calcolato secondo quanto previsto nell'allegato II.14.**

L'esercizio del diritto di recesso è manifestato dalla stazione appaltante mediante una formale comunicazione all'appaltatore da darsi per iscritto con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori, servizi o forniture ed effettua il collaudo definitivo o verifica la regolarità dei servizi e delle forniture.

L'allegato II.14 disciplina il rimborso dei materiali, la facoltà di ritenzione della stazione appaltante e gli obblighi di rimozione e sgombero dell'appaltatore.

#### **ART. 26 – ESECUZIONE O COMPLETAMENTO DEI LAVORI, SERVIZI O FORNITURE NEL CASO DI PROCEDURA DI INSOLVENZA O DI IMPEDIMENTO ALLA PROSECUZIONE DELL'AFFIDAMENTO CON L'ESECUTORE DESIGNATO.**

**Si rimanda integralmente a quanto previsto dall'Articolo 124 del D.Lgs n. 36/2023.**

#### **Art. 27 – PENALI E PREMI DI ACCELERAZIONE**

**Si fa riferimento a quanto previsto dall'Articolo 126 del D.Lgs n. 36/2023.**

1. I contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto o delle prestazioni contrattuali. **Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo, e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.**

2. Per gli appalti di lavori la stazione appaltante può prevedere nel bando o nell'avviso di indizione della gara che, se l'ultimazione dei lavori avviene in anticipo rispetto al termine fissato contrattualmente, sia riconosciuto un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo. Il premio è determinato sulla base degli stessi criteri stabiliti per il calcolo della penale ed è corrisposto a seguito dell'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo, mediante utilizzo delle somme indicate nel quadro economico dell'intervento alla voce 'imprevisti', nei limiti delle risorse ivi disponibili, sempre che l'esecuzione dei lavori sia conforme alle obbligazioni assunte. Nei documenti di gara iniziali la stazione appaltante si può riservare la facoltà di riconoscere un premio di accelerazione determinato sulla base dei predetti criteri anche nel caso in cui il termine contrattuale sia legittimamente prorogato, qualora l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine prorogato. Il termine di cui al terzo periodo si computa dalla data originariamente prevista nel contratto.

Al di fuori di un accertato grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali. (vedi art. 126 del D.Lgs. n.36/2023).

**Nel caso in esame, in caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera pari allo 0,5 per mille (diconsi ZEROVIRGOLACINQUE ogni mille) dell'importo netto contrattuale.**

Tutte le penali sono contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e sono imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Se il ritardo dovesse determinare un importo massimo della penale superiore al 10 % (diconsi DIECI per cento) dell'ammontare netto contrattuale, la Stazione Appaltante potrà procedere all'avvio delle procedure per la risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione, nei termini previsti dall'art.122 del D.Lgs. n.36/2023.

L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.

## **Art. 28 - DIREZIONE LAVORI**

**In considerazione della qualità ed delle garanzie richieste ai lavori oggetto dell'Appalto, nonché della particolarità degli stessi, viene fatto obbligo all'Impresa Appaltatrice di impiegare personale proprio di comprovata esperienza e capacità in questo specifico tipo di intervento e, in difetto, di ricorrere ad Imprese subappaltatrici, siano esse di dimensione industriale come artigianale, purché in possesso degli stessi requisiti.**

**La D.L., qualora riscontrasse in corso d'opera, a suo insindacabile giudizio, l'esecuzione di lavori non rispondenti alle richieste progettuali ed alla tecnica raccomandata, da imputarsi all'impiego di personale o al ricorso a subappaltatori non sufficientemente esperti e capaci, sospenderà immediatamente i lavori dandone avviso alla Stazione Appaltante e pretenderà la pronta sostituzione del personale o della Ditta subappaltatrice in questione.** Ordinerà quindi l'esecuzione di tutti i lavori ed opere necessari per l'adeguamento ed il ripristino alle caratteristiche richieste, ovvero la demolizione ed il rifacimento di tutte quelle parti già realizzate che non riterrà, sempre a suo insindacabile giudizio, accettabili, senza che l'Impresa possa rifiutarsi od avanzare richiesta alcuna di diversi ed ulteriori compensi.

In caso di inadempienza ed indisponibilità la D.L., qualora ritenga che la continuazione del rapporto possa essere negativa per l'esecuzione delle opere, compromettere il risultato conseguibile e/o possa dare luogo a ritardi, chiederà prontamente all'Ente Appaltante la risoluzione del contratto per inadempienza, incapacità e negligenza, secondo quanto previsto all'art. 25 del presente Capitolato.

## **Art. 29 - REPERIBILITA' DELL'APPALTATORE**

L'Appaltatore, personalmente o tramite persona o persone all'uopo da lui delegate, dovrà essere sempre facilmente reperibile.

Dovrà fissare il proprio domicilio e darne comunicazione all'Amministrazione Appaltante ed alla D.L. all'atto della stipula del contratto.

## **Art. 30 - ONERI - OBBLIGHI E RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE**

L'Appaltatore è responsabile sia verso terzi che verso i propri dipendenti, verso il Committente ed i suoi rappresentanti, del modo di conduzione dei lavori, della idoneità dei mezzi d'opera impiegati, della qualità delle opere eseguite nonché della loro stabilità e di qualsiasi danno od infrazione a norme legislative e regolamentari vigenti.

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori.

E' fatto divieto di subappaltare i lavori senza autorizzazione della Stazione Appaltante.

Tutte le opere vanno eseguite e controllate in conformità alle norme vigenti, siano esse codificate o anche soltanto dettate dalla buona pratica.

Saranno in special modo a carico dell'Appaltatore i seguenti obblighi ed oneri:

1. Predisporre, prima dell'inizio dei lavori, il piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
2. L'adozione in cantiere di tutte le misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus COVID-19, riportando nel POS o in apposito documento tutte le misure ed i comportamenti da attuare in tal senso, il tutto in conformità al D.P.C.M. 26/05/2020
3. L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
4. La fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori;
5. Dare completa e puntuale attuazione a tutte le prescrizioni del Piano per la Sicurezza dei lavoratori e quindi a titolo indicativo e non limitativo:
  - Eseguire tutte le opere e provviste occorrenti per l'apprestamento del cantiere, quali steccati, recinzioni, movimenti terra, passaggi ed allacciamenti stradali inghiaati, baraccamenti o sistemazione di locali per il ricovero degli operai e relativi servizi, nonché per il deposito di materiali e per gli uffici di cantiere dell'Impresa stessa, assicurandone la custodia, la pulizia, la manutenzione e la sicurezza, con particolare riguardo alle vigenti norme e disposizioni anti infortunistiche;

- Attrezzare il cantiere in relazione alla entità delle opere predisponendo l'installazione e l'impiego di tutti i mezzi d'opera occorrenti per il funzionamento con efficienza e modernità del cantiere, quali ponteggi, assiti, casseforme, puntelli, attrezzi, betoniere, macchinari di trasporto e sollevamento e quant'altro possa utilmente occorrere per la buona e tempestiva esecuzione delle opere appaltate;
  - Fornire e mantenere cartelli di avviso e lumi per segnali notturni nei punti prescritti o quant'altro potrà occorrere a scopo di sicurezza su richiesta o meno della D.L. Installare all'esterno del cantiere, nel luogo indicato dalla D.L., entro cinque giorni dalla consegna dei lavori, un cartello delle dimensioni di 100x200 cm recante scritto in colori indelebili le diciture tipo per appalti di opere pubbliche, che dovrà essere mantenuta durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori;
  - Assicurare fino al collaudo la continuità di scolo delle acque e del transito sicuro sulle vie o sentieri pubblici o privati adiacenti alle opere da eseguire o gravati di servitù.
6. La trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 5 dell'art.119 del D.Lgs. n.36/2023 La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
  7. La nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
  8. La disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione 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 dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.
  9. La sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante nell'ambito del cantiere.
  10. Provvedere alla normale manutenzione delle opere fino al collaudo, anche quando per impreviste circostanze, questo non possa essere effettuato nel termine prefissato.
  11. Provvedere alla prestazione di idonea manodopera ed alla fornitura degli strumenti occorrenti per tracciati di consegna, misura, verifica e contabilità dei lavori, all'esecuzione di tutti i sondaggi e assaggi che la D.L., a sua discrezione, richiedesse per controllare la rispondenza alle condizioni di contratto.
  12. Provvedere a far eseguire in laboratori di fiducia della D.L. tutte le prove sui materiali richieste dalle vigenti disposizioni di Legge e dalla D.L. ad insindacabile giudizio della medesima.
  13. Eseguire ogni prova di carico che sia ordinata dalla D.L. su qualsivoglia struttura o parte di essa e di quanto altro giudicato opportuno dalla D.L. e dal Collaudatore.  
In particolar modo per le strutture in C.A. si stabilisce che è fatto preciso divieto di procedere a getti senza che sia intervenuto sopralluogo da parte della D.L. e del Calcolatore del Cemento Armato.
  14. Osservare le norme in applicazione delle vigenti leggi sulla polizia mineraria e delle disposizioni e leggi forestali.
  15. Provvedere alla ripresa fotografica in opportuno formato dei particolari costruttivi notevoli dal punto di vista statico, quali fondazioni, armature cemento armato, ecc. e quanto ogni altro può interessare ad insindacabile giudizio della D.L.
  16. Osservare le norme derivanti dalle Leggi vigenti o che saranno emanate nel corso dell'appalto in merito alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità, la vecchiaia, le malattie, ecc. e rispettare lo statuto dei lavoratori specie per quanto riferito all'art. 36 dello stesso.
  17. Rispettare e far rispettare, nell'ambito dei propri poteri e responsabilità, tutte le norme, disposizioni, regolamenti emessi dalle competenti autorità nel campo degli infortuni sul lavoro.
  18. Attuare nei confronti dei propri lavoratori dipendenti condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro applicabili, alla data dell'offerta, alla categoria e località in cui si svolgeranno i lavori, nonché le condizioni risultanti dalle successive modifiche ed integrazioni

successivamente stipulate. L'Impresa si obbliga inoltre a continuare ad applicare i suindicati contratti collettivi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione. Tali obblighi vincolano l'Impresa anche nel caso che la stessa non sia aderente alle Associazioni stipulanti o receda da esse. L'Impresa è peraltro responsabile del rispetto delle norme anzidette da parte di eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto ed anche quando il subappalto non sia stato autorizzato.

L'Amministrazione potrà, in caso di inadempienza degli obblighi sopracitati, darne segnalazione all'Ispettorato del Lavoro e procedere ad una detrazione fino al 20% sui pagamenti in acconto, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra se i lavori sono già ultimati. Rimangono comunque valide le norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari, senza che per detta trattenuta l'Impresa possa a qualsiasi titolo richiedere risarcimento di danni od interesse alcuno.

19. Comunicare alla Stazione Appaltante, da cui i lavori dipendono, tutte le notizie sulla manodopera impiegata, nei modi e nei termini che da questa saranno stabiliti. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata, verrà applicata all'Impresa una penale pari al 10% di quella prevista al punto 17 del presente articolo, restando salvi i più gravi provvedimenti previsti dal Capitolato Generale per le irregolarità di gestione o per gravi inadempienze contrattuali.
20. Provvedere ad adeguata assicurazione contro tutti i rischi del costruttore. E' fatto obbligo all'Impresa aggiudicatrice dei lavori di estendere di norma le assicurazioni anche ai materiali, alle attrezzature ed alle opere compiute inerenti alla realizzazione delle opere oggetto del contratto, agli incendi per danni arrecati da atti di sabotaggio, vandalici, di terrorismo e comunque per danni che potrebbero verificarsi per tumulti nonché causati da fenomeni o cause meteorologiche eccezionali. L'assicurazione contro tali rischi potrà o dovrà farsi con polizza intestata alla Stazione Appaltante secondo le disposizioni di legge vigenti all'atto esecutivo.
21. Tenere per proprio conto e continuamente aggiornata la contabilità dei lavori, indipendentemente da quella tenuta dalla D.L. Quando l'Impresa riterrà di aver raggiunto con l'avanzamento dei lavori l'importo contrattuale, dovrà sospendere i lavori stessi e darne immediato avviso alla D.L., la quale potrà ordinarne per iscritto la ripresa sotto la propria responsabilità. In difetto di quest'ordine, in nessun caso, nemmeno in quello di errori materiali di contabilizzazione, l'Impresa potrà vantare il diritto di reclamare il pagamento di somme eccedenti l'importo contrattuale.
22. Nel caso che nel corso dei lavori si eseguissero opere od operazioni che dovessero recare pregiudizio per la pubblica o privata incolumità, è tenuto a predisporre tutte quelle protezioni, accorgimenti o quanto altro ritenesse opportuno a propria discrezione per eliminare il pericolo e tempestivamente informare la D.L. di quanto eseguito.
23. Consentire l'uso anticipato degli impianti che venisse richiesto dalla D.L., senza che l'Impresa abbia perciò diritto a speciali compensi. Potrà però comunque richiedere che sia constatato lo stato delle opere per essere garantita da possibili danni che potrebbero derivarle.
24. Provvedere allo sgombero ed alla pulizia del cantiere entro un mese dalla data di ultimazione dei lavori, con lo smontaggio di tutte le opere provvisorie e l'asportazione dei materiali residui, dei detriti e di tutta l'attrezzatura dell'Impresa, salvo quanto possa occorrere in cantiere fino al collaudo.
25. Farsi carico di tutte le spese, i contributi, i diritti, le forniture, le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese ed i consumi dipendenti dai predetti servizi.
26. L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.  
Di tutti gli oneri ed obblighi sopra specificati si è tenuto debitamente conto nel formulare i prezzi dei lavori e nel valutare l'importo delle varie categorie di lavoro e complessivo, quindi non spetterà all'appaltatore nessun ulteriore compenso.

Relativamente alle responsabilità dell'Appaltatore:

1. L'Impresa risponderà totalmente e con esclusività della stabilità delle opere realizzate, sia civilmente che penalmente, tenendo sollevate ed indenni per qualsiasi evenienza, anche nei confronti di terzi, sia la Stazione Appaltante sia la Direzione Lavori; essa risponderà pure di tutte le opere da essa eseguite e delle forniture effettuate, della rispondenza ai dati ed alle specifiche tecniche di progetto e della loro perfetta riuscita, così come della sicurezza delle persone addette e non addette ai lavori e dell'osservanza delle vigenti leggi e regolamenti.



Qualunque danno o ammenda proveniente dall'esecuzione delle opere appaltate sarà interamente a carico dell'Impresa. La D.L. avrà la facoltà di rifiutare tutti i materiali e le forniture che ritenesse inaccettabili per deficiente qualità e di fare modificare e rifare tutte quelle opere che ritenesse di difettosa esecuzione. Avrà pure la facoltà di vietare l'impiego di quei fornitori o di quei dipendenti dell'Impresa che ritenesse inadatti.

2. L'Appaltatore è responsabile della perfetta rispondenza delle opere alle condizioni contrattuali tutte, nonché delle disposizioni non opposte e contenute negli ordini di servizio, nelle istruzioni e nelle prescrizioni dell'Appaltante.

Dovrà demolire a proprie spese quanto eseguito in difformità delle prescrizioni di cui sopra e sarà tenuto al risarcimento dei danni provocati. Qualora le opere fossero affette da vizi o difetti ovvero realizzate con materiali di qualità non rispondente a quella prescritta nelle Specifiche Tecniche, tali tuttavia da non pregiudicarne la staticità, la sicurezza e/o la durabilità, la D.L. potrà accettarle, valutandone il minor costo col quale verranno portate in contabilità e compensate, fermo restando l'obbligo da parte dell'Appaltatore di eseguire, senza corrispettivo alcuno, tutti quei lavori accessori e complementari che gli fossero richiesti per l'accettazione delle opere suddette.

Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità delle prescrizioni contrattuali o comunque delle disposizioni ed indicazioni impartite dalla D.L., non saranno tenuti in considerazione agli effetti della contabilizzazione.

3. Qualora l'Appaltatore di sua iniziativa, anche senza opposizione da parte della D.L., impiegasse materiali di dimensioni e qualità eccedenti quelle prescritte o di lavorazione più accurata o di maggiore pregio rispetto a quanto previsto e sempre che dette opere vengano accettate dalla D.L. stessa, non avrà diritto ad alcun aumento di prezzo o comunque a compensi, quali che siano i vantaggi che possano derivare all'Appaltante, poiché i materiali e le lavorazioni suddette si considereranno come fossero delle dimensioni, qualità e magistero stabiliti nel contratto.

Nell'eventualità di mancanza di indicazione o di dubbio sulla interpretazione dei suoi obblighi contrattuali, l'Impresa sarà tenuta a richiedere per iscritto, in tempo utile, alla D.L. le opportune istruzioni in merito.

#### **Art. 31 – CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE**

##### **a) Cartello di cantiere**

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, almeno n. 1 cartello di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, il Responsabile del procedimento, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori, del Coordinatore per la Sicurezza in fase di progettazione e in fase di esecuzione; in detti cartelli, devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e dei cottimisti nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

Ai sensi del D.L. 507/1993, art. 17, i cartelli obbligatori (inferiori a ½ metro quadrato) sono esenti da imposte pubblicitarie.

Di seguito si riporta l'elenco dei contenuti minimi del cartello di cantiere:

<b>Lavori di</b> (tipologia d'intervento da realizzare)	
<b>Stazione appaltante/Committente</b>	
<b>Responsabile unico del procedimento</b> (se lavoro pubblico)	
<b>Importo dei lavori</b> Inoltre se trattasi di appalto pubblico deve essere specificato: <b>1) Importo totale dei lavori con la divisione tra importo a base d'asta, e importo oneri sicurezza (diretti e indiretti)</b> <b>2) Sconto applicato per l'aggiudicazione sull'appalto</b>	
<b>Titolo Autorizzativo</b>	
<b>Progetto architettonico</b> (generalità del progettista)	
<b>Progetto delle strutture</b> (generalità del progettista)	
<b>Progetto degli impianti</b> (generalità del progettista)	
<b>Direzione dei lavori</b>	

<b>Direttori operativi</b>	
<b>Ispettori di cantiere</b>	
<b>Alta sorveglianza</b>	
<b>Coordinatore per la sicurezza in fase progettazione</b>	
<b>Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione</b>	
<b>Direttore di cantiere</b>	
<b>Data Inizio lavori</b>	
<b>Data Fine lavori</b>	
<b>Durata dei lavori (se lavoro pubblico)</b>	
<b>R.S.P.P.</b>	
<b>Notifica preliminare</b>	
<b>IMPRESA ESECUTRICE</b>	
<b>Sede</b>	
<b>Telefono</b>	
<b>Codice fiscale</b>	
<b>Partita IVA</b>	
<b>Iscrizione C.C.I.A.A.</b>	
<b>Matricola INPS</b>	
<b>Posizione INAIL</b>	
<b>SUBAPPALTATORI – COTTIMISTI – INSTALLATORI ...</b>	
<b>Sede</b>	
<b>Telefono</b>	
<b>Codice fiscale</b>	
<b>Partita IVA</b>	
<b>Iscrizione C.C.I.A.A.</b>	
<b>Matricola INPS</b>	
<b>Posizione INAIL</b>	

b) Segnaletica di sicurezza

La segnaletica stradale il cui approntamento è necessario prima dell'apertura del cantiere, dovrà essere predisposta secondo quanto indicato negli schemi di cantiere tipo dei cantieri stradali che dovranno essere allegati al POS.

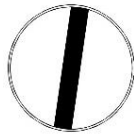
Ogni qualvolta sia necessario installare il regime di senso unico alternato sulle strade, il traffico dovrà essere regolato da impianto semaforico. Dovranno comunque essere tenute a disposizione in cantiere le palette per transito alternato da moviere da utilizzare nella fase di allestimento dell'impianto semaforico ed in caso di guasto dello stesso. Potrà essere consentito dal coordinatore in fase di esecuzione (se previsto) o dal DL la regolazione del traffico a senso unico alternato regolato da movieri muniti di palette e radio ricetrasmittenti. Pertanto almeno tre giorni prima dell'inizio dei lavori, sulla base del piano dei lavori, in accordo con la direzione dei lavori ed il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (se previsto), l'impresa appaltatrice dovrà installare correttamente il cantiere stradale con la prescritta segnaletica nonché procedere all'affissione di cartelli indicanti la data di inizio dei lavori, la loro durata e se necessario, indicare percorsi alternativi.

Il senso unico alternato da istituirsi nelle aree di cantiere sarà regolato da impianto semaforico, da segnaletica o da movieri fissi (muniti di palette apposite e apparecchi radio ricetrasmittenti), in funzione delle condizioni di visibilità e del tratto di strada in cui il cantiere si colloca. Pertanto la segnaletica di minima nei cantieri, dovrà essere realizzata utilizzando i seguenti cartelli:

- segnale di LAVORI (fig. II 383 Codice Stradale) corredato da pannello integrativo indicante lo sviluppo in lunghezza del cantiere: nei tratti interurbani il cantiere non si dovrà sviluppare per più di un chilometro;



- segnale di VIA LIBERA (fig. II 70 Codice Stradale), posizionato alla stessa altezza del segnale lavori;



- segnale di MEZZI DI LAVORO IN AZIONE (fig. II 388 Codice Stradale);



- segnale di LIMITE MASSIMO DI VELOCITA' a 30 km/h (fig. II 50 Codice Stradale) salvo diversa indicazione;



- segnale di DIVIETO DI SORPASSO (fig. II 48 Codice Stradale);



- segnale di SEMAFORO (fig. II 404 Codice Stradale);



- segnale di DOPPIO SENSO DI CIRCOLAZIONE (fig. II 387 Codice Stradale);



- segnale di STRETTOIA ASIMMETRICA (fig. II 385 e 386 Codice Stradale);

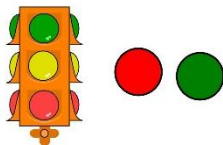


- segnale di PASSAGGIO OBBLIGATORIO (fig. II 82/a e 82/b Codice Stradale) posizionato a metà della carreggiata chiusa o in prossimità di barriera stradale;



- segnale di INIZIO CANTIERE su sfondo giallo, posizionati in prossimità in prossimità del luogo di lavoro;

- IMPIANTO SEMAFORICO O MOVIERI FISSI posizionati in prossimità in prossimità del luogo di lavoro;



- Nel caso in cui, dopo la fresatura del manto bituminoso esistente, si venissero a formare sbalzi di carreggiata, interferenti con il traffico veicolare, dovrà essere collocato anche l'apposito segnale di avvertimento: segnale di STRADA DEFORMATA (fig. II 1 Codice Stradale)



Limitazioni di velocità inferiori ai 30 km/h dovranno preventivamente essere ordinata dall'Amministrazione comunale.

Qualora nello sviluppo del cantiere vengano intercettate altre strade di pari importanza o di importanza superiore, dovrà almeno essere posto il segnale di LAVORI sulla strada intersecante.

c) Dispositivi per la visibilità degli operatori in cantiere

Il Nuovo Codice della strada prevede che coloro che operano in prossimità della delimitazione di un cantiere o che comunque siano esposti al traffico veicolare nello svolgimento della loro attività lavorativa, devono essere visibili sia di giorno che di notte mediante indumenti di lavoro fluorescenti e rifrangenti.

Gli indumenti devono essere realizzati con tessuto di base fluorescente di colore arancio, giallo o rosso con applicazione di fasce rifrangenti di colore bianco argento.

### **Art. 32 - PERSONALE DELL'IMPRESA - DISCIPLINA DEL CANTIERE**

L'impresa dovrà dirigere i lavori a mezzo del proprio titolare o di un suo legale rappresentante e a tal fine dovrà presentare alla D.L. apposita dichiarazione nella quale sia evidenziato il nominativo del tecnico incaricato della direzione del cantiere.

Alla condotta effettiva dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere con personale tecnico idoneo di provata capacità e numericamente adeguato alle necessità. La vigilanza sul personale addetto ai lavori sia per l'Impresa Appaltante sia per i subappaltatori, compete al Direttore del cantiere. L'impresa risponde dell'idoneità di tutto il personale il quale dovrà essere di gradimento della D.L. La D.L. ha il diritto di ottenere l'allontanamento dal cantiere di qualunque addetto ai lavori, previa motivata comunicazione per ragioni di indisciplina, incapacità o grave inadempienze e negligenze.

Dovrà altresì essere dichiarata esplicitamente a chi compete la responsabilità della attuazione di tutti i disposti legislativi vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori, qualora tale funzione non sia svolta direttamente dal Datore di lavoro. In particolare ai sensi del D.lgs 81/2008 e succ. mod. ed integrazioni dovrà essere comunicata la nomina dell'Addetto alla Sicurezza e indicato se tale mansione venga svolta direttamente dal Datore di Lavoro, dal Rappresentante dei lavoratori per la Sicurezza ove previsto e dal Medico competente.

Dovrà altresì essere notificata l'esistenza del Documento di Valutazione del Rischio per l'attività generale dell'Azienda da affiancarsi al Piano di Sicurezza specifico per il cantiere in argomento.

Qualora nel corso dei lavori si verificassero danni derivanti da abbandono del cantiere, mancanza di sorveglianza o tardività di intervento, la responsabilità sarà fatta risalire sempre e comunque, salvo i casi di forza maggiore, alla Ditta Appaltatrice.

### **Art. 33 - TRATTAMENTO A TUTELA DEI LAVORATORI**

E' fatto obbligo all'Appaltatore di osservare scrupolosamente tutte le disposizioni di Legge in vigore in materia di assicurazione infortuni sul lavoro ed assicurazioni previdenziali, le norme e le prescrizioni dei contratti collettivi, delle Leggi e Regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione ed assistenza dei lavoratori.

A garanzia di tali obblighi si opera sull'importo netto progressivo dei lavori una ritenuta dello 0,50% e se l'Appaltatore trascura alcuno degli adempimenti prescritti, vi provvede l'Amministrazione a carico del fondo formato con dette ritenute, salve le maggiori responsabilità dell'Appaltatore.

### **Art. 34 - ORDINE ED ANDAMENTO DEI LAVORI**

I lavori dovranno di norma seguire il programma operativo allegato al contratto e sviluppato in maggior dettaglio in fase esecutiva dall'impresa ed approvato dalla D.L. e venire realizzati con continuità e regolarità. Richiamando quanto espresso al art. 24 del presente Capitolato, qualora in corso d'opera si manifestino particolari necessità ed urgenze non conformi al programma concordato, l'Impresa dovrà attenersi agli ordini di priorità impartiti dalla D.L. Tale fatto non potrà fare avanzare da parte dell'Appaltatore richiesta per particolari o speciali compensi. La D.L. potrà altresì ordinare perentoriamente l'esecuzione di lavori prioritari entro una data specificata.

Quando, ad esclusivo giudizio della D.L., sentita la Stazione Appaltante, per particolari motivi contingenti, si rendesse necessario sospendere i lavori, l'Appaltatore è tassativamente tenuto a rispettare tale disposizione

senza avanzare qualsivoglia pretesa a nessun titolo, sempre nell'ambito delle norme e disposizioni contenute nell'ordinamento giuridico

Al cessare degli impedimenti che avessero determinato la sospensione si procederà alla ripresa degli stessi di cui si darà atto redigendo apposito verbale.

#### **Art. 35 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

**La contabilità dei lavori verrà tenuta secondo le norme e il regolamento generale sulle opere pubbliche approvato con D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii. alla data odierna vigente.**

L'accertamento della consistenza delle opere eseguite e della loro rispondenza alle dimensioni progettuali verrà condotta con misurazioni geometriche, oppure a numero o a peso, escluso ogni altro metodo. Il computo avverrà sulla base delle unità di misura proprie della lavorazione, secondo quanto contemplato in Elenco Prezzi Unitari.

Per tutte le categorie di lavoro oggetto dell'appalto, i corrispettivi saranno valutati **con contabilizzazione a corpo** sulla base del corrispettivo posto a base d'asta, sottoposto al ribasso offerto, e della rispettiva aliquota di avanzamento della lavorazione. All'importo ottenuto verrà aggiunto il compenso per gli oneri per la sicurezza, valutato in quota parte sul totale stimato dal Coordinatore per la Sicurezza, proporzionale all'avanzamento lavori.

#### **Art. 36 - DANNI DI FORZA MAGGIORE**

**Si intendono danni di forza maggiore solo quelli riconosciuti dalla affermata giurisprudenza. Di tali danni l'appaltatore dovrà darne notizia alla D.L. entro il termine perentorio di giorni 3 (tre) da quello dell'avvenimento, sotto pena di decadenza.**

Non saranno in nessun modo ritenuti danni di forza maggiore quelli:

- a. provocati da precipitazioni meteoriche, a meno che il territorio del comune ove è ubicato il cantiere, non venga dichiarato, a mezzo di provvedimento legislativo, zona colpita da calamità naturali;
- b. da scoppi, esplosioni od incendi colposi o dolosi;
- c. da frane, smottamenti, valanghe od altro fatto comunque prevedibile anche se remoto.

#### **Art. 37 - REVISIONE DEI PREZZI CONTRATTUALI**

**Si rimanda integralmente a quanto previsto dall'Articolo 60 del D.Lgs n. 36/2023.**

**1. Nei documenti di gara iniziali delle procedure di affidamento è obbligatorio l'inserimento delle clausole di revisione prezzi.**

**2. Queste clausole non apportano modifiche che alterino la natura generale del contratto o dell'accordo quadro; si attivano al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva che determinano una variazione del costo dell'opera, della fornitura o del servizio, in aumento o in diminuzione, superiore al 5 per cento dell'importo complessivo e operano nella misura dell'80 per cento della variazione stessa, in relazione alle prestazioni da eseguire.**

**3. Ai fini della determinazione della variazione dei costi e dei prezzi di cui al comma 1, si utilizzano i seguenti indici sintetici elaborati dall'ISTAT:**

- a) con riguardo ai contratti di lavori, gli indici sintetici di costo di costruzione;
- b) con riguardo ai contratti di servizi e forniture, gli indici dei prezzi al consumo, dei prezzi alla produzione dell'industria e dei servizi e gli indici delle retribuzioni contrattuali orarie.

**4. Gli indici di costo e di prezzo di cui al comma 3 sono pubblicati, unitamente alla relativa metodologia di calcolo, sul portale istituzionale dell'ISTAT in conformità alle pertinenti disposizioni normative europee e nazionali in materia di comunicazione e diffusione dell'informazione statistica ufficiale. Con provvedimento adottato dal Ministero dell'infrastrutture e dei trasporti, sentito l'ISTAT, sono individuate eventuali ulteriori categorie di indici ovvero ulteriori specificazioni tipologiche o merceologiche delle categorie di indici individuate dal comma 3 nell'ambito degli indici già prodotti dall'ISTAT.**

**5. Per far fronte ai maggiori oneri derivanti dalla revisione prezzi di cui al presente articolo le stazioni appaltanti utilizzano:**

- a) nel limite del 50 per cento, le risorse appositamente accantonate per imprevisti nel quadro economico di ogni intervento, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, e le eventuali ulteriori somme a disposizione della medesima stazione appaltante e stanziare annualmente relativamente allo stesso intervento;
- b) le somme derivanti da ribassi d'asta, se non ne è prevista una diversa destinazione dalle norme vigenti;

c) le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della medesima stazione appaltante e per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi o emessi i certificati di regolare esecuzione, nel rispetto delle procedure contabili della spesa e nei limiti della residua spesa autorizzata disponibile.

### **Art. 38 - MODIFICA DEI CONTRATTI IN CORSO DI ESECUZIONE E DETERMINAZIONE DI NUOVI PREZZI**

**Si fa riferimento a quanto previsto dall'Articolo 120 del D.Lgs n. 36/2023.**

1. Fermo quanto previsto dall'articolo 60 per le clausole di revisione dei prezzi, i contratti di appalto possono essere modificati senza una nuova procedura di affidamento nei casi seguenti, sempre che, nelle ipotesi previste dalle lettere a) e c), nonostante le modifiche, la struttura del contratto o dell'accordo quadro e l'operazione economica sottesa possano ritenersi inalterate:

a) se le modifiche, a prescindere dal loro valore monetario, sono state previste in clausole chiare, precise e inequivocabili dei documenti di gara iniziali, che possono consistere anche in clausole di opzione; per i contratti relativi a servizi o forniture stipulati dai soggetti aggregatori restano ferme le disposizioni di cui all'articolo 1, comma 511, della legge 28 dicembre 2015, n. 208;

b) per la sopravvenuta necessità di lavori, servizi o forniture supplementari, non previsti nell'appalto iniziale, ove un cambiamento del contraente nel contempo: 1) risulti impraticabile per motivi economici o tecnici;

2) comporti per la stazione appaltante notevoli disagi o un sostanziale incremento dei costi;

c) per le varianti in corso d'opera, da intendersi come modifiche rese necessarie in corso di esecuzione dell'appalto per effetto di circostanze imprevedibili da parte della stazione appaltante. Rientrano in tali circostanze nuove disposizioni legislative o regolamentari o provvedimenti sopravvenuti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;

d) se un nuovo contraente sostituisce l'aggiudicatario a causa di una delle seguenti circostanze: 1) le modifiche soggettive implicanti la sostituzione del contraente originario sono previste in clausole chiare, precise e inequivocabili dei documenti di gara;

2) all'aggiudicatario succede, per causa di morte o insolvenza o a seguito di ristrutturazioni societarie, che comportino successione nei rapporti pendenti, un altro operatore economico che soddisfi gli iniziali criteri di selezione, purché ciò non implichi ulteriori modifiche sostanziali al contratto e non sia finalizzato ad eludere l'applicazione del codice, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 124;

3) nel caso in cui la stazione appaltante assume gli obblighi del contraente principale nei confronti dei suoi subappaltatori.

2. Nei casi di cui al comma 1, lettere b) e c), il contratto può essere modificato solo se l'eventuale aumento di prezzo non ecceda il 50 per cento del valore del contratto iniziale. In caso di più modifiche successive, la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica. Tali modifiche successive non eludono l'applicazione del codice.

3. I contratti possono parimenti essere modificati, oltre a quanto previsto dal comma 1, senza necessità di una nuova procedura, sempre che nonostante le modifiche, la struttura del contratto o dell'accordo quadro e l'operazione economica sottesa possano ritenersi inalterate, se il valore della modifica è al di sotto di entrambi i seguenti valori:

a) le soglie fissate all'articolo 14;

b) il 10 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di servizi e forniture; il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori; in caso di più modifiche successive, il valore è accertato sulla base del valore complessivo del contratto al netto delle successive modifiche.

4. Ai fini del calcolo del prezzo di cui ai commi 1, lettere b) e c), 2 e 3, quando il contratto prevede una clausola di indicizzazione, il valore di riferimento è il prezzo aggiornato.

5. Sono sempre consentite, a prescindere dal loro valore, le modifiche non sostanziali.

6. La modifica è considerata sostanziale quando altera considerevolmente la struttura del contratto o dell'accordo quadro e l'operazione economica sottesa. In ogni caso, fatti salvi i commi 1 e 3, una modifica è considerata sostanziale se si verificano una o più delle seguenti condizioni:

a) la modifica introduce condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito di ammettere candidati diversi da quelli inizialmente selezionati o di accettare un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;

b) la modifica cambia l'equilibrio economico del contratto o dell'accordo quadro a favore dell'aggiudicatario in modo non previsto nel contratto iniziale;

- c) la modifica estende notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;
- d) un nuovo contraente sostituisce quello cui la stazione appaltante aveva inizialmente aggiudicato l'appalto in casi diversi da quelli previsti dal comma 1, lettera d).

7. Non sono considerate sostanziali, fermi restando i limiti derivanti dalle somme a disposizione del quadro economico e dalle previsioni di cui alle lettere a) b) e c) del comma 6, le modifiche al progetto proposte dalla stazione appaltante ovvero dall'appaltatore con le quali, nel rispetto della funzionalità dell'opera:

- a) si assicurino risparmi, rispetto alle previsioni iniziali, da utilizzare in compensazione per far fronte alle variazioni in aumento dei costi delle lavorazioni;
- b) si realizzino soluzioni equivalenti o migliorative in termini economici, tecnici o di tempi di ultimazione dell'opera.

8. Il contratto è sempre modificabile ai sensi dell'articolo 9 e nel rispetto delle clausole di rinegoziazione contenute nel contratto. Nel caso in cui queste non siano previste, la richiesta di rinegoziazione va avanzata senza ritardo e non giustifica, di per sé, la sospensione dell'esecuzione del contratto. Il RUP provvede a formulare la proposta di un nuovo accordo entro un termine non superiore a tre mesi. Nel caso in cui non si pervenga al nuovo accordo entro un termine ragionevole, la parte svantaggiata può agire in giudizio per ottenere l'adeguamento del contratto all'equilibrio originario, salva la responsabilità per la violazione dell'obbligo di rinegoziazione.

9. Nei documenti di gara iniziali può essere stabilito che, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante possa imporre all'appaltatore l'esecuzione alle condizioni originariamente previste. In tal caso l'appaltatore non può fare valere il diritto alla risoluzione del contratto.

10. Nel caso in cui nel bando e nei documenti di gara iniziali sia prevista un'opzione di proroga il contraente originario è tenuto a eseguire le prestazioni contrattuali ai prezzi, patti e condizioni stabiliti nel contratto o, se previsto nei documenti di gara, alle condizioni di mercato ove più favorevoli per la stazione appaltante.

11. In casi eccezionali nei quali risultino oggettivi e insuperabili ritardi nella conclusione della procedura di affidamento del contratto, è consentito, per il tempo strettamente necessario alla conclusione della procedura, prorogare il contratto con l'appaltatore uscente qualora l'interruzione delle prestazioni possa determinare situazioni di pericolo per persone, animali, cose, oppure per l'igiene pubblica, oppure nei casi in cui l'interruzione della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare. In tale ipotesi il contraente originario è tenuto all'esecuzione delle prestazioni contrattuali ai prezzi, patti e condizioni previsti nel contratto.

12. Si applicano per le cessioni di crediti le disposizioni di cui alla legge 21 febbraio 1991, n. 52. L'allegato II.14 disciplina le condizioni per l'opponibilità alle stazioni appaltanti.

13. Fatto salvo quanto previsto dal comma 8 per il caso di rinegoziazione, le modifiche e le varianti devono essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante. Le modifiche progettuali consentite ai sensi del comma 7 devono essere approvate dalla stazione appaltante su proposta del RUP, secondo quanto previsto dall'allegato II.14.

14. Un avviso della intervenuta modifica del contratto nelle situazioni di cui al comma 1, lettere b) e c), è pubblicato a cura della stazione appaltante nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. L'avviso contiene le informazioni di cui all'allegato II.16, ed è pubblicato conformemente all'articolo 84. In sede di prima applicazione del codice, l'allegato II.16 è abrogato a decorrere dalla data di entrata in vigore di un corrispondente regolamento adottato ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, di concerto con il Ministro per gli affari europei, che lo sostituisce integralmente anche in qualità di allegato al codice. Per i contratti di importo inferiore alla soglia di cui all'articolo 14 la pubblicità avviene in ambito nazionale.

15. Si osservano, in relazione alle modifiche del contratto, nonché in relazione alle varianti in corso d'opera, gli oneri di comunicazione e di trasmissione all'ANAC, a cura del RUP, individuati dall'allegato II.14. Nel caso in cui l'ANAC accerti l'illegittimità della variante in corso d'opera approvata, esercita i poteri di cui all'articolo 222. In caso di inadempimento agli obblighi di comunicazione e trasmissione delle modifiche e delle varianti in corso d'opera previsti dall'allegato II.14, si applicano le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 222, comma 13.



## **Art. 39 - ANTICIPAZIONI E PAGAMENTI IN ACCONTO**

**Si fa riferimento a quanto previsto dall'Articolo 125 del D.Lgs n. 36/2023.**

1. Anticipazioni Sul valore del contratto di appalto è calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione anche nel caso di consegna dei lavori o di avvio dell'esecuzione in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 17, commi 8 e 9. Con i documenti di gara può essere previsto un incremento dell'anticipazione del prezzo fino al 30 per cento. Tali disposizioni non si applicano ai contratti di forniture e servizi indicati nell'allegato II.14. Per i contratti pluriennali l'importo dell'anticipazione deve essere calcolato sul valore delle prestazioni di ciascuna annualità contabile, stabilita nel cronoprogramma dei pagamenti, ed è corrisposto entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prima prestazione utile relativa a ciascuna annualità, secondo il cronoprogramma delle prestazioni. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione. La garanzia è rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 106, comma 3, con le modalità previste dal secondo periodo dello stesso comma. L'importo della garanzia è gradualmente e automaticamente ridotto nel corso della prestazione, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

### Acconti

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto ogni qualvolta il suo credito, depurato del ribasso d'asta, delle ritenute di Legge, che ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 207/2010 sono pari allo 0,5% a garanzia degli obblighi assicurativi dell'Impresa nei confronti dei propri dipendenti, raggiungerà l'ammontare di **€ 70.000,00 (settantamila e centesimi zero)**.

Le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

**Resta stabilito che ogni qualvolta i lavori debbano essere sospesi per periodi superiori a 90 (novanta) giorni, verrà rilasciato a favore dell'Impresa un certificato per il pagamento di una rata di credito, qualunque sia l'ammontare del lavoro eseguito.**

Detti pagamenti saranno effettuati nei modi e nei tempi stabiliti dall'art. 143 del D.P.R. 207/2010. Verranno comunque effettuati soltanto nel caso che l'Assuntore si trovi regolarmente al corrente tanto per l'esecuzione delle opere quanto per la loro contabilità firmata dallo stesso.

Nel caso contrario saranno sospesi fintanto che sarà eliminata ogni irregolarità.

Ad ogni pagamento dovrà corrispondere la relativa fattura, da presentarsi all'atto del pagamento stesso o dell'avviso di pagamento. Detta fattura dovrà essere stilata secondo quanto disposto all'art. 21 del D.P.R. 26 Ottobre 1972 n° 633 e sue successive modificazioni ed integrazioni.

Il pagamento dell'ultima rata in acconto verrà liquidata dopo l'ultimazione lavori qualora l'importo residuo superi la rata minima; qualora invece fosse inferiore alla rata minima verrà corrisposta la sola rata di saldo certificata dallo stato finale dei lavori in sede di liquidazione finale.

Oltre alla garanzia costituita dalla cauzione versata in sede d'appalto, anche l'importo dei lavori eseguiti dichiarasi vincolante per la piena e perfetta esecuzione del contratto e pertanto, all'occorrenza, l'Amministrazione si riserva il diritto di pegno sull'importo medesimo per ogni effetto di legge.

La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

Ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. 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'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui ne sia previsto il

pagamento.

Per i materiali giacenti in cantiere il cui valore è superiore alla messa in opera, ai sensi dell'art. 180 del D.P.R. 207/2010, potrà essere richiesto l'accredito in contabilità di un acconto in misura del 50% dei prezzi previsti per le opere compiute, purché i materiali stessi siano ritenuti idonei dalla D.L. e l'appaltatore dia adeguate garanzie di pronta e gratuita sostituzione in caso di furto o deterioramento per negligente custodia o per qualsivoglia altra causa che ne renda impossibile la successiva messa in opera.

L'Appaltatore rimarrà infatti sempre responsabile della loro custodia e messa in opera e la D.L. avrà la facoltà insindacabile di rifiutarne l'impiego e di ordinarne l'allontanamento dal cantiere stesso qualora, all'atto della messa in opera, si riscontrasse uno scadimento qualitativo che ne comprometta il livello prestazionale atteso dell'opera.

2. Nei contratti di lavori i pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo sono effettuati nel termine di trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

3. Lo stato di avanzamento dei lavori, ricavato dal registro di contabilità, è adottato con le modalità e nei termini indicati nel contratto. A tal fine, il direttore dei lavori accerta senza indugio il raggiungimento delle condizioni contrattuali. In mancanza, lo comunica l'esecutore dei lavori. Contestualmente all'esito positivo dell'accertamento, oppure contestualmente al ricevimento della comunicazione dell'esecutore, il direttore dei lavori adotta lo stato di avanzamento dei lavori e lo trasmette al RUP, salvo quanto previsto dal comma 4.

4. In caso di difformità tra le valutazioni del direttore dei lavori e quelle dell'esecutore in merito al raggiungimento delle condizioni contrattuali per l'adozione dello stato di avanzamento, il direttore dei lavori, a seguito di tempestivo contraddittorio con l'esecutore, archivia la comunicazione di cui al comma 3 oppure adotta lo stato di avanzamento e lo trasmette immediatamente al RUP.

5. I certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo sono emessi dal RUP contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento e comunque entro un termine non superiore a sette giorni. Il RUP, previa verifica della regolarità contributiva dell'esecutore e dei subappaltatori, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante, la quale procede al pagamento ai sensi del comma 2. L'esecutore emette fattura al momento dell'adozione del certificato di pagamento. L'ingiustificato ritardo nell'emissione dei certificati di pagamento può costituire motivo di valutazione del RUP ai fini della corresponsione dell'incentivo ai sensi dell'articolo 45. L'esecutore può emettere fattura al momento dell'adozione dello stato di avanzamento dei lavori. L'emissione della fattura da parte dell'esecutore non è subordinata al rilascio del certificato di pagamento da parte del RUP.

7. All'esito positivo del collaudo negli appalti di lavori e della verifica di conformità negli appalti di servizi e forniture, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'emissione dei relativi certificati, il RUP rilascia il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo; il pagamento è effettuato nel termine di trenta giorni decorrenti dall'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche. Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile. Si applica il comma 5, terzo e quarto periodo.

8. Resta fermo quanto previsto all'articolo 4, comma 6, del decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231.

9. In caso di ritardo nei pagamenti rispetto ai termini di cui al presente articolo o ai diversi termini stabiliti dal contratto si applicano le disposizioni degli articoli 5 e 6 del decreto legislativo 9 ottobre 2002, n. 231, in tema di interessi moratori.

10. Le piattaforme digitali di cui all'articolo 25 del D.lgs.33/2023, assicurano la riconducibilità delle fatture elettroniche agli acconti corrispondenti agli stati di avanzamento e a tutti i pagamenti dei singoli contratti, garantendo l'interoperabilità con i sistemi centrali di contabilità pubblica. Le predette piattaforme sono integrate con la piattaforma tecnologica per l'interconnessione e l'interoperabilità tra le pubbliche amministrazioni e i prestatori di servizi di pagamento abilitati, prevista dall'articolo 5 del codice dell'amministrazione digitale, di cui al decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82.

#### **Art. 40 - INTERESSI PER RITARDATO PAGAMENTO**

In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i richiamati termini contrattuali o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art.1460 del codice

civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione aggiudicatrice e trascorsi sessanta giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

L'importo degli interessi per ritardato pagamento viene computato e corrisposto in occasione del pagamento in conto o a saldo, immediatamente successivo.

#### **Art. 41 - ANTICIPAZIONI SOSTENUTE DALL'APPALTATORE**

Ove l'Amministrazione voglia fare eseguire in economia opere o provviste relative ai lavori appaltati, ma non comprese nel contratto e chiedi all'Appaltatore l'esborso del denaro occorrente, questi deve corrispondere direttamente ai singoli creditori, ritirandone formale quietanza, le somme che il Direttore dei Lavori, previa autorizzazione dell'Amministrazione Appaltante, gli abbia ordinato per iscritto di pagare in base a regolari note o fatture delle relative prestazioni.

Su dette anticipazioni dovranno essere corrisposti gli interessi di legge nella percentuale annua prevista al momento del contratto.

#### **Art. 42 - CONTO FINALE**

**Si rimanda a quanto previsto dagli Articoli 114 e 115 del D.Lgs n. 36/2023 e all'Allegato II.14 Articolo 12 comma 1 e 5.**

**Il conto finale verrà compilato entro 3 (tre) mesi dalla data di ultimazione dei lavori, sempre che l'Impresa abbia provveduto all'esecuzione di eventuali ripristini o lavori di completamento la cui necessità fosse emersa in sede di accertamenti contabili definitivi e conseguentemente ordinati dalla D.L.**

**Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni.** All'atto della firma, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione di cui all'articolo 212 del codice o l'accordo bonario di cui all'articolo 210 del codice. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato, non superiore a trenta giorni, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Firmato dall'esecutore il conto finale, o scaduto il termine sopra assegnato, il RUP, entro i successivi sessanta giorni, redige una propria relazione finale riservata nella quale esprime parere motivato sulla fondatezza delle domande dell'esecutore per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorrerà il periodo di garanzia e gratuita manutenzione che resta convenuto ed accettato in mesi dodici naturali e consecutivi.

Resta inteso e confermato tra le parti che i lavori di gratuita manutenzione, ritenuti indifferibili ad insindacabile giudizio della Stazione Appaltante, saranno eseguiti direttamente dalla medesima addebitandone le spese all'Impresa Appaltatrice inadempiente ove questa non provveda nei termini che le saranno stati prescritti.

#### **Art. 43 – AVVISI AI CREDITORI**

**Si rimanda a quanto previsto dal D.Lgs n. 36/2023 Allegato II.14 Articolo 16.**

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci dei comuni nel cui territorio sono stati eseguiti i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantano crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione.

Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati.

Il RUP inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

#### **Art. 44 - MANUTENZIONE DELLE OPERE SINO AL COLLAUDO**

Sino a quando non sia intervenuto con esito favorevole il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cura e a spese della Ditta Appaltatrice.

Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Impresa, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni resesi necessarie senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione Lavori.

#### **Art. 45 – ACCERTAMENTO DI REGOLARE ESECUZIONE O COLLAUDO**

**Si rimanda a quanto previsto dall'Articolo 116 del D.Lgs n. 36/2023 e all'Allegato II.14 Articoli da 13 a 30.**

##### **Collaudo tecnico-amministrativo.**

1. Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte, secondo il progetto approvato e le relative prescrizioni tecniche, nonché le eventuali perizie di variante, in conformità del contratto e degli eventuali atti di sottomissione o aggiuntivi debitamente approvati. Il collaudo ha altresì lo scopo di verificare che i dati risultanti dalla contabilità finale e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali, dei componenti e delle provviste, e che le procedure espropriative poste a carico dell'esecutore siano state espletate tempestivamente e diligentemente. Il collaudo comprende altresì tutte le verifiche tecniche previste dalle normative di settore.

2. Il collaudo comprende anche l'esame delle riserve dell'esecutore, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva in via amministrativa, se iscritte nel registro di contabilità e nel conto finale nei termini e nei modi stabiliti dal presente allegato.

3. Il certificato di collaudo è sempre richiesto, salvi i casi in cui a norma del presente allegato il collaudo medesimo può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione.

4. Le modalità tecniche e i tempi di svolgimento del collaudo, nonché i casi in cui il certificato di collaudo dei lavori e il certificato di verifica di conformità possono essere sostituiti dal certificato di regolare esecuzione, sono disciplinati dall'allegato II.14, ossia:

*Ai sensi dell'articolo 116, comma 7, del codice, il certificato di regolare esecuzione può sostituire il certificato di collaudo tecnico-amministrativo qualora:*

- a) la stazione appaltante si avvalga di tale facoltà per lavori di importo pari o inferiore a 1 milione di euro;*
- b) per i lavori di importo superiore a 1 milione di euro e inferiore alla soglia di cui all'articolo 14, comma 1, lettera a) del codice, non si tratti di una delle seguenti tipologie di opere o interventi: 1) opere di nuova realizzazione o esistenti, classificabili in classe d'uso III e IV ai sensi delle vigenti norme tecniche per le costruzioni, a eccezione dei lavori di manutenzione;*
- 2) opere e lavori di natura prevalentemente strutturale quando questi si discostino dalle usuali tipologie o per la loro particolare complessità strutturale richiedano più articolate calcolazioni e verifiche;*
- 3) lavori di miglioramento o adeguamento sismico;*
- 4) opere di cui al Libro IV, Parte II, Titolo IV, Parte III, Parte IV e Parte VI del codice;*
- 5) opere e lavori nei quali il RUP svolge anche le funzioni di progettista o direttore dei lavori.*

**5. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie inerenti alle attività di cui al presente articolo e alle attività di cui all'allegato II.14 oppure specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto di lavori, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo o di verifica di conformità, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Tali spese non sono soggette a ribasso.** I criteri per la determinazione dei costi sono individuati dall'allegato II.15. In sede di prima applicazione l'allegato II.15 è abrogato e sostituito da un corrispondente decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, adottato su proposta del Consiglio superiore dei lavori pubblici, che lo sostituisce integralmente anche in qualità di allegato al codice.

**6. Il certificato di collaudo o il CRE ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo dopo due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.**

##### **Regolare Esecuzione**

Per i contratti pubblici di importo inferiore alla soglia europea di cui all'articolo 28 dell'Allegato II.14 del D.Lgs n.36/2023, il certificato di collaudo dei lavori e il certificato di verifica di conformità possono essere sostituiti dal certificato di regolare esecuzione rilasciato per i lavori dal direttore dei lavori e per i servizi e le forniture dal responsabile unico del procedimento, su richiesta del direttore dell'esecuzione, se nominato.

**Nel presente caso, stante l'ammontare dei lavori e ricorrendo tutte le condizioni che disciplinano la fattispecie, il collaudo potrà essere sostituito a discrezione della stazione appaltante dal Certificato di regolare Esecuzione che dovrà essere emesso entro 3 (tre) mesi con decorrenza dalla data di ultimazione dei lavori, ai sensi dell'art. 116 comma 2 del D.Lgs.36/2023, fatta salva la verifica della**

regolarità contributiva dell'appaltatore e l'insussistenza di opposizioni di terzi, connesse a danni procurati dall'esecuzione dei lavori.

Il certificato di regolare esecuzione emesso dal direttore dei lavori andrà immediatamente trasmesso al RUP che ne prenderà atto e ne confermerà la completezza.

A seguito dell'emissione del certificato di regolare esecuzione si procede ai sensi dell'articolo 27 dell'Allegato II.14 D.lgs. 36/2023

Nella lettera d'incarico, in presenza di opere o servizi di limitata complessità, i tempi possono essere ridotti.

All'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore. Il certificato di pagamento è rilasciato non oltre il novantesimo giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo (2 anni).

Se il certificato di regolare esecuzione non viene approvato entro 6 mesi dalla scadenza dei termini premessi e salvo che ciò non dipenda da fatto imputabile all'Impresa, l'Appaltatore, ferma restando l'eventuale responsabilità a suo carico accertata in sede di collaudo, ha diritto alla restituzione della somma costituente la cauzione definitiva e di tutte le somme trattenute a titolo di garanzia.

Trascorsi i termini premessi, l'Impresa può proporre ai sensi delle norme vigenti, giudizio ordinario per le controversie nascenti dal contratto d'appalto, ai sensi dell'ultimo comma dell'art. 5 della Legge 10/12/1981 n° 741.

### **Collaudo**

La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti di specifica qualificazione professionale commisurata alla tipologia e categoria degli interventi, alla loro complessità e al relativo importo.

Per i lavori per i quali è necessario il collaudo statico, al soggetto incaricato del collaudo tecnico-amministrativo o a uno dei componenti della commissione di collaudo può essere affidato anche il collaudo statico, purché in possesso dei requisiti specifici previsti dall'articolo 30, comma 5.

**Il collaudo stesso deve essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno.** Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al D.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art.116 e All'Allegato II.14 del D.Lgs. n.36/2023.

L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, anche statico, l'organo di collaudo effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori in relazione a quanto verificato. In particolare sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescritte. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

L'organo di collaudo, nel caso in cui ritenga i lavori non collaudabili, ne informa la stazione appaltante trasmettendo, tramite il RUP, per le ulteriori sue determinazioni, il processo verbale, nonché una relazione con le proposte dei provvedimenti di cui all'art. 21, comma 1, lettera c).

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo (2 anni).

#### **Articolo 27. - Pagamento della rata di saldo e svincolo della cauzione.**

Alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio si procede, ai sensi dell'articolo 125, comma 7, del codice, al pagamento della rata di saldo nonché, sotto le riserve previste dall'articolo 1669 del codice civile, allo svincolo della cauzione definitiva di cui all'articolo 117 del codice, con le modalità e le condizioni indicate nel medesimo articolo.

#### **Art. 46 - CONTROVERSIE**

**Si rimanda a quanto previsto dagli Articoli 210, 212, 213 e 215 del D.Lgs n. 36/2023.**

**Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 42 del D.Lgs. n.36/2023.**

#### **Accordo Bonario**

**1. Per i lavori pubblici di cui al Libro II, affidati da stazioni appaltanti o enti concedenti oppure dai concessionari, qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 per cento e il 15 per cento dell'importo contrattuale, al fine del raggiungimento di un accordo bonario si applicano le disposizioni di cui ai commi da 2 a 6.**

2. Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al comma 1, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto. Le domande che fanno valere pretese già oggetto di riserva non sono proposte per importi maggiori rispetto a quelli quantificati nelle riserve stesse. Non sono oggetto di riserva gli aspetti progettuali che siano stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 42. Prima dell'approvazione del certificato di collaudo oppure di verifica di conformità o del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte.

**3. Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al RUP delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.**

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

**5. Entro quindici giorni dalla data di comunicazione di cui al comma 3, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, il RUP può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto.** Il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il RUP e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso, prendendo come riferimento i limiti stabiliti dall'allegato V.1. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla data di comunicazione di cui al comma 3.

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

### **Articolo 212. - Transazione.**

1. Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi all'azione giurisdizionale.
2. Ove il valore dell'importo oggetto di concessione o rinuncia sia superiore a 100.000 euro, ovvero a 200.000 euro in caso di lavori pubblici, è acquisito, qualora si tratti di amministrazioni centrali, il parere dell'Avvocatura dello Stato oppure, qualora si tratti di amministrazioni sub centrali, di un legale interno alla struttura o, in mancanza di legale interno, del funzionario più elevato in grado competente per il contenzioso.
3. La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il RUP.
4. La transazione ha forma scritta a pena di nullità.

### **Articolo 213. - Arbitrato.**

1. **Le controversie su diritti soggettivi, derivanti dall'esecuzione dei contratti relativi a lavori, servizi, forniture, concorsi di progettazione e di idee, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui agli articoli 210 e 211, possono essere deferite ad arbitri.** L'arbitrato si applica anche alle controversie relative a contratti in cui sia parte una società a partecipazione pubblica oppure una società controllata o collegata a una società a partecipazione pubblica, ai sensi dell'articolo 2359 del codice civile, o che comunque abbiano a oggetto opere o forniture finanziate con risorse a carico dei bilanci pubblici.
2. La stazione appaltante o l'ente concedente può direttamente indicare nel bando o nell'avviso con cui indice la gara oppure, per le procedure senza bando, nell'invito, se il contratto conterrà o meno la clausola compromissoria. In questi casi, l'aggiudicatario può rifiutare la clausola compromissoria entro venti giorni dalla conoscenza dell'aggiudicazione. In tal caso la clausola compromissoria non è inserita nel contratto. È nella facoltà delle parti di compromettere la lite in arbitrato nel corso dell'esecuzione del contratto.
3. È nulla la clausola compromissoria inserita senza autorizzazione nel bando o nell'avviso con cui è indetta la gara ovvero, per le procedure senza bando, nell'invito. La clausola è inserita previa autorizzazione motivata dell'organo di governo della amministrazione aggiudicatrice.
4. Il collegio arbitrale è composto da tre membri ed è nominato dalla Camera arbitrale per i contratti pubblici relativi a lavori, servizi, forniture di cui all'articolo 214. Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designa l'arbitro di propria competenza. Il Presidente del collegio arbitrale è designato dalla Camera arbitrale tra i soggetti iscritti all'Albo di cui al comma 2 dell'articolo 214. Il Presidente e gli arbitri sono scelti tra soggetti di provata indipendenza ed esperienza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce.
5. La nomina degli arbitri per la risoluzione delle controversie nelle quali è parte una pubblica amministrazione avviene nel rispetto dei principi di pubblicità e di rotazione, oltre che delle disposizioni del codice.

**Esauriti gli adempimenti necessari alla costituzione del collegio arbitrale ai sensi del D.Lgs.36/2023, il giudizio si svolgerà secondo i disposti degli articoli 214, 216, 217 e 220 del D.Lgs. n.36/2023.**

**Il Collegio consultivo tecnico arbitrale deciderà con lodo definitivo e vincolante tra le parti in lite.**

### **Collegio consultivo tecnico**

#### **Ai sensi dell'Articolo 215 del D.Lgs.36/2023:**

1. Per prevenire le controversie o consentire la rapida risoluzione delle stesse o delle dispute tecniche di ogni natura che possano insorgere nell'esecuzione dei contratti, ciascuna parte può chiedere la costituzione di un collegio consultivo tecnico, formato secondo le modalità di cui all'allegato V.2 del D.Lgs.36/2023. Per i lavori diretti alla realizzazione delle opere pubbliche di importo pari o superiore alle soglie di rilevanza europea e di forniture e servizi di importo pari o superiore a 1 milione di euro, la costituzione del collegio è obbligatoria. In sede di prima applicazione del codice, l'allegato V.2 è abrogato a decorrere dalla data di entrata in vigore di un corrispondente regolamento adottato ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici, che lo sostituisce integralmente anche in qualità di allegato al codice.
2. Il collegio consultivo tecnico esprime pareri o, in assenza di una espressa volontà contraria, adotta determinazioni aventi natura di lodo contrattuale ai sensi dell'articolo 808-ter del codice di procedura civile. Se la pronuncia assume valore di lodo contrattuale, l'attività di mediazione e conciliazione è comunque finalizzata alla scelta della migliore soluzione per la celere esecuzione dell'opera a regola d'arte.

3. L'inosservanza dei pareri o delle determinazioni del collegio consultivo tecnico è valutata ai fini della responsabilità del soggetto agente per danno erariale e costituisce, salvo prova contra-ria, grave inadempimento degli obblighi contrattuali. L'osservanza delle determinazioni del collegio consultivo tecnico è causa di esclusione della responsabilità per danno erariale, salva l'ipotesi di condotta dolosa.



## CAPO IV

### ASPETTI TECNICO - PRESTAZIONALI

#### Art. 47 - PROVENIENZA E QUALITA' DEI MATERIALI

In generale i materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere proverranno da quelle cave e località, nonché dai fornitori, che l'imprenditore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della D.L., siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti di cui ai successivi articoli del presente Capitolato. Resta sempre all'imprenditore la piena responsabilità circa la qualità e rispondenza del materiale adoperato o fornito durante tutta l'esecuzione dei lavori, essendo egli tenuto a controllare che la totalità di tale materiale corrisponda alle caratteristiche dei campioni esaminati o fatti esaminare dalla Stazione Appaltante.

Qualora la D.L. avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo insindacabile giudizio non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

#### Art. 48 - PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI

I materiali tutti dovranno rispondere alle Norme UNI di riferimento ed ai disposti di legge, linee guida e istruzioni vigenti che si intendono qui integralmente ritrascritte, fatto salvo quanto ulteriormente precisato sulle descrizioni tecniche della lavorazione, enunciate quale specifica della lavorazione stessa a supporto della formulazione del relativo prezzo e quindi riscontrabile sul documento "Elenco Prezzi Unitari" o nel seguito elencato.

In particolare, in relazione ai principali tipi previsti si specifica quanto segue.

##### a. ACQUA

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e/o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso a cui le acque sono destinate

##### b. LEGANTI IDRAULICI

dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici di cui alla Legge 26/5/1965 n° 595 ed al D.M. 14/1/1966 parzialmente modificato dal D.M. 31/8/1972 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n° 287 del 6/11/1972

In particolare i requisiti di accettazione e le modalità di prove dei cementi dovranno corrispondere alle indicazioni del D.M. 3/6/1968

##### c. SABBIA-GHIAIA E PIETRISCHETTI PER IL CONFEZIONAMENTO DI CALCESTRUZZI

le ghiaie, i pietrischetti e la sabbia da impiegarsi nel confezionamento di calcestruzzi, dovranno avere le stesse qualità stabilite dalle norme contenute nel R.D. 16/11/1939 n° 2229.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare al setaccio con maglie circolari del diametro di 5 mm per le murature in genere e di 2 mm per gli intonaci e murature di paramento. Dovrà inoltre essere scevra di materie terrose ed organiche e comunque ben lavata. E' fatto divieto di usare sabbia proveniente dalla macinazione di macerie o detriti in genere

##### d. MATERIALI FERROSI

i materiali ferrosi da impiegarsi nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminatura, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere alle norme previste dal D.M. 28/1/1908 modificato dal R.D. 15/7/1925

##### e. ACCIAIO IN BARRE PER OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

L'acciaio d'armatura in barre dovrà avere caratteristiche riportate nel seguito:

Acciaio in barre: B450C (FeB44k) controllato in stabilimento.

E= 210000N/mm <sup>2</sup>	(modulo elastico)
f <sub>yk</sub> = 450N/mm <sup>2</sup>	(resistenza a rottura)
f <sub>yd</sub> = 391.3N/mm <sup>2</sup>	(resistenza di calcolo)

Le barre d'acciaio dovranno essere corredate di certificato d'origine aggiornato attestante l'avvenuta qualificazione periodica della produzione ed essere lavorate da centro di trasformazione certificato. La fornitura dovrà essere accompagnata da attestante la partita di provenienza e le sue caratteristiche. Dovrà comunque essere effettuato un test di laboratorio da definirsi in conformità alle norme vigenti.

## **f. CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

Il conglomerato cementizio per i getti in opera dovrà provenire da centrali di confezionamento di riconosciuta idoneità tecnica e dovrà corrispondere alle classi di resistenza ed esposizione prescritte nella voce di elenco prezzi assunta in progetto. L'appaltatore è tenuto al prelievo di provini cubici del conglomerato cementizio al fine di testarne le caratteristiche in laboratorio per ogni giorno di getto in numero minimo di 1 prelievo ovvero di 2 provini. Dovranno comunque prodursi almeno 3 prelievi ovvero 6 provini per quantitativi fino a 100 mc di miscela omogenea (cioè di stesse caratteristiche) ed altrettanti per ogni eccedenza fino agli ulteriori 100 mc.

Modalità di prelievo, conservazione e test di laboratorio dei provini stessi, dovranno uniformarsi al dettato delle norme vigenti (N.T.C. 2008 e succ. 2018)

## **g. MATERIALI LITOIDI**

dovranno possedere tutti i requisiti richiesti dalle specifiche progettuali, sia come qualità del materiale costituente sia come caratteristiche dimensionali sia come colorazione. Dovranno essere di selezionata qualità, non possedere cricche, fessurazioni, venature che ne possano causare la rottura anche a distanza di tempo; dovranno essere omogenei, resistenti all'azione degli agenti atmosferici ed alle precipitazioni meteoriche e possedere caratteristiche tali da assicurarne grande durabilità nel tempo.

Per la formazione delle murature in massi ciclopici all'interno della trincea drenante saranno utilizzati massi provenienti da cava, disposti in sagoma prestabilita di volume comunque non inferiore a 0,3 mc e di peso superiore a kg 800. I massi utilizzati dovranno essere di forma prismatica grossolanamente rettangolare con dimensione maggiore non superiore ad 1,5 volte quella minore. Ciascuna base dovrà essere di forma grossolanamente quadratica o poligonale escludendosi espressamente la forma triangolare.

Per la realizzazione del drenaggio sul fondo della trincea drenante si utilizzeranno ciottoli serpentinosi o silicei, non amiantiferi, per riempimento gabbioni, drenaggi e vespai, del diametro di circa cm 5-10

## **h. MISTO GRANULARE CEMENTATO**

Il misto granulare cementato sarà impiegato per la formazione dello strato di fondazione della sovrastruttura stradale ed avrà dosaggio di 50 kg/mc di cemento. E' previsto in spessore di cm 20 e rispondente alle seguenti specifiche:

### **1.1. Materiali costituenti e loro qualificazione**

#### **1.1.1 Aggregati**

##### **Generalità e provenienza**

Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13242.

I requisiti da dichiarare sono specificati nel seguito.

La designazione di ciascuna pezzatura dovrà contenere:

- dimensioni dell'aggregato;
- tipo di aggregato (composizione petrografica prevalente);
- località di provenienza, eventuale deposito e produttore.

L'aggregato può essere costituito da elementi di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella Tabella A1 seguente.

Nei casi in cui l'aggregato possa venire a contatto con il gelo deve essere privo di fillosilicati e in particolare di caoliniti, cloriti, vermiculite, miche ed idrossidi di ferro, formati durante la disgregazione.

##### **Dimensioni e granulometria**

La descrizione delle pezzature degli aggregati deve essere effettuata tramite la designazione d/D secondo quanto specificato dalla norma UNI EN 13242. È richiesto l'impiego degli stacci del gruppo base+2. La granulometria delle pezzature deve soddisfare i requisiti generali specificati dalla norma UNI EN 13242 per aggregati grossi, aggregati fini ed aggregati in frazione unica.

##### **Requisiti geometrici, fisici, chimici e di durabilità**

Le proprietà degli aggregati utilizzati per il confezionamento della miscela dovranno essere conformi ai requisiti specificati in Tabella A1. Il possesso di tali requisiti sarà attestato mediante i valori riportati sugli attestati di conformità CE degli aggregati, relativi all'anno in corso. Il sistema di attestazione della conformità richiesto è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 3, del DPR n. 246/93 (Sistema 4: autodichiarazione del produttore). Resta salva la facoltà del Direttore Lavori di verificare con controlli di accettazione tutti i requisiti dichiarati dal produttore. Per i requisiti di Tabella A1 non dichiarati

nell'attestato di conformità CE, la Direzione Lavori richiederà la qualifica del materiale da effettuarsi presso uno dei Laboratori Ufficiali o Autorizzati di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 ovvero presso il Laboratorio Prove Materiali della Provincia Autonoma di Bolzano. La qualifica prevedrà sia le prove iniziali di tipo (ITT) che il controllo della produzione di fabbrica (FPC), come specificato dalla stessa UNI EN 13242.

<b>Tabella A1</b>		<b>AGGREGATI</b>	
<b>Parametro</b>	<b>Metodo di prova</b>	<b>Valori richiesti</b>	<b>Categoria UNI EN 13242</b>
Dimensione massima (D)	UNI EN 933-1	≤45mm	
Coefficiente di appiattimento (FI)	UNI EN 933-3	≤35%	FI <sub>35</sub>
Coefficiente di forma (SI)	UNI EN 933-4	≤35%	SI <sub>35</sub>
Quantità di frantumato (C)	UNI EN 933-5	≥70%	C <sub>70NR</sub>
Equivalente in sabbia (ES)	UNI EN 933-8	≥60%	
Resistenza alla frammentazione (LA)	UNI EN 1097-2 §5	≤30%	LA <sub>30</sub>
Resistenza all'urto (SZ)	UNI EN 1097-2 §6	≤32%	SZ <sub>32</sub>
Sensibilità al gelo (F)	UNI EN 1367-2	≤1%	F <sub>1</sub>
Limite liquido (w <sub>L</sub> )	UNI CEN ISO/TS 17892-12	≤25%	
Indice Plastico (w <sub>p</sub> )	UNI CEN ISO/TS 17892-12	NP	
Contenuto di sostanza organica	UNI EN 1744-1 §15.1	assente	
Componenti idrosolubili	UNI EN 1744-3	assenti	
Coefficiente di dilazione con il gelo	SN 670 321	≤0,1%	

### 1.1.2. Cemento

I cementi impiegati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 197-1.

Si potranno impiegare i seguenti tipi di cemento:

- tipo I (Portland);
- tipo II (Portland composito);
- tipo III (d'altoforno);
- tipo IV (pozzolanico);
- tipo V (composito).

Il contenuto minimo di cemento della miscela è stabilito in 50 Kg per metro cubo d'impasto eventualmente incrementato di quanto occorrente a soddisfare i requisiti prestazionali prescritti, a seconda della miscela proposta dall'Appaltatore e quindi senza maggior onere per la stazione appaltante.

### 1.1.3. Acqua

L'acqua deve essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica, frazioni limo-argillose e qualsiasi altra sostanza nociva. In caso di dubbio la Direzione Lavori richiederà la verifica di idoneità ai sensi della norma UNI EN 1008. Il contenuto d'acqua della miscela sarà stabilito in base ad uno studio effettuato in laboratorio, secondo quanto previsto dal B.U. CNR N. 29.

### 1.1.4. Additivi

È ammesso l'utilizzo di additivi conformi alla norma UNI EN 934-2. Il loro dosaggio sarà stabilito con prove di laboratorio, nella fase di studio delle miscele.

### 1.1.5. Aggiunte

Le aggiunte sono materiali inorganici finemente macinati che possono essere aggiunti al calcestruzzo per modificarne le caratteristiche o ottenerne di speciali. È ammesso l'utilizzo di ceneri volanti conformi alla norma UNI EN 450, sia ad integrazione dell'aggregato fine sia in sostituzione del cemento. La quantità in peso di ceneri da aggiungere, in sostituzione del cemento, per ottenere pari caratteristiche meccaniche, sarà stabilita con prove di laboratorio, nella fase di studio delle miscele e comunque non potrà superare il 40% del peso di cemento indicato in prima istanza.

### 1.1.6. Miscele

La miscela di aggregati (misto granulare) da adottarsi per la realizzazione del misto cementato deve avere una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato in Tabella A.2.

**Tabella A.2**

UNI EN 903/1	mm	Fuso Passanti (%)
Setaccio	40	100
Setaccio	31,5	90 – 100
Setaccio	16	56 – 85
Setaccio	8	35 – 67
Setaccio	4	23 – 53
Setaccio	2	14 – 40
Setaccio	1	10 – 28
Setaccio	0,5	6 – 18
Setaccio	0,25	4 – 12
Setaccio	0,125	2 – 6
Setaccio	0,063	2 – 5

Il contenuto di cemento, delle eventuali ceneri volanti, ed il contenuto d'acqua della miscela, saranno espressi come percentuale in peso rispetto al totale della miscela di aggregati. Tali percentuali saranno stabilite in base ad uno studio effettuato con le modalità e le prove previste dal B.U. CNR N. 29. In alternativa la resistenza del materiale potrà essere valutata con i metodi descritti dalla norma UNI EN 14277-1. Le miscele adottate dovranno possedere i requisiti riportati nella Tabella A.3.

**Tabella A.3**

Parametro	Normativa	Valore
Resistenza a compressione a 7gg	CNR 29	$2.5 \leq R_c \leq 4.5 \text{ N/mm}^2$
Resistenza a trazione indiretta a 7gg (Prova Brasiliana) <sup>1</sup>	CNR 97	$R_t \geq 0.25 \text{ N/mm}^2$

Per particolari casi è facoltà della Direzione Lavori accettare valori di resistenza a compressione fino a 7.5 N/mm<sup>2</sup>. Nel caso in cui il misto cementato debba essere impiegato in zone in cui sussista il rischio di degrado per gelo-disgelo, è facoltà della Direzione Lavori richiedere che la miscela risponda ai requisiti della norma SN 640 59a.

## **h.2 – Accettazione delle miscele**

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Direzione Lavori, con almeno 15 giorni di anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, una documentazione riguardante il progetto le miscele che intende impiegare comprendente almeno:

- l'attestato di conformità CE delle pezzature di aggregato impiegate;
- i certificati di prova attestanti il possesso degli ulteriori requisiti di Tabella A.1;
- la granulometria delle miscele di aggregati studiate;
- la composizione delle miscele studiate (acqua, cemento, aggregato, additivi, aggiunte);
- i risultati delle prove meccaniche;

La Direzione Lavori potrà inoltre richiedere che anche le proprietà dichiarate negli attestati di conformità CE dei materiali siano comprovate dai risultati di prove effettuate da non più di un anno presso un Laboratorio Ufficiale o Autorizzato di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Una volta accettata, da parte della Direzione Lavori la composizione delle miscele, l'Appaltatore dovrà rigorosamente attenersi ad essa.

L'Appaltatore dovrà inoltre indicare le fonti di approvvigionamento, le aree ed i metodi di stoccaggio (con i provvedimenti che intende adottare per la protezione dei materiali dalle acque di ruscellamento e da possibili inquinamenti), il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. La documentazione presentata per l'accettazione delle miscele dovrà essere aggiornata in caso di variazione dei luoghi di provenienza e della natura petrografia dei materiali.

## **i. CONGLOMERATI BITUMINOSI PER STRATO DI COLLEGAMENTO E DI USURA**

I vari strati in conglomerato bituminoso che compongono la sovrastruttura in progetto saranno costituiti da un misto granulare, prevalentemente di frantumazione, composto da una miscela di aggregato grosso, fine e filler (secondo le definizioni riportate nella Norma UNI EN 13043:2004 "Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti ed altre aree soggette a traffico"), impastato a caldo con bitume semisolido per uso stradale (con definizione e requisiti di cui alla Norma Norme UNI EN 12591:2002 "Bitume e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali"), previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo strato di base in misto bitumato verrà utilizzato nel presente progetto nelle zone della sede stradale interessate dagli scavi per la realizzazione del muro di sostegno e sarà costituito da conglomerato bituminoso a masse aperte avente spessore di cm 10 circa.

Lo strato di usura sarà costituito da conglomerato bituminoso a masse chiuse ed avrà spessore di cm 4.

#### **A. Materiali costituenti e loro qualificazione**

##### **a) Bitume**

I conglomerati bituminosi potranno essere realizzati con bitumi di base oppure con bitumi modificati rispondenti alla norma UNI-EN 12591:2002; le verifiche di rispondenza saranno condotte secondo le specifiche norme di riferimento.

##### **b) Aggregati**

Il campionamento degli aggregati destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione dovrà essere eseguito secondo la Norma UNI EN 932-1:1998, la riduzione dei campioni in laboratorio dovrà essere eseguita in accordo alla Norma UNI EN 932-2:2000. Il rispetto dei requisiti di accettazione da parte degli inerti impiegati nel conglomerato bituminoso per strati di collegamento ed usura dovrà rispondere a quanto previsto dalla marcatura ed etichettatura CE dei prodotti secondo quanto previsto all'appendice ZA della norma UNI EN 13043:2004 e verificato sulla base delle prescrizioni contenute nella suddetta norma. In ogni caso i materiali dovranno essere conformi ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente 6.1.4.

##### **b.1 Aggregato grosso** (frazione di dimensioni maggiori di 2 mm)

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati, ghiaie, ghiaie frantumate, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove di seguito elencate eseguite su campioni delle rispettive miscele rispondano ai seguenti requisiti:

##### **Per strato di base**

Nella miscela di questo strato potrà essere impiegata ghiaia non frantumata nella percentuale stabilita di volta in volta dalla D.L.L., che comunque non potrà essere superiore al 30% in peso. La perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo la Norma UNI EN 1097-2:1999 dovrà essere inferiore al 25%.

##### **Per strato di usura**

Dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati di cava, con una perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (secondo la Norma UNI EN 1097-2:1999) inferiore al 20%.

- indice di forma superiore a 0,22 (UNI EN 933-4:2001);
- indice di appiattimento inferiore a 12% (UNI EN 933-3:2004).

Nel caso sia previsto l'impiego di inerti provenienti da frantumazione di rocce effusive o di caratteristiche equivalenti si osserveranno le seguenti prescrizioni:

- coefficiente di levigatezza accelerata (C.L.A.) > 0,45 (Norma UNI EN 1097-8:2001)
- indice di forma superiore a 0,25 (UNI EN 933-4:2001);
- indice di appiattimento inferiore al 10% su ogni pezzatura (UNI EN 933-3:2004).

È facoltà della Committente non accettare materiali che in precedenti esperienze abbiano provocato nel conglomerato finito inconvenienti (es.: rapidi decadimenti del C.A.T., scadente omogeneità nell'impasto per la loro insufficiente affinità con il bitume, ecc.) anche se rispondenti ai limiti sopraindicati.

##### **c) Aggregato fino** (frazione di dimensioni minori di 2 mm)

L'aggregato fino sarà costituito esclusivamente da sabbie di frantumazione. In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia, dovrà avere alla prova "Los Angeles" (Norma UNI EN 1097- 2:1999) eseguita su granulato della stessa provenienza, la perdita in peso non superiore al 25%. L'equivalente in sabbia determinato secondo la Norma UNI EN 933-8:2000 dovrà essere superiore od uguale ad 80.

##### **d) Additivi**

Gli additivi (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti: – essere completamente passanti al setaccio 0,25 mm della serie UNI EN 13043:2004; – avere una percentuale di passante, in peso, al setaccio 0,125 mm della serie UNI EN 13043:2004 non inferiore a 90; – avere una percentuale di passante, in peso, al setaccio 0,063 mm della serie UNI EN 13043:2004 non inferiore a 85; – della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio n. 0,063, più del 60% deve passare a tale setaccio anche a secco.

##### **e) Miscele**

In accordo a quanto fissato dalla Direttiva 89/106/CEE ed applicabile ai conglomerati bituminosi, si dovrà garantire la produzione di tutte le miscele nel rispetto delle caratteristiche essenziali ed in conformità a quanto espresso nell'appendice ZA delle Norme UNI EN 13108-1:2006. In ogni caso il conglomerato dovrà essere conforme anche ai sistemi di attestazione previsti dalla normativa vigente. La miscela dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei fusi di seguito elencati e una percentuale di bitume riferita al peso totale degli inerti, compresa tra i sottoindicati intervalli per i diversi tipi di conglomerato. Nel caso sia previsto l'impiego di inerti caratterizzati da elevato peso specifico (es. loppe d'altoforno), le curve

granulometriche ottimali e le percentuali di legante dovranno essere di volta in volta approvate dalla D.LL. e queste ultime dovranno essere tali da garantire il completo rivestimento degli inerti ed il raggiungimento delle caratteristiche prestazionali previste per le varie tipologie dei materiali.

Composizioni granulometriche indicative (fusi da usare come limiti nelle curve di progetto).

#### **STRATO DI BASE**

<b>Setacci ISO 565</b> <i>(serie base + gruppo 2)</i>	<b>Passante totale</b> <b>in peso %</b>
32 mm	100
20 mm	73-100
16 mm	60-94
12,5 mm	49-87
8 mm	38-73
4 mm	27-56
2 mm	17-40
1 mm	12-31
0,5 mm	7-22
0,25 mm	5-16
0,063 mm	3-8

Bitume NON INFERIORE al 4,5% in peso del tipo 50-70 o 70-100

Per strati di spessore compresso non superiore a 10 cm dovranno essere adottate composizioni granulometriche prossime alla curva limite superiore.

#### **STRATO DI USURA**

<b>Setacci ISO 565</b> <i>(serie base + gruppo 2)</i>	<b>Passante totale in peso %</b>	
	<b>Fuso A</b>	<b>Fuso B</b>
16 mm	-	100
12,5 mm	100	82-100
8 mm	74-100	61-80
4 mm	43-68	38-58
2 mm	25-45	20-40
1 mm	19-33	15-33
0,5 mm	14-25	11-26
0,25 mm	10-19	8-19
0,063 mm	5-11	5-8

**Bitume NON INFERIORE al 5,5% del tipo 50-70**

La D.L. si riserva la facoltà di decidere di volta in volta quale sarà il fuso di riferimento da adottare.

#### **B. Requisiti di accettazione e controllo degli stessi**

I conglomerati, campionati in accordo con la Norma UNI EN 12697-27:2002, dovranno avere ciascuno i requisiti descritti nei punti a cui si riferiscono.

##### **1.1. Strato di base**

- Elevata resistenza meccanica cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque eventuale assestamento del sottofondo anche a lunga scadenza;

- Valore della stabilità Marshall (UNI EN 12697-34:2004) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia (UNI EN 12697-30:2000), non inferiore a 8 kN;

- Valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kN e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere superiore a 2,5. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3% ed il 6% (UNI EN 12697- 8:2003).

## 1.2 Strato di usura

- Elevata resistenza meccanica e rugosità superficiale;
- Valore della stabilità Marshall (UNI EN 12697-34:2004) eseguita a 60° C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia (UNI EN 12697-30:2000), in tutti i casi di almeno 12 kN; La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 7 giorni dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente determinato (CNR B.U. n. 149/92).
- Valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kN e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere in ogni caso superiore a 3.
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 4% e l'8% (UNI EN 12697- 8:2003).

Inoltre la D.LL. si riserva la facoltà di controllare la miscela di usura tramite la determinazione della resistenza a trazione indiretta e della relativa deformazione a rottura (UNI EN 12697-23:2006) . I limiti di capitolato dovranno essere pari a :

	TEMPERATURA DI PROVA		
	10° C	25° C	40° C
Resistenza a trazione indiretta (N/mm <sup>2</sup> )	1,7 - 2,2	0,7 - 1,1	0,3 - 0,6
Coefficiente di trazione indiretta (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 170	≥ 70	≥ 30

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato o di legante per la relativa accettazione. L'Impresa è poi tenuta a provvedere con congruo anticipo, rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, alla composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali si sono ricavate le ricette ottimali. A tale scopo si potrà procedere in accordo alla teoria Marshall o secondo il metodo volumetrico confezionando (Norma UNI EN 12697-31:2000); in questo caso si farà riferimento ai seguenti parametri:

METODO VOLUMETRICO (Norma UNI EN 12697-31:2000)	
Condizioni di prova	Valore richiesto
Angolo di rotazione	1.25° ± 0.02
Velocità di rotazione	30 rotazioni/min
Pressione verticale	600 Kpa
Diametro del provino	150 mm

Parametri	BASE	BINDER	USURA
Vuoti a 10 rotazioni	12 ÷ 15	12 ÷ 15	12 ÷ 15
Vuoti a 100 rotazioni	3 ÷ 6	3 ÷ 6	
Vuoti a 130 rotazioni			3 ÷ 6
Vuoti a 180 rotazioni	> 2	> 2	
Vuoti a 220 rotazioni			> 2

La densità a 100 (130 per strati di usura) rotazioni costituisce la densità giratoria di progetto DG e dovrà essere utilizzata per il calcolo dell'addensamento della pavimentazione in opera. Sulla miscela definita con la pressa giratoria con provini confezionati alla densità giratoria di progetto DG dovrà essere determinato il modulo di rigidità a 20° C (UNI EN 12697-26, All. C) il quale andrà a costituire il riferimento per i controlli nel corso della messa in opera.



Una volta accettata dalla D.LL. la composizione granulometrica della curva di progetto proposta, l'Impresa dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato grosso di  $\pm 5\%$  per lo strato di base e di  $\pm 3\%$  per gli strati di binder ed usura.

Per gli strati di base ed usura non saranno ammesse variazioni del contenuto di aggregato fine (per aggregato fine si intende il passante al setaccio 2 mm ISO 565) di  $\pm 2\%$ ; per il passante al setaccio 0,063 mm ISO 565 di  $\pm 1,5\%$ .

Per la percentuale di bitume non sarà tollerato uno scostamento da quella di progetto di  $\pm 0,25\%$ .

Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

Potranno essere richieste dalla D.L. con frequenza anche giornaliera:

- la verifica granulometrica dei singoli aggregati approvvigionati in cantiere e quella degli aggregati stessi all'uscita dei vagli di riclassificazione;
- la verifica della composizione del conglomerato (granulometria degli inerti, percentuale del bitume, percentuale di additivo) prelevando il conglomerato all'uscita del mescolatore;
- la verifica delle caratteristiche del conglomerato finito (peso di volume e percentuale di vuoti ecc.);
- la verifica delle caratteristiche Marshall del conglomerato e precisamente: peso di volume (UNI EN 12697-6:2003), media di 4 prove; percentuale dei vuoti (UNI EN 12697-8:2003) media di 4 prove; stabilità e rigidità Marshall.

Inoltre con la frequenza necessaria potranno essere richiesti periodici controlli delle bilance, delle tarature dei termometri dell'impianto, la verifica delle caratteristiche del bitume, la verifica dell'umidità residua degli aggregati minerali all'uscita dell'essiccatore ed ogni altro controllo ritenuto opportuno. In particolare la verifica delle caratteristiche del bitume dovrà essere fatta almeno una volta a settimana con prelievi a norma UNI EN 58:2005 sulle cisterne di stoccaggio dell'impianto; all'atto del prelievo sul campione verrà indicata la quantità Q (in Kg) della fornitura a cui il prelievo si riferisce. I valori delle caratteristiche richieste nella prova di cui all'art. 5 tabella 5.A devono risultare nei limiti indicati almeno per cinque caratteristiche su dieci, essendo obbligatoria la rispondenza nelle grandezze riferite alla viscosità a 60°, alla penetrazione e al punto di rammollimento che devono comunque rientrare nei fusi reologici indicati negli abachi. Qualora il bitume non risulti come da richiesta verrà penalizzata del 20% una quantità standard CM di conglomerato bituminoso ad un prezzo standard PS, calcolata secondo il seguente metodo:

$$CM \text{ (metri cubi)} = Q / (2.300 \times 0,045) \quad D \text{ (euro)} = 0,20 \times CM \times PS$$

è la cifra da detrarre e PS è la media ponderale dei prezzi di base (PB), binder (Pb), usura (Pu) comprese le percentuali di impiego.

L'applicazione di questa clausola non esclude quelle previste in altri articoli.

In cantiere dovrà essere tenuto apposito registro numerato e vidimato dalla D.LL. sul quale l'Impresa dovrà giornalmente registrare tutte le prove ed i controlli effettuati.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la D.LL. effettuerà a sua discrezione tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

## **j. LEGNAMI**

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30/10/1912, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

## **k. COLLETTORI PER TRINCEE DRENANTI**

Si utilizzeranno elementi drenanti ad alte prestazioni idraulico-meccaniche (elevate capacità di emungimento e resistenza a schiacciamento) tubolari spiraliformi, con anima in acciaio armonico zincato, rivestiti in geotessile non tessuto rinforzato da georete in fibra sintetica con fondo impermeabilizzato da geomembrana in LDPE armato, diametro della condotta secondo elaborati di progetto, rigidità minima RG al 5% KN/m<sup>2</sup> 1,80

## **l. GEOTESSILE NON TESSUTO**

Si utilizzerà telo geotessile non tessuto (GTX-N) agugliato 100% fiocco di polipropilene alta tenacità, prodotto in regime di qualità secondo ISO 9001 e marcato CE per le funzioni di separazione e filtrazione avente resistenza a trazione longitudinale/trasversale non inferiore a kN/m 12

## **m. GEOCOMPOSITO (MANTO SINTETICO)**

Dovrà essere costituito dall'accoppiamento di una geostuoia in polipropilene sul lato superiore, da un geotessile non tessuto (GTX-N) intermedio in polipropilene e da una pellicola poliolefinica impermeabile



(PL) sul lato inferiore. Il geocomposito dovrà avere una massa areica non inferiore a 970 g/mq (EN ISO 9864), uno spessore sotto 2 kPa non inferiore a 15.0 mm (EN ISO 9863), una resistenza a trazione MD/CMD non inferiore a 10.0/10.0 kN/m (EN ISO 10319), una deformazione a rottura MD/CMD non superiore a 90/100 % (EN ISO 10319), una resistenza a punzonamento statico non inferiore a 2.0 kN (EN ISO 12236), una perforazione al cone drop test non superiore a 7 mm (EN ISO 13433), una resistenza al punzone piramidale elettrico non inferiore a 250 N (EN ISO 14574). Il telo viene normalmente fornito in rotoli di larghezza 0.70 - 1.00 m, ferma restando l'accettabilità di altre dimensioni commerciali pur che vengano rispettati i requisiti tecnici e prestazionali sopra elencati

#### **n. MISCUGLIO DI SEMENTI PER IDROSEMINA**

la miscela da irrorare a mezzo di idrosemminatrice sul terreno preparato dovrà contenere omogeneamente amalgamati acqua, un miscuglio di sementi di almeno 15 specie erbacee e/o arbustive diverse, selezionate e idonee al sito con prevalenza di specie pioniere in misura di 30 g/m<sup>2</sup>, concime organico in misura di 150 g/m<sup>2</sup>, collante organico in misura di 80 g /m<sup>2</sup>, eventuali attivatori e sostanze miglioratrici del terreno nelle quantità e proporzioni concordate con la D.L. La densità della miscela sarà commisurata alle condizioni climatiche, pedologiche e topografiche del sito.

In particolare la miscela per l'inerbimento delle scarpate conterrà sementi di specie erbacee ed arbustive, mentre per la superficie pianeggiante sommitale il miscuglio sarà esclusivamente di specie erbacee forti che consentano un buon radicamento anche in condizioni di relativa aridità quale è tipica del materiale di riempimento previsto in quanto fortemente drenante, ma anche un agevole sfalcio. La composizione dei miscugli dovrà essere comunque preventivamente sottoposta all'approvazione della Direzione lavori.

#### **o. MATERIALI VARI**

Tutti i materiali che verranno impiegati, secondo le previsioni, per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto, dovranno rispondere esattamente alle prescrizioni qualitative e dimensionali contenute nel testo delle voci di cui all'Elenco Prezzi Unitari che si intende qui esplicitamente richiamato.

Dovranno inoltre avere sempre e comunque la piena approvazione della Direzione Lavori.

In carenza di sufficiente dettaglio tecnico specificativo si fa espresso rinvio alle Norme UNI vigenti relativamente agli stessi od in carenza ad altre disposizioni normative tecniche dei Paesi della Comunità Europea (DIN, AFNOR, ecc).

#### **Art. 49 - PROPRIETÀ' DEI MATERIALI PROVENIENTI DA DEMOLIZIONI ECC.**

Tutti i materiali provenienti dalle demolizioni, dalle rimozioni, dagli scavi ed i ritrovamenti di qualsiasi genere, sono di proprietà esclusiva della Stazione Appaltante, ma lasciati in custodia, salvo caso contrario, all'Appaltatore.

Qualora tali materiali risultino privi di valore venale o d'intralcio all'esecuzione dei lavori, la D.L. ne potrà ordinare l'allontanamento dal cantiere, la distruzione o l'immagazzinamento in locali indicati dalla Stazione Appaltante.

L'Impresa Appaltatrice nulla potrà pretendere per tutte le operazioni qui sopra descritte.

#### **Art. 50 - PRESCRIZIONI RELATIVE AI LAVORI IN GENERE**

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta "regola d'arte" e saranno uniformati alle norme ed indicazioni che, per ciascuna categoria, stabiliscono gli articoli e le corrispondenti voci di elenco prezzi, salvo quelle maggiori istruzioni che saranno fornite dalla Direzione Lavori in corso d'opera.

Per norma generale resta stabilito che nell'ammontare dei compensi ottenuti con l'applicazione del ribasso offerto dall'Appaltatore al corrispettivo stabilito a corpo per le lavorazioni e con l'aggiunta del corrispettivo per gli oneri per la sicurezza non soggetto a ribasso d'asta, è sempre compreso ogni necessario magistero, anche se non specificato espressamente, nonché ogni attrezzo ed in generale ogni mezzo che possa occorrere per l'esecuzione completa e perfetta dei lavori in genere.

Nei compensi a corpo previsti, s'intende inoltre completamente retribuita ogni prestazione avente carattere generale, come forniture di attrezzi, strumenti e personale per rilievi e prove.

Sono inoltre espressamente compresi tutti gli oneri conseguenti alla completa e puntuale applicazione del Piano di Sicurezza dei Lavoratori come pure di ogni altra disposizione anche non compresa in detto Piano ma resasi necessaria ai fini della sicurezza delle attività.

E' tassativamente vietato all'Impresa di introdurre comunque variazioni nella forma, nelle dimensioni e nel modo di esecuzione dei lavori, anche se giustificati da ragioni di miglioria, lavorazioni o magisteri non previsti né ordinati dalla D.L., qualunque possano essere i vantaggi ritenuti o conseguibili.

La D.L. per contro, entro i limiti di competenza, ha la più ampia facoltà di variare, anche in corso d'opera, le strutture e le dimensioni delle opere stesse. L'Imprenditore è tenuto ad osservare le disposizioni in proposito, senza poter trarre da ciò argomento per richiedere sovrapprezzi, indennizzi o compensi di sorta.

#### **Art. 51 - PROVE SUI MATERIALI**

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali e per la loro accettazione, l'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni momento alle prove dei materiali da impiegarsi o da fornirsi a piè d'opera, nonché a quelli di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni a Laboratorio Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe dei Laboratori stessi.

Dei campioni sarà ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firmati dal D. dei L. e dall'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

#### **Art. 52 - MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO**

**Le caratteristiche dei materiali e dei manufatti da impiegarsi nonché le indicazioni circa l'esecuzione della loro messa in opera sono in larga misura riportate nella descrizione tecnica della lavorazione a corredo delle rispettive voci di ELENCO PREZZI UNITARI, elaborato allegato al quale si rimanda. Tale descrizione va quindi intesa a tutti gli effetti quale "Specificazione Tecnica della lavorazione". Essa risulta integrata in termini dimensionali da quanto ricavabile dalle tavole grafiche di progetto e dal Computo Metrico di progetto, documento da intendersi non vincolante ai fini contrattuali bensì quale valutazione del progettista per render ragione dell'importo posto a base di gara nonché elemento di confronto per le valutazioni di congruità economica e tecnica del progetto che l'Appaltatore dovrà attentamente effettuare in sede di offerta.**

Nel seguito vengono riportate norme e prescrizioni di dettaglio da intendersi estensive ed integrative ove necessario di quanto già espresso nelle descrizioni della lavorazione di cui sopra.

In caso di dubbi interpretativi od apparenti contraddizioni tra le prescrizioni varrà in termini insindacabili il giudizio e l'interpretazione fornita dalla Direzione Lavori.

Fermo restando quanto espresso al precedente art. 6, le caratteristiche dei materiali e dei manufatti da impiegarsi nonché le indicazioni circa l'esecuzione della loro messa in opera sono in larga misura riportate nella descrizione tecnica della lavorazione a corredo delle rispettive voci di ELENCO PREZZI UNITARI, elaborato allegato al quale si rimanda. Tale descrizione va quindi intesa a tutti gli effetti quale "Specificazione Tecnica della lavorazione". Essa risulta integrata in termini dimensionali da quanto ricavabile dalle tavole grafiche di progetto e dal Computo Metrico di progetto, documento da intendersi non vincolante ai fini contrattuali bensì quale valutazione del progettista per render ragione dell'importo posto a base di gara nonché elemento di confronto per le valutazioni di congruità economica e tecnica del progetto che l'Appaltatore dovrà attentamente effettuare in sede di offerta.

Nel seguito vengono riportate norme e prescrizioni di dettaglio da intendersi estensive ed integrative ove necessario di quanto già espresso nelle descrizioni della lavorazione di cui sopra.

In caso di dubbi interpretativi od apparenti contraddizioni tra le prescrizioni varrà in termini insindacabili il giudizio e l'interpretazione fornita dalla Direzione Lavori.

#### **1 – TRACCIAMENTI**

Prima di porre mano ai lavori, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti delle occupazioni e degli scavi/risagomature.

Le caratteristiche dei materiali e dei manufatti da impiegarsi nonché le indicazioni circa l'esecuzione della loro messa in opera sono in larga misura riportate nella descrizione tecnica della lavorazione a corredo delle rispettive voci di ELENCO PREZZI UNITARI, elaborato allegato al quale si rimanda. Tale descrizione va quindi intesa a tutti gli effetti quale "Specificazione Tecnica della lavorazione". Essa risulta integrata in termini dimensionali da quanto ricavabile dalle tavole grafiche di progetto e dal Computo Metrico Estimativo di progetto, documento da intendersi non vincolante ai fini contrattuali bensì quale valutazione del progettista per render ragione dell'importo posto a base di gara nonché elemento di confronto per le valutazioni di congruità economica e tecnica del progetto che l'Appaltatore dovrà attentamente effettuare in sede di offerta.

Nel seguito vengono riportate norme e prescrizioni di dettaglio da intendersi estensive ed integrative ove necessario di quanto già espresso nelle descrizioni della lavorazione di cui sopra.

In caso di dubbi interpretativi od apparenti contraddizioni tra le prescrizioni varrà in termini insindacabili il giudizio e l'interpretazione fornita dalla Direzione Lavori.

## **2 – TAGLIO E DECESPUGLIAMENTO DELLA VEGETAZIONE INTERFERENTE**

L'onere di rimozione della vegetazione interferente con i lavori, è normalmente compresa nel compenso per gli scavi (sia di sbancamento che in trincea), fatto salvo quanto espressamente computato in quanto non riconducibile alle ordinarie incidenze sugli scavi stessi. Di ciò l'impresa dovrà tenere adeguato conto nell'offerta prendendo accurata visione dello stato dei luoghi. Nessun compenso aggiuntivo potrà essere richiesto in relazione all'entità ed incidenza della presente lavorazione conseguenti alla densità di copertura presente che è perfettamente accertabile a priori, quindi valutabile in sede d'offerta.

L'impresa dovrà procedere altresì a trasportare a discarica autorizzata il materiale vegetale di risulta o a sua discrezione provvedere ad una trinciatura in sito, spargendo poi i trucioli sulle superfici decorticata per gli scavi, ai fini di arricchimento organico. Anche tali oneri devono intendersi compresi e compensati nel prezzo degli scavi.

Le suddette lavorazioni dovranno essere preventive e non contestuali ad altre operazioni di cantiere, poiché l'interferenza operativa (con particolare riferimento all'abbattimento degli alberi) che ne deriva è ad alto rischio e l'onere speciale aggiuntivo alle lavorazioni che ne comporterebbe sarebbe molto superiore al nocimento indotto dalla modesta dilazione temporale necessaria; dilazione che è stata opportunamente considerata nella determinazione del tempo utile complessivo.

## **3 – SCAVI E RIMOZIONI**

### **a) Norme generali**

L'Impresa dovrà, all'occorrenza, sostenere gli scavi con convenienti sbadacchiature, puntellature o armature; i relativi oneri sono compresi e compensati nei prezzi degli scavi; in ogni caso resta a carico dell'Impresa ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti dello scavo.

Nel caso di franamento degli scavi è a carico dell'Impresa il procedere alla rimozione dei materiali ed al ripristino del profilo di scavo senza diritto a compenso.

Nel caso che, a giudizio della Direzione Lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente per campioni la successione e l'esecuzione delle opere di scavo e costruzione, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.

Nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno, allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi. Provvederà a togliere ogni impedimento che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, ad ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo alla apertura di canali fagorati. In prossimità del ciglio delle trincee la superficie del suolo deve essere preparata in modo da impedire che le acque vengano a cadere lungo le scarpate, anche in fase di costruzione. Pertanto l'Impresa è tenuta a scavare nel terreno naturale, a quella distanza dal ciglio che verrà fissata dalla Direzione Lavori, apposito fosso di guardia delle dimensioni che verranno stabilite di volta in volta in relazione alle condizioni locali, con pendenza conveniente, allontanando adeguata mente dal ciglio a monte del fosso la terra di risulta. Di ogni onere relativo e quindi del relativo compenso è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi degli scavi. I materiali provenienti dagli scavi, non utilizzati per il rinterro, non idonei per altro impiego nei lavori ed esuberanti le necessità di lavoro, verranno portati, sempre a cura e spese dell'Impresa, su aree indicate dalla Direzione Lavori.

La sagoma degli scavi è illustrata sugli elaborati grafici di progetto.

### **b) Scavo di sbancamento**

Gli scavi previsti nell'intervento riguardano la sede stradale per la realizzazione della trincea drenante. La loro organizzazione è importante in relazione ai modesti spazi a disposizione.

L'Impresa dovrà modellare le scarpate secondo inclinazioni non superiori all'angolo di natural declivio evitando smottamenti o franamenti delle scarpate.

In previsione di intense o prolungate precipitazioni l'impresa dovrà provvedere alla copertura delle scarpate incise con teli plastici che assicurino l'impermeabilità delle superfici. Nel caso di franamento degli scavi resterà comunque a carico dell'Impresa il procedere alla rimozione dei materiali ed al ripristino del profilo di scavo senza diritto a compenso in quanto tale fattispecie deve rientrare nelle normali previsioni fatto salvo un accadimento eccezionale che configuri una "causa di forza maggiore".

Riassumendo, in relazione alla situazione locale nella quale i lavori dovranno svolgersi, l'Impresa è tenuta ad organizzare opportunamente per campioni l'esecuzione delle opere di scavo e la successiva costruzione dei manufatti, tenendo conto nella formulazione dell'offerta che gli eventuali maggiori oneri devono intendersi compresi e compensati nei prezzi contrattuali.

I materiali provenienti in esubero provenienti dagli scavi dovranno essere conferiti in discarica autorizzata.

### **c) Scavi di fondazione e scavi in trincea**

Per scavi di fondazione e in trincea si intendono quelli chiusi da pareti, di norma verticali, riproducenti il perimetro dell'opera o la sezione tipo di progetto, effettuati al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.

Questo piano sarà determinato, a giudizio della Direzione Lavori, o per l'intera area di fondazione o per più parti in cui questa può essere suddivisa, a seconda sia della accidentalità del terreno, sia delle quote dei piani finiti di fondazione.

Gli scavi saranno, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, spinti alle necessarie profondità, fino al rinvenimento del terreno di adeguata capacità portante o per il raggiungimento della quota prescritta.

I piani di posa dei manufatti previsti saranno in piano come indicato sulle tavole di progetto. Le pareti saranno verticali od a scarpa a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori.

Gli scavi di cui sopra potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpa aventi la pendenza minore di quella prescritta dalla Direzione Lavori, ma, in tal caso, non sarà pagato il maggiore scavo eseguito di conseguenza. E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al reinterro degli scavi dopo la realizzazione o la posa dei manufatti ed al perfetto riempimento, con materiali adatti (inerti scevri da limi ed argille) dei vani rimasti intorno alle murature e ai manufatti, anche se di dimensioni maggiori di quelle ordinate, ed ai necessari costipamenti sino al primitivo piano del terreno.

### **d) Scavi per la posa delle condotte**

I cavi entro i quali si poseranno le tubazioni dovranno avere il fondo regolarmente spianato affinché, i tubi si appoggino in tutta la loro lunghezza.

I cavi dovranno avere la profondità precisa stabilita nei rispettivi profili o quella che verrà fissata all'atto esecutivo dalla direzione lavori comunque non inferiore a cm 40 misurati sulla generatrice superiore della tubazione.

Nei punti ove cadono i giunti dei tubi si faranno delle nicchie sufficienti per poter eseguire regolarmente tutte le operazioni relative alla posa dei tubi ed alla esecuzione dei giunti.

Nel riempimento dei cavi dovranno usarsi tutte le cautele per non danneggiare i tubi. In ogni caso il riempimento degli scavi dovrà essere eseguito a ridosso del tubo e fino al completo ricoprimento con le materie di scavo precedentemente estratte previa opportuna selezione del materiale di scavo con rimozione delle componenti lapidee grossolane, o con materiale in provvista. Il riempimento sarà posto in opera a strati dell'altezza non maggiore di cm 25 pigiati regolarmente strato per strato in modo da ottenere un completo assodamento delle materie e secondo le modalità illustrate alla voce "Posa delle condotte".

Gli scavi da eseguire entro gli abitati o comunque in prossimità di abitazioni, dovranno essere tenuti aperti il minor tempo possibile in modo da dare il minor disturbo ai privati e non interrompere il transito dei veicoli.

L'impresa dovrà provvedere ai necessari puntellamenti, ripari o sbadacchi ed ai passaggi provvisori con tavole od altro per assicurare la libera circolazione dei pedoni e l'accesso alle case fronteggianti.

In ogni caso l'impresa prima di procedere agli scavi per la condotta dovrà accertarsi dello stato delle fondazioni delle case latitanti, sospendendo ogni lavoro quando dette fondazioni non siano in buone condizioni e si possano temere danni in occasione dell'esecuzione dei detti scavi. In tali casi l'impresa ne informerà immediatamente la direzione lavori per stabilire i provvedimenti del caso e frattanto essa impresa dovrà provvedere d'urgenza ai puntellamenti e a quanto altro necessario per evitare danni.

Il compenso per gli scavi per la posa delle condotte incluso nel prezzo stabilito per la realizzazione delle condotte stesse, resterà invariato anche se si dovesse modificare in tutto od in parte il tracciato delle condotte stesse.

In tale compenso sono compresi lo spianamento del fondo, la formazione delle nicchie e buche in corrispondenza dei giunti, lo sgombero delle materie che eventualmente franassero nei cavi prima del collocamento dei tubi, gli eventuali esaurimenti di acqua comunque provenienti e comunque eseguiti sia durante l'esecuzione dei cavi che durante la posa in atto delle tubazioni, il trasporto a rifiuto delle materie di scavo eccedenti al riempimento ed in genere quanto potrà occorrere per il lavoro regolarmente eseguito.

E' vietato all'appaltatore sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alla posa dei tubi prima che la direzione lavori abbia verificato ed accertato il piano di posa stesso;

### **e) Demolizione e ripristino di opere in calcestruzzo o muratura.**

Le demolizioni di opere in calcestruzzo o in muratura dovranno essere eseguite avendo cura di non

compromettere l'integrità delle porzioni da conservare, procedendo secondo tagli preordinati e comunque con interventi commisurati all'entità della demolizione da eseguire ed alla natura e dimensioni dell'opera interessata.

#### **f) Demolizione totale o parziale di pavimentazione in conglomerato bituminoso**

La demolizione della pavimentazione in conglomerato bituminoso per l'intero spessore o parte di esso, dovrà essere effettuata con idonee attrezzature dotate di frese a tamburo funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta, evitando la compromissione della pavimentazione adiacente. La Direzione Lavori potrà autorizzare impiego di fresatrici a sistema misto (preriscaldamento leggero), purché non compromettano il legante esistente nella pavimentazione da demolire. Le attrezzature dovranno avere caratteristiche tali per cui il materiale fresato dovrà risultare idoneo per il reimpiego nella confezione di nuovi conglomerati.

La superficie del cavo (nel caso di demolizione parziale della pavimentazione) dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza dei nuovi strati da porre in opera.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere allo spessore di demolizione ordinato dalla Direzione Lavori, che dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e che sarà misurato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

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

Le pareti dei giunti longitudinali e trasversali, dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento rettilineo e prive di sgretolature. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente pulite, asciutte e uniformemente rivestite dalla mano di attacco in legante bituminoso.

#### **4 – RINTERRI e RIEMPIMENTI**

Particolare cura dovrà aversi nei riempimenti e costipazione a ridosso dei manufatti ed opere d'arte in genere. Si dovranno sempre impiegare materie sciolte, silicee o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in generale di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano, generando spinte.

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

Le materie trasportate su autocarro in rinterro non potranno essere scaricate direttamente sui manufatti, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere poi depositati sui manufatti con mezzi adeguati o a mano affinché non si determinino danneggiamenti ai manufatti stessi.

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

Per la formazione dei rilevati, si dovrà procedere alla stesa del materiale di apporto a strati non superiori a cm 50 e dar luogo immediatamente alla sua compattazione con rullo costipatore vibrante ed eventuale bagnatura in caso di materiale non sufficientemente umidificato. La rullatura dovrà procedere in più passate fino ad ottenere in ogni punto l'addensamento massimo in relazione alla composizione del materiale ed un modulo di deformazione non inferiore a 800 kg/cmq che potrà essere accertato a giudizio della D.L. con prove su piastra. Indicativamente si potrà comunque ritenere soddisfacente il risultato in relazione all'opera che si intende realizzare, quando il passaggio del rullo od altri mezzi di movimento terra da impiegarsi non daranno più luogo, sul terreno bagnato, alla formazione di solchi ed ormaie.

#### **5 - ESECUZIONE DI ISPEZIONE E DISGAGGIO MASSE ROCCIOSE**

La demolizione di masse rocciose intere ed a porzioni lungo versanti dovrà eseguirsi con l'ausilio di provetti rocciatori e verrà realizzata con l'impiego di tecniche di perforazione, anche senza l'uso di ponteggi e con l'impiego di cementi espansivi.

Nel caso specifico, la presente lavorazione comporta soprattutto la demolizione di masse rocciose in crollo parzialmente distaccate e incombenti sulla sede stradale.

Le suddette lavorazioni sono tutte comprese nel compenso stabilito, gli oneri di eventuali ripristini a danneggiamenti in seguito alla caduta di porzioni lapidee da demolire, fermo restando che l'Appaltatore

dovrà attuare ogni cautela ed accorgimento tecnico atti ad evitare i suddetti danneggiamenti.

Per l'accesso ai luoghi di intervento ove necessario si provvederà precedentemente all'asportazione di vegetazione e altofusti ingombranti con le lavorazioni.

Il materiale legnoso abbattuto e ridotto a dimensioni movimentabili manualmente verrà accatastato in area limitrofa alla zona di intervento, ma non interferente con il cantiere per l'eventuale ritiro da parte dei proprietari. Il materiale minuto di risulta non trasportabile quale arbusti e ramaglia sarà preferibilmente cippato o bruciato in idonee condizioni di sicurezza previa autorizzazione e supervisione dell'autorità di polizia forestale.

A tal fine verrà impiegata manodopera specializzata dotata delle occorrenti attrezzature (motosega, decespugliatore, argano manuale, ecc.) da gestire con precise e puntuali indicazioni d'intervento in sede di direzione lavori.

## **6 - CHIODATURE DEI MASSI CON BARRE D'ACCIAIO**

Per le porzioni di parete rocciosa e i blocchi con fessurazioni evidenti ma non disaggiabili, e per le l'ancoraggio delle reti armate a contatto sono previste Chiodatura mediante la posa in opera di barre d'acciaio B450C diametro di 24 mm, con il limite di snervamento non minore di 450 N/mm<sup>2</sup>, tensione di rottura 540 N/mm<sup>2</sup> ed elongazione a massimo carico maggiore o uguale 7% ( $Re/Rm \geq 1,13$  e  $Re/Rm \leq 1,35$ ), complete di piastra nervata di ripartizione, semisfera di allineamento, dado di serraggio e manicotti di giunzione. Le barre devono essere ad aderenza migliorata, filettate ad un estremo per l'inserimento di dado o golfare.

Le barre verranno inserite in preforo di diam 32 mm e solidarizzate in foro mediante l'iniezione, fino a rifiuto del foro, con boiaccia di cemento (rapporto in peso acqua-cemento 0,4-0,5), additivata con prodotti antiritiro (2-4%); saranno utilizzati cementi di classe 32MPa.

Successivamente verrà collocata per il fissaggio della protezione corticale una piastra in acciaio serrata con dado apposito. La lunghezza e relativa distribuzione degli ancoraggi saranno in funzione della posizione di dei massi maggiori e della natura, consistenza e caratteristiche della parete rocciosa. Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. il certificato d'origine delle barre d'acciaio, riservandosi la D.L. il controllo delle caratteristiche con prelievo di una barra campione da testare presso laboratorio prove ufficiale.

Sono compresi nel prezzo ogni onere e la perforazione ad esclusione di eventuale iniezione eccedente tre volte il volume teorico del foro.

La lunghezza variabile dell'ancoraggio è specificata di volta in volta nella voce dedicata del computo metrico.

## **7 – TIRANTI IN BARRE DIWIDAG**

La perforazione per l'esecuzione dei tiranti in barre diwidag avrà diametro subordinato alla compattezza del substrato attraversato, quindi alla necessità o meno di procedere a incamiciatura del foro. In ogni caso il diam minimo sarà pari a 100 mm così da poter alloggiare la barra prevista con adeguato spazio rispetto alla circonferenza della perforazione, consentire la corretta iniezione della boiaccia cementizia e soddisfare la verifica del manufatto con il contributo di resistenza assegnato al tirante.

L'iniezione della boiaccia avverrà a pressione mediante la posa in opera di una tubazione valvolata ed a risalire, sino al completo riempimento del foro di perforazione.

Le operazioni di iniezione descritte dovranno essere eseguite senza alcuna interruzione, sino ad ultimazione delle stesse, al fine di garantire una corretta riuscita dell'intervento.

La miscela dovrà avere la seguente formulazione per mc di impasto:

- cemento tipo R425 : Kg 900

- acqua : l 700

La barra diwidag avrà diametro 28 mm e lunghezza minima 4 metri. La testa sarà filettata, tale da consentire il serraggio con dado alla piastra di contrasto che sarà in acciaio S355J0 di forma quadrata con lato cm 20.

La sollecitazione di serraggio con chiave dinamometrica dovrà essere pari a 2 t.

## **8 - RETI METALLICHE ARMATE A CONTATTO CON SOTTOSTANTE GEOCOMPOSITO**

E' prevista la posa di reti metalliche armate a contatto per il consolidamento, con geocomposito sottostante.

Per le aree con fratturazione minuta e probabilità di distacco futuro di masse rocciose di piccola pezzatura (diametro inferiore a 50 cm), il rivestimento della scarpata avverrà mediante copertura di rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, Maglia tipo 8x10 cm con filo avente diametro pari a 3,00 mm., tessuta con trafilato di ferro conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, galvanizzato con lega di Zinco-Alluminio (ZN.AL 5%) conforme alla UNI-EN

10244 - Classe A con quantitativo minimo stabilito in funzione del diametro del filo stesso.

I teli di rete saranno posati lungo le linee di massima pendenza e collegati utilizzando per le cuciture un filo di caratteristiche pari a quelle della rete medesima, diametro pari a 2,20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m<sup>2</sup>. Lo schema applicativo prevede una fune in trefoli d'acciaio, alla sommità e al piede, del diametro di mm 12 fissata al pendio tramite ancoraggi di lunghezza pari a 3,00 m, costituiti da barre in acciaio del diametro minimo di 24 mm e comprensive di idoneo golfaro passacavo zincato o dadi di serraggio e piastra di ripartizione, poste in opera ad interasse verticale di 3,00 m e orizzontale di 3,00 m. E' inclusa l'armatura del rivestimento tramite funi d'acciaio da 12 mm disposte tra gli ancoraggi a formare delle maglie romboidali. Le barre di ancoraggio di lunghezza pari a 3,00 m, sono solidarizzate in foro tramite iniezioni di boiaccia di cemento additivato con prodotti antiritiro; la perforazione eseguita con perforatrice a rotoperussione di profondità pari a quella degli ancoraggi e diametro non inferiore a mm 36. La rete è fissata lungo tutta la scarpata a funi ad andamento diagonale ed ancoraggi di lunghezza 3,00 m con raster 3,00 x 3,00 m.

Ove previsto la fornitura e posa in opera di rivestimento di scarpate con geocomposito, verrà posata la rete metallica a doppia torsione maglia 8x10 filo 2,7 zincatura Zn-Al accoppiata meccanicamente in produzione ad un biotessile (rete) in fibra naturale di cocco di grammatura non inferiore a 700 g/m<sup>2</sup>, che svolgerà anche la funzione antierosiva, compresi punti metallici zincati di diametro 3 mm per le legature, fili in acciaio di cucitura e collegamento, picchetti di fissaggio alle superfici di scarpata, in acciaio di diametro 10 mm e lunghezza 50 cm con densità di n. 2 al m<sup>2</sup>, la ricarica e saturazione con terreno di medio impasto

Ove previsto la rete con geocomposito verrà ancorata al versante con le chiodatura sopra descritte per tipologia e raster, e tramite la fornitura e posa in opera di pannelli con maglia in fune di acciaio costituiti da elementi rettangolari di dimensioni non superiori a m 6,00 x 4,00, in funi di filo d'acciaio zincato con resistenza di 190 kg/mm<sup>2</sup> intrecciati a maglia quadrata non superiore a cm 30 x 30. La fune perimetrale, con diametro non inferiore a 12 mm è chiusa agli estremi mediante manicotto in alluminio pressato. Le funi di maglia con diametro di 8-10 mm presentano agli incroci delle maglie dei rinforzi costituiti da graffe galvanizzate a doppio guscio chiuse a pressione, con analogo sistema idoneo a garantire la tenuta ed impedire lo sfilamento. I pannelli sono collegati agli ancoraggi mediante asole in fune diametro 12 mm opportunamente morsettate e connessi tra loro attraverso l'impiego di funi o "grilli" di opportuna tenuta.

## **9 – BARRIERE PARAMASSI ELASTICA**

La lavorazione prevalente del presente progetto è la manutenzione straordinaria di reti paramassi esistenti in frazione Cadiano (80 m di sviluppo), in frazione Giavina (80 m di sviluppo) e in frazione Cadvilli (50 m di sviluppo), per complessivi 210 m di sviluppo. Consistete in:

- 1) Ispezione delle reti paramassi esistenti, controllo degli ancoraggi e tesatura, verifica della tenuta delle funi e degli ancoraggi, in particolare
  - controllo del corretto serraggio delle giunzioni di funi eseguite con morsetti;
  - controllo degli elementi dissipatori completi (funi, dissipatori, accessori) ed eventuale sostituzione integrale dei sistemi coinvolti nell'azione, anche parziale, di arresto e trattenuta (da compensare a misura come imprevisti);
  - controllo della struttura di intercettazione (pannelli di rete ad anelli e teli di rete metallica doppia torsione) con sostituzione delle campate che presentano lacerazioni e/o deformazioni, anche parziali (da compensare a misura come imprevisti);
  - controllo dello stato delle funi d'acciaio e della eventuale formazione di abrasioni, deformazioni anomale o rotture, anche di singoli trefoli;
  - controllo degli elementi di giunzione (manicotti, morsetti, asole, redance) e della eventuale formazione di abrasioni, deformazioni o scorrimenti. Verificare in particolare le condizioni degli ancoraggi in fune (parte esterna al terreno);
  - controllo della carpenteria metallica (ritti e piastre di appoggio) con sostituzione degli elementi deformati. Eventuale ripristino della geometria originaria mediante riposizionamento dei ritti e ritensionamento delle funi di controvento;
  - controllo degli elementi di vincolo al terreno (fondazioni) e delle condizioni degli eventuali plinti di allineamento con sostituzione integrale (perforazioni, tirafondi, iniezioni, bulloneria e accessori) dei componenti deformati;
  - verifica dello stato del rivestimento anticorrosivo dei singoli componenti (funi, reti, morsetti, ecc.). Pur essendo realizzato in conformità alle Normative vigenti, il rivestimento anticorrosivo può risultare

danneggiato da condizioni ambientali particolari o agenti aggressivi imprevedibili presenti nell'atmosfera;

2) Gestione della vegetazione a ridosso delle barriere, in particolare

- decespugliamento accurato delle aree di scorrimento dei sistemi frenanti a terra per garantire efficienza di funzionamento;

- taglio e rimozione della vegetazione caduta a ridosso delle reti paramassi esistenti, e taglio della vegetazione pericolante a monte delle reti per una fascia di estensione pari a 5 m;

- verifica ed eventuale sgombero manuale dei detriti e della sterpaglia accumulati sulla struttura di intercettazione per evitare modifiche della geometria originaria e conseguenti ripercussioni sul funzionamento della barriera;

3) rilascio di DICHIARAZIONE FINALE di avvenuta manutenzione con elenco delle anomalie trattate.

Eventuale sostituzione di ancoraggi lassi, o di funi o vele danneggiate sarà da computare a misura a parte come onere impreveduto non prevedibile.

### DESCRIZIONE GENERALE

La barriera paramassi deformabili ad elevato assorbimento energetico dovrà essere una struttura atta alla protezione da fenomeni di caduta massi con sviluppo energetico a seconda dei tratti individuati di 1000 KJ o di 2000 KJ.

Tale valore di assorbimento di energia deve essere certificato in campo prove attrezzato con teleferica dal produttore sulla base di prova dinamica eseguito su un campione in vera grandezza, con test in scala 1:1.

La barriera dovrà essere conforme alla norma ETAG 027, deformabile, prodotta in regime di qualità ISO 9001, certificata a seguito di prove in vera grandezza "crash test", effettuate da ente certificatore notificato, in conformità alla Linea Guida di Benestare Tecnico Europeo ETAG 027, ed in possesso della marcatura CE.

In particolare la barriera paramassi deve:

1 - superare n° 1 (una) prova di impatto con energia non inferiore a MEL (Maximum Energy Level) della classe nominale di resistenza sotto elencata con categoria A, cioè con altezza residua della rete dopo la prova 50 % altezza nominale;

2 - superare n° 2 (due) prove S.E.L.(Service Energy Level) di impatto eseguite in successione, con energia non inferiore ad 1/3 MEL, con le condizioni previste nella ETAG 027 ed in particolare senza riparazioni tra i due lanci, eccetto la rimozione del blocco involuppato nella rete.

Il produttore dovrà fornire i valori delle forze massime agenti sulle fondazioni, così come misurate durante le prove in vera grandezza, per la verifica dimensionale delle fondazioni (da validare a cura del progettista).

Tutti i materiali e/o componenti devono essere nuovi di fabbrica ed accompagnati da certificazione di origine e dichiarazioni di conformità, secondo le normative applicabili.

Tutte le certificazioni, il certificato CE, le prove di crash test con il Benestare Tecnico Europeo ETA, la copertura Assicurativa di Responsabilità civile, i manuali di installazione e la documentazione tecnica, devono essere preventivamente sottoposte per approvazione alla D.L.

Nel prezzo si ritiene compreso e compensato l'onere:

- per il lavoro eseguito a qualunque altezza dal piano strada da parte di personale specializzato (rocciatori);

- per la preparazione del terreno lungo l'asse della barriera;

- per il sollevamento di attrezzature e materiali;

L'eventuale utilizzo di elicottero e/o autogru è computato a parte.

### CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

La barriera da 5000 KJ dovrà presentare un'altezza nominale (distanza tra le funi longitudinali misurata in corrispondenza del montante) di 6 m e lunghezza minima ancoraggi in roccia 5 m e/o in terreno sciolto 8 m.

La barriera dovrà essere di Classe ENERGIA DI VIII CLASSE DI RESISTENZA con Assorbimento energetico MEL 5000 KJ > di 4500 KJ ETAG027.

La barriera da 2000 KJ dovrà presentare un'altezza nominale (distanza tra le funi longitudinali misurata in corrispondenza del montante) di 4 m e lunghezza minima ancoraggi in roccia 5 m e/o in terreno sciolto 7 m.

La barriera dovrà essere di Classe ENERGIA DI VIII CLASSE DI RESISTENZA con Assorbimento energetico MEL 5000 KJ > di 4500 KJ ETAG027.

La struttura di sostegno sarà formata da puntoni, in acciaio S235JR, in profilo aperto o chiuso, posti ad interesse non superiore a 10 m e vincolati al piede con cerniera in gra A do di ruotare sia da monte a valle, sia nel piano della barriera.

La struttura di intercettazione sarà realizzata con pannelli di rete in fune metallica a maglia quadra diagonale chiusa agli incroci mediante borchie ad alta resistenza tipo DMB10 certificata da laboratorio prove materiali per una forza pari a 17,0 kN chiuse a pressione con speciale attrezzatura oleodinamica, contornato



da un cavo perimetrale in fune metallica. I pannelli saranno posizionati a valle rispetto ai montanti, collegati alle funi portanti superiori ed inferiori oltre che tra loro lateralmente, in modo da assicurare la collaborazione sia della struttura di sostegno, sia delle campate contigue garantendo la copertura dell'intera superficie della barriera. Nel lato di monte verranno rivestiti con rete metallica zincata a doppia torsione a maglia esagonale, o a semplice torsione, diametro minimo del filo elementare di 2,2 mm legata agli stessi mediante graffe metalliche zincate chiuse a pressione.

La struttura di collegamento sarà formata da doppie funi portanti superiori e inferiori in funi di acciaio del diametro minimo pari a 16 mm e da controventi di monte disposti a V in rapporto ai montanti in funi di acciaio anch'essi con diametro minimo pari a 16 mm.

Gli ancoraggi di monte e laterali dovranno essere del tipo ICF16/18 in fune spirooidale di acciaio, piegata in modo da formare un cavallotto in doppia fune con all'estremità una redancia in tubo piegato ad occhiello.

I dissipatori di energia, usati dovranno essere del tipo DMF18 capaci di dissipare un'energia minima certificata da laboratorio prove materiali da 75 KJ. Gli elementi frenanti dissiperanno l'energia cinetica in lavoro di deformazione e d'attrito causato dallo scorrimento della fune attraverso la piastra portante, con conseguente riduzione progressiva della circonferenza dell'ansa del dissipatore, garantendo inoltre un diagramma lineare per tutto il tempo di frenata con un valore registrato di forza iniziale necessaria per determinare la reazione dell'anello, pari a circa il 50% della forza di rottura della fune.

La piastra di fondazione dei montanti verrà realizzata in carpenteria metallica di acciaio tipo S235JR, fondata a seconda delle caratteristiche geotecniche del terreno, in terreno sciolto con due barre a filetto continuo in acciaio tipo BSt500 diametro minimo pari a 25 mm, di lunghezza opportuna e tubo stabilizzatore in acciaio di diametro minimo pari a 80 mm e spessore 1,5 mm, di pari lunghezza, oppure al substrato roccioso tramite quattro barre nervate in acciaio tipo B450C diametro minimo pari a 24 mm di lunghezza opportuna.

I montanti saranno sottofondati da una struttura di trasmissione degli sforzi al terreno che consenta adeguata resistenza al taglio.

La struttura di fondazione dovrà comunque rispondere alle forze che si prevede agiscano durante l'impatto e dovrà avere dimensioni adeguate alle caratteristiche geologiche e geotecniche del sito.

**Il piano di posa del basamento del montante** qualora costituito da un getto di calcestruzzo dovrà essere eventualmente armato e avere dimensioni in pianta minime di 0,6x0,6 m ed altezza minima 40 cm e comunque tale da portare il basamento al livello necessario per il montaggio della barriera.

**Le perforazioni nel terreno di fondazione** per la realizzazione delle strutture di sottofondazione dei puntoni di sostegno saranno di diametro finale non inferiore a 85 mm e della profondità adeguata a contenere le barre di ancoraggio (non inferiore a 5 m salvo intercettare il substrato roccioso).

Le perforazioni nel terreno di fondazione per la realizzazione degli ancoraggi di fondazione di monte ed alle estremità saranno di diametro finale non inferiore a 85 mm e della profondità adeguata a contenere le funi di ancoraggio (non inferiore a 5 m salvo intercettare il substrato roccioso).

Le funi da utilizzare saranno ad anima metallica tipo AM+6x19 e tipo AM+6x7 entrambe con fili con fili conformi alla norma EN12385-4 e tipo 1x19 o 1x37 con fili conformi alla norma EN 12385-10.

La morsetteria sarà del tipo e numero conforme alla norma EN13411-5

Tutte le parti metalliche esposte dovranno essere protette a mezzo di zincatura: a caldo per quanto riguarda la carpenteria secondo la UNI EN ISO 1461, a norma della EN 10264-2 di classe A per le funi spirooidale e di classe B per le funi a trefolo; a bagno elettrolitico per le componenti metalliche accessorie (morsetteria e borchie) a norma della UNI EN ISO 4042.

Tutti gli ancoraggi necessari saranno cementati con boiacca acqua/cemento additivata con antiritiro, pompando la miscela dal fondo del foro fino a rifiuto.

**I puntoni saranno tinteggiati di colore bruno scuro** con vernici epossidiche previa protezione anticorrosione o in metallo zincato.

## **10 - MICROPALI DI FONDAZIONE**

### **a) Caratteristiche dei materiali da impiegare e modalità esecutive**

I micropali previsti hanno diametro di foratura pari a 150 mm con armatura tubolare in acciaio avente diametro esterno mm 114,3 e spessore mm 10, per la fondazione del cordolo di sottomurazione e la piastra di appoggio del serbatoio dell'acquedotto; diametro di foratura pari a 200 mm, con armatura tubolare in acciaio avente diametro esterno mm 168,3 e spessore mm 17,5, per la fondazione della scogliera e della cordolatura sul tornante.

I micropali saranno disposti su 1 o 2 file sfalsate con interasse specificato nell'apposita voce di computo metrico.

La perforazione dovrà essere condotta per una profondità di 9 m con attrezzature e modalità tali da operare in sicurezza e dovrà essere arrecato il minimo disturbo possibile nell'intorno del foro. Se necessario il foro dovrà essere dotato di rivestimento provvisorio per tutta la profondità.

L'armatura sarà costituita da tubi in acciaio senza saldatura longitudinale. Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo potranno essere ottenute mediante manicotti filettati o saldati. Le armature tubolari dovranno essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di 2,5 cm posizionati di preferenza sui manicotti di giunzione.

La formazione del fusto dovrà iniziare in una fase immediatamente successiva alla perforazione di ciascun palo. In ogni caso non dovrà trascorrere più di un'ora tra il termine della perforazione e l'inizio del getto della malta. Fanno eccezione solo i micropali perforati interamente in roccia, senza presenza di franamenti e di acqua nel perforo.

Il riempimento del perforo dopo la posa delle armature dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10 - 15 cm dal fondo e dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di scarico. Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie scevra di inclusioni e miscele con il fluido di perforazione. Si attenderà per accertare la necessità o meno di rabbocchi e si potrà quindi estrarre il tubo di convogliamento allorché il foro sarà intasato e stagnato. Eventuali rabbocchi da eseguire prima di raggiungere tale situazione vanno praticati esclusivamente tramite il tubo di convogliamento.

La malta da impiegare per la formazione dei micropali dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- rapporto acqua/cemento < 0,5
- classe: C25/30
- l'inerte dovrà essere costituito da sabbia fine lavata.

Per una corretta posa in opera si potranno aggiungere fluidificanti non aeranti ed eventualmente bentonite, quest'ultima in misura non superiore al 4% in peso del cemento.

Al fine di assicurare un miglior ancoraggio dell'armatura al getto della fondazione e prevenire fenomeni di punzonamento, alla porzione di armatura emergente dal foro dovranno essere collegati dispositivi di ancoraggio; in particolare si prevederà per ciascun micropalo l'inserimento di apposita armatura antipunzonamento costituita da n. 4 barre di acciaio tipo B450C diam. 16 aventi lunghezza 80 cm sagomate ad L come da particolare costruttivo riportato nell'elaborato grafico di progetto.

## **11 – ANCORAGGI IN BARRE**

L'elevato in c.a. della muratura verrà ancorato al retrostante substrato roccioso mediante la posa in opera in qualsiasi situazione di terreno, già regolarizzato, di barra d'ancoraggio rigida completa di ranella e dado, di diametro 32 mm, tipo Gewi/Diwidag con resistenza allo snervamento di 500 N/mm<sup>2</sup>, resistenza a trazione di 300 kN e resistenza al taglio di 170 kN, opportunamente iniettata con malta cementizia secondo le direttive della D.L. La perforazione di lunghezza massima 9 m verrà eseguita con perforatrice a slitta e sarà tale da determinare una lunghezza di ancoraggio nel substrato roccioso di almeno 2 m di lunghezza.

I materiali devono essere nuovi di fabbrica ed accompagnati da certificazione di provenienza che, complete di campionature, devono essere preventivamente sottoposte per approvazione alla D.L.

La realizzazione degli ancoraggi avverrà a seguito della completa costruzione del muro di controripa e del riempimento dell'intercapedine muro-terreno, avendo cura in fase d'opera di eseguire i fori per l'alloggiamento del tubo guida ove verrà successivamente posizionato ed iniettato il tirante stesso.

Le fasi di messa in opera del tirante prevedono l'esecuzione della perforazione a rotazione e/o rotopercolazione, il posizionamento del tubo di iniezione fino a fondo foro e della guaina di protezione in polipropilene o PVC a sua volta riempita da grasso inerte nel tratto libero, la posa del tirante, il riempimento dei dispositivi di separazione e protezione interni (sacco otturatore, bulbo interno), l'esecuzione delle iniezioni selettive a pressioni e volumi controllati per la formazione del bulbo di ancoraggio, il posizionamento della testata e dei dispositivi di tensionamento.

Terminata la maturazione del muro in conglomerato cementizio armato e del bulbo di ancoraggio a fondo foro, i trefoli verranno bloccati mediante un sistema a cunei con piastra metallica di ripartizione e contrasto. La testa della barra e la piastra sporgeranno dal paramento murario rimanendo però incassati nel rivestimento in pietrame.

## 12 - OPERE E STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE E ARMATO

### a) Generalità

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale, l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le norme in vigore, con particolare riferimento al D.M. 14/01/2008 NORME TECNICHE SULLE COSTRUZIONI ed al successivo D.M. 17/01/2018 AGGIORNAMENTO DELLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI, alla Legge 05/11/1971 N. 1086 ed al D.M. 20/07/1985 ed alla circolare del Ministero LL.PP. del 31/10/1986, relativi alle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso, nonché alla L. 26/05/1965 n. 595 ed al D.M. 14/01/1996, D.M. 03/06/1968 e D.M. 31/08/1972 relativi alle norme sui leganti idraulici, al D.M. 14/02/1992 – Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;

Tutte le opere strutturali in cemento armato facente parte dell'opera, saranno eseguite in base alla redazione dei disegni esecutivi di cantiere redatti, a spese dell'Appaltatore, da un ingegnere od architetto iscritto al rispettivo Ordine professionale.

L'Appaltatore dovrà inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui cubetti di calcestruzzo e sui tondini d'acciaio, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati.

### b) Impasti di conglomerato cementizio e controlli

Il calcestruzzo dovrà essere fornito, realizzato e controllato secondo le indicazioni delle "Linee guida sul calcestruzzo strutturale" in data Dicembre 1996, emesse dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Le linee guida precisano che "il calcestruzzo deve essere specificato in funzione della classe di resistenza, della classe di esposizione, della dimensione nominale massima dell'aggregato, della classe di consistenza e della prevista vita in servizio."

#### b1) Classe di resistenza

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza a compressione, espressa come resistenza caratteristica  $R_{ck}$  oppure  $f_{ck}$ . La resistenza caratteristica  $R_{ck}$  viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cubi di 150 mm di lato; la resistenza caratteristica  $f_{ck}$ , viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cilindri di 150 mm. di diametro e 300 mm. di altezza; i valori, espressi in N/mm<sup>2</sup>, risultano compresi in uno dei seguenti campi:

calcestruzzo non strutturale : C8/10 - C12/15

calcestruzzo ordinario : C16/20 - C45/55

calcestruzzo ad alte prestazioni : C50/60 - C60/75

calcestruzzo ad alta resistenza : C70/85 - C100/115

elencati nella tabella seguente.

CLASSI DI RESISTENZA PER CALCESTRUZZO NORMALE

Classe di resistenza	$f_{ck}$ N/mm <sup>2</sup>	$R_{ck}$ N/mm <sup>2</sup>	Categoria del calcestruzzo
C8/10 C12/15	8 12	10 15	NON STRUTTURALE
C16/20 C20/25 C25/30 C30/37 C35/45 C40/50 C45/55	16 20 25 30 35 40 45	20 25 30 37 45 50 55	ORDINARIO
C50/60 C55/67 C60/75	50 55 60	60 67 75	ALTE PRESTAZIONI
C70/85 C80/95 C90/105 C100/115	70 80 90 100	85 95 105 115	ALTA RESISTENZA

prospetto F.1 Valori limite raccomandati per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione o attacco	Corrosione da carbonatazione				Corrosione da cloruri						Attacco gelo/disgelo				Ambienti chimici aggressivi		
						Acqua marina			Altri cloruri (diversi dall'acqua di mare)									
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2
Rapporto massimo a/c	-	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
Classe di resistenza minima	C12/15	C20/25	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45
Contenuto minimo di cemento (kg/m³)	-	260	280	280	300	300	320	340	300	300	320	300	300	320	340	300	320	360
Contenuto minimo di aria (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0 <sup>a)</sup>	4,0 <sup>a)</sup>	4,0 <sup>a)</sup>	-	-	-
Altri requisiti												Aggregati conformi al prEN 12620:2000 con sufficiente resistenza al gelo/disgelo				Cemento resistente ai solfati <sup>b)</sup>		
a)	Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni dovrebbero essere verificate conformemente ad un metodo di prova appropriato rispetto ad un calcestruzzo per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo per la relativa classe di esposizione.																	
b)	Qualora la presenza di SO <sub>4</sub> comporti le classi di esposizione XA2 e XA3, è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati. Se il cemento è classificato a moderata o ad alta resistenza ai solfati, il cemento dovrebbe essere utilizzato in classe di esposizione XA2 (e in classe di esposizione XA1 se applicabile) e il cemento ad alta resistenza, ai solfati dovrebbe essere utilizzato in classe di esposizione XA3.																	

## b2) Durabilità

I criteri in base ai quali si definisce la durabilità del calcestruzzo fanno riferimento al tipo ed al contenuto di cemento, al rapporto a/c ed allo spessore del copriferro.

Questi criteri sono comuni a tutte le normative riguardanti la durabilità: all'aumentare dell'intensità dell'attacco si aumenta il contenuto minimo di cemento, si riduce il rapporto a/c, si aumenta lo spessore del copriferro.

Pertanto, tenuto conto che il controllo di qualità del calcestruzzo è basato sulla resistenza caratteristica a compressione, la durabilità è tanto più alta quanto maggiore è la resistenza caratteristica.

Nelle tabelle seguenti sono indicate, rispettivamente, le prescrizioni per la durabilità riferite all'esposizione ambientale e le classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali.

## PORTLAND 32.5R, DMAX 20-32 mm

a/c <sub>max</sub>	Contenuto minimo di cemento (kg/m³)	Resistenza caratteristica minima (N/mm²)	Classi di esposizione
0,60	280	30	XC1, XC2
0,55	300*	37	XC3, XF1, XA1, XD1
0,50	320*	37-40	XS1, XD2, XF2, XA2, XF3, XC4
0,45	350*	45	XS2, XS3, XA3, XD3, XF4

\* In presenza di solfati impiegare cemento resistente ai solfati

## CLASSI DI ESPOSIZIONE IN FUNZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente di esposizione	Esempi di condizioni ambientali (a titolo informativo)
1 – Nessun rischio di corrosione delle armature o di attacco chimico		
X0	Molto secco	Edifici con interni a umidità relativa molto bassa
2 – Corrosione indotta da carbonatazione		
XC1	Secco	Interni di edifici a bassa umidità relativa
XC2	Bagnato, raramente secco	Parti di strutture di contenimento liquidi; fondazioni
XC3	Umidità moderata	Edifici con interni a umidità relativa da moderata ad alta; calcestruzzo esterno riparato dalla pioggia
XC4	Ciclicamente secco e bagnato	Superfici soggette al contatto con acqua, non comprese nella classe XC2

<i>3 – Corrosione indotta da cloruri</i>		
XD1	Umidità moderata	Superfici esposte a spruzzi diretti di acqua contenente cloruri
XD2	Bagnato, raramente secco	Piscine, calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente secco e bagnato	Parti di ponti, pavimentazioni, parcheggi per auto
<i>4 – Corrosione indotta dai cloruri dell'acqua di mare</i>		
XS1	Esposto ad atmosfera salina, ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture sulla costa o in prossimità di essa
XS2	Sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Nella zona delle maree, nelle zone soggette a spruzzi	Parti di strutture marine

<i>5 – Attacchi da cicli di gelo e disgelo</i>		
XF1	Grado moderato di saturazione in assenza di sali disgelanti	Superfici verticali esposte alla pioggia ed al gelo
XF2	Grado moderato di saturazione in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali di strutture stradali esposte a nebbie contenenti agenti disgelanti
XF3	Grado elevato di saturazione in assenza di sali disgelanti	Superfici orizzontali esposte alla pioggia ed al gelo
XF4	Grado elevato di saturazione in presenza di sali disgelanti	Superfici verticali ed orizzontali esposte a spruzzi di acqua contenente Sali disgelanti
<i>6 – Attacco chimico</i>		
XA1	Aggressività debole	
XA2	Aggressività moderata	
XA3	Aggressività forte	
Da: Draft pr EN 206: 1996 – 15, CEN/TC 104		

Quando l'ambiente è soggetto a cicli di gelo e disgelo, si prescrive, in aggiunta, l'uso di aggregati non gelivi e l'impiego di un aerante. L'introduzione di microbolle d'aria abbassa la resistenza meccanica potenziale dell'impasto ed a ciò si può ovviare modificando i rapporti di composizione, ovvero riducendo il rapporto a/c e/o aumentando il contenuto di cemento.

Per scelta dello spessore minimo di copriferro, il riferimento è la classe di esposizione del calcestruzzo. (Per le opere, le cui classi di esposizione richiedono un calcestruzzo di resistenza caratteristica minima variabile nell'intervallo  $37 \div 40 \text{ N/mm}^2$ , si raccomanda un copriferro minimo di 30 mm; per le opere, le cui classi di esposizione richiedono un calcestruzzo di resistenza caratteristica minima maggiore di  $40 \text{ N/mm}^2$ , lo spessore minimo raccomandato è di 40 mm. Per assicurare i valori minimi indicati, il costruttore deve adottare un copriferro nominale maggiore di almeno 5 mm del valore minimo prescritto.

Per le condizioni di aggressività chimica che nella tabella 9 sono definite forti, e per le strutture in acqua di mare situate nella zona del bagnasciuga, o soggette a spruzzi, si raccomanda (CEB 1995) un contenuto minimo di cemento di  $370 \text{ kg/m}^3$  ed un rapporto di a/c di 0,4.

b3) Caratteristiche del calcestruzzo allo stato fresco e indurito

b3.1 Le classi di resistenza

Si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14/01/2008 e al successivo aggiornamento D.M. 17/01/2018. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzione a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici ( $f_{ck}$ ) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm. ( $R_{ck}$ ).

b3.2 Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione richiesti.

La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'Impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di curabilità richieste per il conglomerato.

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

#### b.3.3 Rapporto acqua/cemento

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

#### b.3.4 Lavorabilità

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

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli di accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni.

La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI EN 206-1 dopo avere proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc. di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

- il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;
- la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI EN 12350-5).

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

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

Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della Direzione Lavori:

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

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti.

In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possegga i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla Direzione Lavori che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

#### b.3.5 Acqua di bleeding

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

#### b4) Prescrizioni per la durabilità

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

- rapporto (a/c)<sub>max</sub>;

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

#### b5) Tipo di conglomerato cementizio

I vari tipi di conglomerato impiegati sono caratterizzati dalle seguenti caratteristiche in funzione della loro destinazione.

Tabella – CLASSIFICAZIONE DEI DIVERSI TIPI DI CALCESTRUZZO

		(UNI 1104-prosp. 1)	(UNI 1104-prosp. 4)					
Tipo	Campi di impiego	Classi esposiz. ambient.	Classe resist. C (X/Y)	Rapp. a/c max	Conten. min. di cemento Kg/mc.	$D_{max}$ mm	Classe di cons. al getto	Copriferro Nominale mm
1	Fondazioni e muri in terreni non aggressivi.	XC2	C25/30 Rck30	0,6	300	26	S4	40
2	Strutture di elevazione all'interno di edifici	XC1	C25/30 Rck30	0,6	300	16	S4	40

#### b6) Qualifica del conglomerato cementizio

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

1 – calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato;

2 – calcestruzzo prodotto con processo industrializzato.

Il caso 1 – si verifica nella produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati. In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori. Il D.M. 14/01/2008 e s.m.e.i. prevede, in questo caso, la qualificazione iniziale delle miscele per mezzo della “Valutazione preliminare della Resistenza” (par. 11.2.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni) effettuata sotto la responsabilità dell'appaltatore o committente, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera.

La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte dei laboratori di cui all'Art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 (Laboratori Ufficiali).

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

- materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
- massa volumica reale s.s.a. ed assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la norma UNI 8520 parti 13 e 16;
- studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
- classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;

- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- classe di consistenza del calcestruzzo;
- risultati delle prove di resistenza a compressione;
- curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;
- sistemi di trasporto, di posa in opera e maturazione dei getti.

Il caso 2 – è trattato da D.M. 14/01/2008 e dal successivo aggiornamento D.M. 17/01/2018 al punto 11.2.8, che definisce come calcestruzzo prodotto con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

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

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;
- calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;
- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

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

Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera. Tale sistema di controllo non deve confondersi con l'ordinario sistema di gestione della qualità aziendale, al quale può affiancarsi.

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

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

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

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

#### b7) posa in opera del calcestruzzo

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

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

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

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

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

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

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale



superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm.) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti “water-stop” in materiale bentonitico idroespansivo. I profili “water-stop” saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature.

I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

E' obbligo della Direzione Lavori verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

#### b8) Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008 e aggiornamento D.M. 17/01/2018).

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

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

#### b9) Stagionatura

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

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

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

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi, di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla Direzione Lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate. Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione, esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla Direzione Lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non casserete (pavimentazioni, platee di fondazione ecc.) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni.

Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni.

#### b10) Controlli in corso d'opera

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

Il controllo di accettazione eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14/01/2008 e successivo aggiornamento D.M. 17/01/2018, capitolo 11):

- controllo di tipo A,
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 mc. di miscela omogenea).

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a “bocca di betoniera” (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc. di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le

prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni (§ 11.2.4 prelievo dei campioni) e nella Norma UNI EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della Direzione Lavori o di un suo incaricato.

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

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

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

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

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

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

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

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm. e lunghezza di circa 600 mm.;
- barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm. e lunghezza di circa 380 mm.;
- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad  $\frac{1}{4}$  della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz.

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

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

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

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

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

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

1 – Identificazione del campione:

- tipo di calcestruzzo;
- numero di provini effettuati;
- codice del prelievo;
- metodo di compattazione adottato;
- numero di documento di trasporto;
- ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es.: muro di sostegno, solaio di copertura);

2 – Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;

3 – Data e ora del confezionamento dei provini;

4 – La firma della Direzione Lavori.

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

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 ore (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolati o materiali umidi (es.: sacchi di juta, tessuto non tessuto). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento, dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di  $20 \pm 2^\circ \text{C}$  oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di  $20 \pm 2^\circ \text{C}$  ed umidità relativa superiore al 95%.

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

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

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

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

b11) Controlli supplementari della resistenza a compressione

b11.1 Carotaggi

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

Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di  $(h/d) = 1$  o  $= 2$  e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma prEN 13791.

b11.2 Zona di prelievo

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

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

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

b12) Prove di carico

L'Appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo, a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente.

Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla Direzione Lavori, dal Collaudatore o da Progettista.

b13) Norme di riferimento

- D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni
- D.M. 17/01/2018 Aggiornamento Norme Tecniche per le costruzioni
- Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato  
Servizio Tecnico Centrale Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
- Linee guida sul calcestruzzo strutturale  
Servizio Tecnico Centrale Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
- Linee guida sul calcestruzzo strutturale ad alta resistenza  
Servizio Tecnico Centrale Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
- D.P.R. n. 246/1993 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE  
relativa ai prodotti da costruzione.

- UNI EN 206-1	Calcestruzzo – Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità
- UNI 11104	Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
- UNI EN 197-1:2006	Cemento – Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
- ISO 9011:2000	Sistema di gestione per la qualità – Requisiti
- UNI EN 12620	Aggregati per calcestruzzo
- UNI 8520 Parte 1 e 2	Aggregati per calcestruzzo – Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI EN 12620 – Requisiti
- UNI EN 1008:2003	Acqua di impasto per il calcestruzzo
- UNI EN 934-2	Additivi per il calcestruzzo
- UNI EN 12350-2	Determinazione dell'abbassamento al cono
- UNI EN 12350-5	Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse
- UNI EN 12350-7	Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco
- UNI 7122	Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata
- UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4	Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione
- prEN 13791	Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo (in situ) della struttura in opera
- UNI EN 12504-1	Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione
- EN 10080 Ed. maggio 2005	Acciaio per cemento armato
- UNI EN ISO 15630-1/2	Acciai per cemento armato: metodi di prova
- EUROCODICE 2-UNI ENV 1992	Progettazione delle strutture in c.a.
- UNI ENV 13670-1	Execution of concrete structures
- UNI 8866	Disarmanti

#### c) Acciai per cemento armato

E' ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili, qualificati e controllati secondo le procedure di cui al DM 14/01/2008 e successivo DM 17/01/2018, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, metodi di prova, condizioni di prova ed il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

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

#### c1) Requisiti

L'acciaio per cemento armato B450C e' caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura:

$f_{y\ nom}$	450 N/mm <sup>2</sup>
$f_{t\ nom}$	450 N/mm <sup>2</sup>

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y\ nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t\ nom}$	5.0
$(f_t / f_y)_k$	$\geq 1,15$ $< 1,35$	10.0
$(f_y / f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		

$\varnothing < 12 \text{ mm}$ $12 \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$ Per $16 < \varnothing \leq 25 \text{ mm}$ Per $25 < \varnothing \leq 40 \text{ mm}$	4 $\varnothing$ 5 $\varnothing$ 8 $\varnothing$ 10 $\varnothing$	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	--

L'acciaio per cemento armato B450A caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
$(f_t / f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_y / f_{y \text{ nom}})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 2,5\%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a $90^\circ$ e successivo raddrizzamento senza cricche: per $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$	4 $\varnothing$	

#### c2) Controllo di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere (§ 11.3.2.10.4 NTC) sono obbligatori ed a carico del Direttore dei Lavori. Al ricevimento del materiale in cantiere, il Direttore dei Lavori dovrà verificare l'esistenza e la correttezza della documentazione di accompagnamento.

#### c3) Acciaio non sagomato

Nel caso in cui in cantiere arrivino barre non sagomate provenienti da un'acciaieria unica, la documentazione di accompagnamento consisterà in:

- Bolla di spedizione;
- Attestato di qualificazione dell'acciaieria.

Entrando nello specifico dei documenti, la Bolla di spedizione dovrà contenere:

- Nome ed indirizzo dell'acciaieria;
- Indirizzo dello stabilimento di produzione;
- Numero e data della bolla di spedizione;
- Nome ed indirizzo del trasportatore;
- Targa del mezzo e nome del conducente;
- Nome ed indirizzo del destinatario;
- Nome ed indirizzo del luogo di destinazione;
- Descrizione dei beni (tipo acciaio, diametro, lunghezza barre, n. colata, quantità e, se possibile, parte d'opera in cui si utilizzerà il ferro);
- Numero e data dell'Attestato/i di qualificazione allegato/i alla bolla;
- Numero e data dei Certificati di collaudo allegati alla bolla.

Per quanto riguarda l'Attestato di Qualificazione questo deve riportare un timbro dell'acciaieria su cui vengono indicati gli estremi della relativa bolla di spedizione del materiale.

Contestualmente alla verifica della documentazione il Direttore dei Lavori deve verificare l'esistenza del marchio di laminazione sulle barre, che deve coincidere con quello riportato sull'Attestato di Qualificazione. Successivamente a questa fase preliminare il Direttore dei Lavori deve procedere al prelievo degli spezzoni di barre.

Il prelievo deve essere fatto per ogni lotto di spedizione, ed è costituito da tre spezzoni di lunghezza  $120 \div 150 \text{ cm}$  in cui si possa leggere la marchiatura.

La Circolare 617 al § 11.3.2.10.4 cita il fatto che il prelievo deve essere effettuato su tre diversi diametri nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in numero di tre spezzoni, marchiati, per ciascuno dei diametri selezionati.

Il prelievo deve essere curato dal Direttore dei Lavori o da un 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.

#### c4) Acciaio proveniente da Centri di trasformazione

Nel caso in cui si acquisti l'acciaio da presagomatori, rimangono valide tutte le indicazioni di cui al punto 2.2.1, con alcune precisazioni:

- Sulla bolla di spedizione del Centro di trasformazione deve comparire il riferimento all'Attestato di Qualificazione dell'acciaieria di origine del materiale (che deve comunque essere allegato). Nel caso le acciaierie fossero più di una, dovrebbero comparire gli attestati di tutte le acciaierie;
- Sull'Attestato di Qualificazione, oltre ad apparire il timbro con gli estremi del DDT di spedizione dall'acciaieria al Centro di trasformazione, deve essere riportato un timbro con gli estremi del DDT di spedizione del materiale dal Centro di trasformazione al cantiere;
- Il lotto di spedizione deve essere accompagnato da dichiarazione, su documento di trasporto, da parte del Centro di trasformazione, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del Centro di trasformazione;
- Il lotto di spedizione deve essere accompagnato da attestato 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.

#### c5) Norme di riferimento

- D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni
- D.M. 17/01/2018 Aggiornamento Norme Tecniche per le costruzioni
- Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato  
Servizio Tecnico Centrale Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
- Linee guida sul calcestruzzo strutturale  
Servizio Tecnico Centrale Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
- Linee guida sul calcestruzzo strutturale ad alta resistenza  
Servizio Tecnico Centrale Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
- D.P.R. n. 246/1993 Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione.

- |                                  |                                                                                                                                  |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - UNI EN 206-1                   | Calcestruzzo – Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità                                                     |
| - UNI 11104                      | Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1 |
| - UNI EN 197-1:2006              | Cemento – Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni                                       |
| - ISO 9011:2000                  | Sistema di gestione per la qualità – Requisiti                                                                                   |
| - UNI EN 12620                   | Aggregati per calcestruzzo                                                                                                       |
| - UNI 8520 Parte 1 e 2           | Aggregati per calcestruzzo – Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI EN 12620 – Requisiti          |
| - UNI EN 1008:2003               | Acqua di impasto per il calcestruzzo                                                                                             |
| - UNI EN 934-2                   | Additivi per il calcestruzzo                                                                                                     |
| - UNI EN 12350-2                 | Determinazione dell'abbassamento al cono                                                                                         |
| - UNI EN 12350-5                 | Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse                                                                            |
| - UNI EN 12350-7                 | Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco                                                                              |
| - UNI 7122                       | Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata                                                   |
| - UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4 | Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione                |
| - prEN 13791                     | Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo (in situ) della struttura in opera                        |
| - UNI EN 12504-1                 | Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione                                      |
| - EN 10080 Ed. maggio 2005       | Acciaio per cemento armato                                                                                                       |
| - UNI EN ISO 15630-1/2           | Acciai per cemento armato: metodi di prova                                                                                       |
| - EUROCODICE 2-UNI ENV 1992      | Progettazione delle strutture in c.a.                                                                                            |
| - UNI ENV 13670-1                | Execution of concrete structures                                                                                                 |
| - UNI 8866                       | Disarmanti                                                                                                                       |

- Per l'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai da cemento armato normale (area della sezione, carichi di snervamento e rottura, allungamento percentuale, piegamento a freddo e con

raddrizzamento , aderenza) vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-1 per barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato, UNI EN ISO 15630-2 per reti saldate, UNI EN ISO 7438 ( Prova di piegamento ), salvo indicazioni contrarie o complementari;

- Per l'accertamento della tensione di rottura e dell'allungamento a rottura degli acciai per calcestruzzo armato precompresso vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-3;
- Il valore della tensione di snervamento si ricava dal corrispondente diagramma sforzi-deformazioni ottenuto con la prova a trazione eseguita secondo la norma UNI EN 10002-1;
- La misura della resilienza negli acciai sarà effettuata secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 10045-1.

d) Elementi strutturali in progetto realizzati in calcestruzzo

d1) Fondazioni

La realizzazione delle strutture fondali, comunque siano previste, sarà sempre preceduta da un tracciamento sul suolo mediante apposizione di punti fissi e caprette, e da un getto di sottofondazione in calcestruzzo non armato dello spessore minimo di cm 10, posato su un piano orizzontale ripulito da detriti, e sgombero di acqua, ed opportunamente regolarizzato. Le nuove strutture fondali da costruire devono essere preliminarmente tracciate conformemente al progetto sul piano di sottofondazione, appena completata la maturazione dei relativi getti.

Per le fondazioni da realizzarsi in cemento armato si provvederà alla posa delle carpenterie in legno o acciaioio di casseratura, che dovranno risultare prive di fughe tra i vari elementi, in modo da evitare le colature all'esterno, quindi alla messa in opera delle barre di armatura secondo le prescrizioni di progetto e con i distanziatori di spessore pari allo spessore del prescritto copriferro, ed in ogni caso non minore di cm 4,0.

Particolare cura l'Appaltatore dovrà esercitare nel predisporre tutte quelle casserature o cavedi o nicchie necessarie al passaggio di tubazioni di fognature , di cavi per l'impianto di messa a terra o altri elementi per l'ancoraggio di eventuali strutture metalliche, come barre per l'ancoraggio di tirafondi, ecc.

In caso di temperature diurne prossime a zero gradi che possano far presumere una temperatura notturna inferiore a 2 – 3 °C, l'Appaltatore è tenuto ad attuare gli accorgimenti per evitare che i getti gelino, come ad esempio coprendo mediante teli di polietilene qualora il fenomeno sia di poca entità, oppure con l'uso di additivi antigelivi da aggiungere all'impasto nella fase di mescolamento.

In caso di forte evaporazione durante la stagione calda i getti devono essere bagnati con acqua a pioggia appena verificatasi la prima presa del calcestruzzo onde evitare il dilavamento.

Durante la fase del getto il calcestruzzo messo in opera deve essere convenientemente vibrato preferenzialmente con vibratore ad immersione, o con le necessarie cautele usando vibratore a parete, per raggiungere la compattazione prescritta nelle specifiche di progetto, evitando l'aggiunta di acqua all'impasto per ottenere una maggiore fluidità.

Prescrizioni particolari/Localizzazioni

Le dimensioni geometriche sono quelle indicate sulle tavole grafiche delle opere strutturali.

d2) Strutture in elevazione

Le strutture in elevazione in calcestruzzo armato, previste in progetto, da realizzarsi a carico dell'Appaltatore, sono costituite da murature di sostegno e controriva.

Per quanto concerne le modalità di posa delle casseforme e dell'esecuzione dei getti, valgono le prescrizioni di cui al punto precedente.

Prescrizioni particolari/Localizzazioni

Le dimensioni geometriche sono quelle indicate nelle tavole grafiche delle opere strutturali.

### **13.1 – CONGLOMERATI CEMENTIZI**

Il conglomerato cementizio per i getti in opera potrà essere confezionato a piè d'opera ovvero provenire da centrali di preconfezionamento di riconosciuta idoneità tecnica e dovrà in ogni caso essere approvvigionato a cura e spese dell'Appaltatore.

Il conglomerato cementizio per i getti in opera, stante la difficoltà d'accesso e la marginalità dei quantitativi da produrre per ogni intervento previsto, dovrà essere approntato a piè d'opera.

Gli inerti dovranno provenire da cave riconosciute idonee ad essere preventivamente accettati dalla Direzione dei Lavori che si riserva, se del caso, di prescrivere prelievi di campioni da sottoporre alle prove e controlli che riterrà più opportuni. Potranno essere utilizzati inerti di varia pezzatura conformi alla norma UNI 8520 – 2/EN – 12620 tra loro opportunamente miscelati fino ad ottenere una miscela granulometrica idonea al confezionamento del conglomerato cementizio.

In linea generale gli inerti da impiegarsi nella confezione dei calcestruzzi per fondazioni avranno diametro massimo di 30 mm; potranno però essere impiegati elementi di dimensioni maggiori qualora la Direzione Lavori lo ritenga opportuno.

Si è indicato in progetto una miscela composta da sabbia 0/8 in misura di 0,40 mc, da ghiaietto pisello 8/14 in misura di 0,40 mc e da ghiaia 14/30 in misura di 0,40 mc, il tutto per mc d'impasto, fermo restando che tale indicazione potrà variare in relazione ai semilavorati usualmente prodotti dalla cava scelta dall'Appaltatore, ma con il vincolo di produrre una miscela contenuta in un fuso idoneo al confezionamento di conglomerato cementizio ed approvato dalla D.L.

Il cemento dovrà essere conforme alla norma UNI EN 197-1/2006 ad alta resistenza ai solfati A.R.S., in sacchi con dosaggio per mc d'impasto variabile a seconda dell'impiego previsto, da 350 a 400 Kg, così da ottenere una resistenza cubica R<sub>ck</sub> minima di 250 Kg/cm<sup>2</sup>.

L'acqua dovrà essere chimicamente adatta e scevra di materiali di sospensione.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllo in qualunque momento della granulometria di ciascuna classe di inerti, dei pesi separati degli inerti stessi, dell'acqua e del cemento; non saranno ammessi scarti superiori al 2% in peso per il cemento e per l'acqua e superiori al 5% in peso per ogni singola classe di inerti, e per quanto sopra non precisato, la confezione del calcestruzzo dovrà corrispondere anche alle prescrizioni contenute nel citato R.D. 16.11.1939 n. 2229 e successivi.

Gli impasti saranno confezionati di regola con mezzi meccanici di adeguata potenzialità e mescolati per un tempo sufficiente, a giudizio della Direzione Lavori, ad ottenere un omogeneo conglomerato. Non sarà consentita la confezione del calcestruzzo con temperature inferiori a 0 gradi C, se non potrà essere assicurato il relativo disgelo degli inerti ed il riscaldamento dell'acqua.

### **13.2 - GETTI IN CALCESTRUZZO**

**L'Appaltatore non dovrà iniziare alcun getto senza il preventivo benestare della Direzione Lavori.**

Le superfici in vista dei calcestruzzi, in particolare quelle esposte alle azioni meteoriche o soggette all'azione dell'acqua, dovranno risultare prive di sbavature e vespai; quelle che dovessero presentare irregolarità dovranno essere riparate subito dopo il disarmo con malta di cemento previa scalpellatura e ravvivamento. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare l'impasto durante l'esecuzione nonché campioni delle opere finite per sottoporli a tutte quelle prove e controlli che riterrà opportuni. In linea generale gli inerti da impiegarsi nella confezione dei calcestruzzi per fondazioni avranno diametro massimo di mm. 30; potranno però essere impiegati elementi di dimensioni maggiori qualora la Direzione Lavori lo ritenga opportuno.

E' vietata nel modo più assoluto l'aggiunta di acqua durante l'assestamento dei casseri mentre quella fornita all'impasto in fase di preparazione non dovrà superare i quantitativi previsti per il raggiungimento delle prescritte resistenze in relazione al dosaggio del cemento. In ogni caso il costipamento del conglomerato dovrà essere proseguito fino alla eliminazione di ogni vuoto, al raggiungimento di adeguato addensamento ed omogenea distribuzione granulometrica ed a quando in superficie si sarà formato un velo d'acqua. Le riprese dei getti dovranno essere possibilmente evitate. Nel caso che si debba gettare conglomerato fresco a contatto con conglomerato che abbia già iniziato la presa, si dovrà scalpellare e pulire al velo la superficie del vecchio conglomerato per far sporgere la ghiaia ed il pietrisco e distribuire sulla superfici appositi prodotti attivanti l'adesione.

**La Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare l'impasto durante l'esecuzione nonché campioni delle opere finite per sottoporli a tutte quelle prove e controlli che riterrà opportuni.**

### **14 - ACCIAI PER CEMENTO ARMATO**

E' ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili, qualificati e controllati secondo le procedure di cui al DM 14/01/2008 e successivo DM 17/01/2018, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, metodi di prova, condizioni di prova ed il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

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

#### **1) Requisiti**

L'acciaio per cemento armato B450C e' caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura:



$f_{y \text{ nom}}$	450 N/mm <sup>2</sup>
$f_{t \text{ nom}}$	450 N/mm <sup>2</sup>

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
$(f_t / f_y)_k$	$\geq 1,15$ $< 1,35$	10.0
$(f_y / f_{y \text{ nom}})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:  $\varnothing < 12 \text{ mm}$ $12 \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$ Per $16 < \varnothing \leq 25 \text{ mm}$ Per $25 < \varnothing \leq 40 \text{ mm}$	4 $\varnothing$ 5 $\varnothing$ 8 $\varnothing$ 10 $\varnothing$	

L'acciaio per cemento armato B450A caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
$(f_t / f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_y / f_{y \text{ nom}})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 2,5\%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche: per $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$	4 $\varnothing$	

## 2) Controllo di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere (§ 11.3.2.10.4 NTC) sono obbligatori ed a carico del Direttore dei Lavori. Al ricevimento del materiale in cantiere, il Direttore dei Lavori dovrà verificare l'esistenza e la correttezza della documentazione di accompagnamento.

## 3) Acciaio non sagomato

Nel caso in cui in cantiere arrivino barre non sagomate provenienti da un'acciaieria unica, la documentazione di accompagnamento consisterà in:

- Bolla di spedizione;
- Attestato di qualificazione dell'acciaieria.

Entrando nello specifico dei documenti, la Bolla di spedizione dovrà contenere:

- Nome ed indirizzo dell'acciaieria;
- Indirizzo dello stabilimento di produzione;
- Numero e data della bolla di spedizione;
- Nome ed indirizzo del trasportatore;
- Targa del mezzo e nome del conducente;
- Nome ed indirizzo del destinatario;
- Nome ed indirizzo del luogo di destinazione;

- Descrizione dei beni (tipo acciaio, diametro, lunghezza barre, n. colata, quantità e, se possibile, parte d'opera in cui si utilizzerà il ferro);
- Numero e data dell'Attestato/i di qualificazione allegato/i alla bolla;
- Numero e data dei Certificati di collaudo allegati alla bolla.

Per quanto riguarda l'Attestato di Qualificazione questo deve riportare un timbro dell'acciaieria su cui vengono indicati gli estremi della relativa bolla di spedizione del materiale.

Contestualmente alla verifica della documentazione il Direttore dei Lavori deve verificare l'esistenza del marchio di laminazione sulle barre, che deve coincidere con quello riportato sull'Attestato di Qualificazione. Successivamente a questa fase preliminare il Direttore dei Lavori deve procedere al prelievo degli spezzoni di barre.

Il prelievo deve essere fatto per ogni lotto di spedizione, ed è costituito da tre spezzoni di lunghezza  $120 \div 150$  cm in cui si possa leggere la marchiatura.

La Circolare 617 al § 11.3.2.10.4 cita il fatto che il prelievo deve essere effettuato su tre diversi diametri nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, in numero di tre spezzoni, marchiati, per ciascuno dei diametri selezionati.

Il prelievo deve essere curato dal Direttore dei Lavori o da un 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.

#### 4) Acciaio proveniente da Centri di trasformazione

Nel caso in cui si acquisti l'acciaio da presagomatori, rimangono valide tutte le indicazioni di cui al punto 2.2.1, con alcune precisazioni:

- Sulla bolla di spedizione del Centro di trasformazione deve comparire il riferimento all'Attestato di Qualificazione dell'acciaieria di origine del materiale (che deve comunque essere allegato). Nel caso le acciaierie fossero più di una, dovrebbero comparire gli attestati di tutte le acciaierie;
- Sull'Attestato di Qualificazione, oltre ad apparire il timbro con gli estremi del DDT di spedizione dall'acciaieria al Centro di trasformazione, deve essere riportato un timbro con gli estremi del DDT di spedizione del materiale dal Centro di trasformazione al cantiere;
- Il lotto di spedizione deve essere accompagnato da dichiarazione, su documento di trasporto, da parte del Centro di trasformazione, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del Centro di trasformazione;
- Il lotto di spedizione deve essere accompagnato da attestato 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.

#### 5) Norme di riferimento

- D.M. 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni e D.M. 17.01.2018 Aggiornamento Norme Tecniche per le costruzioni

- UNI 552	Accertamento delle caratteristiche meccaniche
- UNI EN ISO 377	Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche
- UNI EN 10002-1	Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova a temperatura ambiente
- UNI 564	Prove meccaniche dei materiali metallici: Prove di piegamento
- UNI EN ISO 7438	Materiali metallici . Prova di piega
- UNI EN 10045-1	Prova di resilienza su provetta di Charpy. Metodo di prova
- UNI 6407	Tondi di acciaio per cemento armato. Qualità, prescrizioni, prove, dimensioni, tolleranze
- UNI 8926	Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralicci elettrosaldati per cemento armato strutturale
- UNI 8927	Reti e tralicci elettrosaldati di acciaio per cemento armato strutturale

- UNI EN ISO 15630-1 Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato
  - UNI EN ISO 15630-2 Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate
  - UNI EN ISO 15630-3 Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 3: Acciaio per calcestruzzo armato precompresso
  - UNI EN ISO 15360-1 Barre di acciaio per l'armatura di calcestruzzo. Prova di piegamento e raddrizzamento
  - UNI EN ISO 15360-2 Barre di acciaio per l'armatura di calcestruzzo precompresso. Prova di piegamento e raddrizzamento
  - Norme UNI EN e UNI richiamate dal Decreto 23.09.2005 – “Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Per l'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai da cemento armato normale (area della sezione, carichi di snervamento e rottura, allungamento percentuale, piegamento a freddo e con raddrizzamento, aderenza) vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-1 per barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato, UNI EN ISO 15630-2 per reti saldate, UNI EN ISO 7438 (Prova di piegamento ), salvo indicazioni contrarie o complementari;
  - Per l'accertamento della tensione di rottura e dell'allungamento a rottura degli acciai per calcestruzzo armato precompresso vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-3;
  - Il valore della tensione di snervamento si ricava dal corrispondente diagramma sforzi-deformazioni ottenuto con la prova a trazione eseguita secondo la norma UNI EN 10002-1;
  - La misura della resilienza negli acciai sarà effettuata secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 10045-1.

## **15 - RIPRISTINO DI MURATURE IN PIETRAME A SECCO O INTASATE CON MALTA**

La presente lavorazione assume particolare rilevanza agli effetti ambientali e dovrà essere eseguita con la massima cura ed in conformità alle prescrizioni qui riportate.

Gli scapoli di pietrame da utilizzare, dovranno essere preferibilmente, di provenienza locale quale recupero dalle pre esistenze, da demolizione di fabbricati o ricavati da cave ed occasionali trovanti idonei allo scopo. Qualora tale pietrame locale non fosse disponibile o di costo non sostenibile, sarà consentito il ricorso a pietrame di cava purché di aspetto assolutamente conforme alle preesistenze locali ovvero escludendo graniti e sieniti e ricorrendo invece a metamorfiti non scistose tipo "gneiss del Monte Rosa", o simili, reperibili in alcune cave della Val d'Ossola.

Gli scapoli di pietrame dovranno comunque essere in materiale non fessurato, non gelivo e non degradato e dovranno presentare almeno due facce pseudo-piane, con dimensione prevalente posta ortogonalmente alla faccia a vista della muratura e parallela alla direzione dell'eventuale stratificazione del materiale.

Nel caso di murature di pietrame intasato con malta, si dovrà procedere all'elevazione della muratura in pietrame contestualmente al procedere dell'intasamento con malta cementizia dosata a 4,00 q.li di cemento per mc così da assicurare un ottimo ammorsamento del pietrame al getto stesso.

I giunti tra gli scapoli di pietra saranno intasati con malta cementizia dosata a 4,00 q.li di cemento per mc, fino ad una profondità di circa 5 cm dall'esterno del paramento, cosicché per tale spessore si possa procedere alla chiusura con scaglie di pietra dando l'effetto estetico di una muratura a secco.

La copertina superiore del muro, ove prevista, dovrà essere realizzata con lastre a spacco di cava grossolanamente squadrate, di dimensioni atte a coprire sia il rivestimento in pietrame che il getto cementizio retrostante. Il compenso per tale copertina si intende compreso nel compenso per l'esecuzione della muratura nel suo complesso.

## 16 – RIPRISTINO DI PAVIMENTAZIONE IN SELCIATO

La EVENTUALE demolizione di porzione della pavimentazione in selciato esistente per l'intero spessore verrà effettuata manualmente con l'ausilio di motocompressore con martello tipo "Cobra", motoargano tipo "Musso" e attrezzi manuali oppure ove possibile l'accesso anche con piccoli mezzi d'opera (miniescavatore, dumper,...), accantonando il materiale lapideo di risulta che verrà in parte o per intero, a giudizio della Direzione Lavori, riutilizzato per il rifacimento del selciato stesso.

Terminati i lavori di scavo e la realizzazione di eventuali manufatti e rinterri, verrà steso per tutta la larghezza della trincea di scavo uno strato di sabbia (o terreno sciolto privo di componenti organiche e di granulometria idonea) compatta per uno spessore di 10 cm, su cui verranno posati manualmente i blocchi in pietra precedentemente rimossi o della stessa tipologia degli esistenti che costituiscono la copertura a selciato, coperti a loro volta da uno strato di cm 1 di sabbia innaffiato e battuto con mazzeranghe di almeno Kg 15 di peso per superfici di almeno mq 0,20.

Nella posa del selciato si presterà attenzione a raccordare il piano del selciato con eventuali preesistenze in modo da eliminare discontinuità di livello del piano stradale ed evitare zone di possibile scalzamento dei blocchi ad opera delle acque meteoriche.

L'eventuale fornitura di blocchi lapidei in eccedenza a quelli reperibili in loco, necessari ad integrazione di quelli del selciato originario o reperibili in loco, è a carico dell'Impresa, purchè di aspetto assolutamente conforme alle preesistenze locali.

## 17 – GUADI E PLATEE, INTASATI CON CONGLOMERATO CEMENTIZIO O ANCORATI CON BARRE METALLICHE

### a) Caratteristiche dei materiali da impiegare

**Per la formazione dei guadi e delle platee in massi dovranno essere impiegati massi di pietra naturale non geliva ma di facies locale, come ad esempio sienite o metamorfiti, di peso specifico non minore di 2,6 t/m<sup>3</sup>. La pezzatura dei massi sarà tale che il volume del singolo elemento non sia inferiore ai 0,3 m<sup>3</sup> (peso superiore a 7,8 q) per le platee e 0,8 mc per le opere di protezione spondale.**

Dove diversamente indicato e come da elaborati grafici di progetto, la pezzatura richiesta del masso potrà raggiungere i 0,8 m<sup>3</sup>.

Saranno accettati massi aventi pezzatura inferiore a 0,3 m<sup>3</sup> o 2,6 q come materiale scapolame per intasamento nella misura massima del 10% del volume del manufatto.

Saranno accettati massi a spigoli arrotondati solo per materiale prelevato in loco giudicato idoneo dalla D.L.; in ogni caso la tipologia dei massi, provenienti da scavi in alveo, da demolizioni di opere preesistenti, da aree ostruite da frane di crollo o da cava, dovrà essere preventivamente accettato dalla D.L.

Per il calcestruzzo di intasamento si rimanda all'apposita voce (punto F e G).

### b) Modalità esecutive

I massi verranno collocati a mezzo di escavatore idraulico; qualora non sia presente sul fondo del materiale inerte grossolano (pietrame o ghiaia) è opportuno predisporre una base di pietrame ad azione filtrante.

Il getto di annegamento dei massi dovrà avvenire previo allontanamento delle acque dai cavi aperti, il cui relativo onere è previsto nei prezzi, e dovrà rispettare le norme riguardanti la tutela della ittiofauna (allontanamento delle acque fino ad adeguato indurimento del calcestruzzo).

**Dovranno esser tempestivamente avvertiti, a cura dell'impresa, gli organismi preposti alla tutela della ittiofauna, prima di eseguire gli scavi e le opere preliminari alla realizzazione del manufatto.**

La posa dei massi sarà tale da formare una superficie **il più possibile scabra con cls NON affiorante sul paramento anteriore**, pur rispettando le linee di sagoma del manufatto indicate sulle tavole di progetto o dalla D.L. in corso d'opera, curando che la dimensione maggiore del masso venga posta in direzione trasversale rispetto al flusso della corrente idrica ed il piano medio di posa sia disposto a "reggipoggio".

**Nel caso di platee a terra in presenza di acque ruscellante, in alternativa all'intasamento con cls, è ammesso e preferibile l'ancoraggio dei singoli massi con barra d'acciaio ad aderenze migliorata B450C, avente diametro 12 mm, infisse in preforo passante e nel substrato roccioso per almeno 60 cm, o infisse per almeno 3 m nel substrato e solidarizzando il tutto con malta antiritiro per ancoraggi.**

**In caso di guadi lungo sentieri pedonali inoltre, a tergo del guado liscio, che risulterà sommerso in presenza di deflusso superficiale, verranno posati singoli massi in modo tale da elevarsi sul piano del guado per un'altezza di almeno 60-80 cm e disposti a mosaico con passo 60-80 cm in modo tale da consentire un passaggio asciutto per gli escursionisti.**

## 18.1 – SCOGLIERE IN PIETrame, A SECCO E RINVERDITE

### a) Caratteristiche dei materiali occorrenti

Per la formazione delle scogliere rinverdite a grandi massi dovranno essere impiegati massi di pietra naturale non geliva, come ad esempio granito o sienite, di peso specifico non minore di  $2,6 \text{ t/m}^3$ .

La pezzatura dei massi sarà tale che il volume del singolo elemento non sia inferiore ai  $0,8 \text{ m}^3$  (peso superiore a 20 q).

Essendo la scogliera predisposta a secco, saranno accettati i masi a spigoli arrotondati solo per materiale prelevato in loco giudicato idoneo, o proveniente da scavi in alveo, da demolizioni di opere preesistenti o da aree ostruite da frane di crollo, in ogni caso il tipo di massi, in loco o cava, dovrà essere preventivamente accettato dalla D.L.

Saranno accettati massi aventi pezzatura inferiore a  $0,5 \text{ m}^3$  o 13,0 q come materiale scapolame per intasamento nella misura massima del 10% del volume del manufatto.

**Il terreno con cui intasare gli interstizi tra i massi dovrà essere terreno vegetale con contenuto di materia organica non inferiore al 2% e scheletro in quantità non superiore al 5%.**

Le EVENTUALI talee arbustive da inserire nel corpo della scogliera devono essere di specie arbustive ad elevata capacità vegetativa, di diametro minimo pari a 5 cm, raccolte nel periodo di stasi vegetativa (inverno - inizi primavera) e di lunghezza tale da raggiungere la scarpata alle spalle della scogliera e sporgere dal paramento della stessa per circa 3-4 cm.

### b) Modalità esecutive

La scogliera dovrà esser formata mediante accurato incastro dei massi in modo che venga costituito un tutto compatto e regolare della forma e dimensioni indicate nei disegni di progetto, colmando progressivamente gli interstizi con il terreno vegetale e inserendo orizzontalmente le talee 10-20 cm al di sopra del livello d'acqua di magra in numero di 3 talee al  $\text{m}^2$  di paramento della scogliera.

Il paramento della scogliera se previsto da progetto potrà essere rinverdito mediante idrosemina.

Nel caso di scogliera a secco non rinverdita, valgono le medesime prescrizioni riguardo la fornitura e la posa del materiale lapideo, gli interstizi tra i massi si intendono sempre intasati progressivamente con materiale sciolto proveniente dagli scavi.

**Dovranno esser tempestivamente avvertiti, a cura dell'impresa, gli organismi preposti alla tutela della ittiofauna, prima di eseguire gli scavi e le opere preliminari alla realizzazione del manufatto.**

## 18.2 – SCOGLIERE IN MASSI DI PIETrame INTASATA CON CALCESTRUZZO

### a) Caratteristiche dei materiali da impiegare

Per la formazione delle scogliere in massi dovranno essere impiegati massi di pietra naturale non geliva ma di facies locale, come ad esempio sienite o metamorfiti, di peso specifico non minore di  $2,6 \text{ t/m}^3$ . La pezzatura dei massi sarà tale che il volume del singolo elemento non sia inferiore ai  $0,3 \text{ m}^3$  (peso superiore a 8 q). Dove diversamente indicato e come da elaborati grafici di progetto, la pezzatura richiesta del masso potrà raggiungere i  $0,8 \text{ m}^3$ .

Saranno accettati massi aventi pezzatura inferiore a  $0,3 \text{ m}^3$  o 8,0 q come materiale scapolame per intasamento nella misura massima del 10% del volume del manufatto.

Per il calcestruzzo di intasamento si rimanda all'apposita voce (punto L e M).

### b) Modalità esecutive

I massi verranno collocati nell'alveo a mezzo di escavatore idraulico; qualora non sia presente sul fondo del materiale inerte grossolano (pietrame o ghiaia) è opportuno predisporre una base di pietrame ad azione filtrante.

Il getto di annegamento dei massi dovrà avvenire previo allontanamento delle acque dai cavi aperti, il cui relativo onere è previsto nei prezzi, e dovrà rispettare le norme riguardanti la tutela della ittiofauna (allontanamento delle acque fino ad adeguato indurimento del calcestruzzo).

**Dovranno esser tempestivamente avvertiti, a cura dell'impresa, gli organismi preposti alla tutela della ittiofauna, prima di eseguire i getti in alveo.**

La posa dei massi sarà tale da formare una superficie **il più possibile scabra con cls NON affiorante sul paramento anteriore**, pur rispettando le linee di sagoma della scogliera indicate sulle tavole di progetto o dalla D.L. in corso d'opera, curando che la dimensione maggiore del masso venga posta in direzione trasversale rispetto al flusso della corrente idrica ed il piano medio di posa sia disposto a "reggipoggio".

## 19 - FONDAZIONE STRADALE IN MISTO GRANULOMETRICAMENTE STABILIZZATO

### a) - Descrizione

La fondazione in oggetto è costituita da materiali stabilizzati con il concorso di legante naturale; per questo si intende il terreno passante al set taccio n. 40 AST~ (0,42 mm).

La frazione grossa di tali miscele (trattenuta al setaccio 2 UNI), può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie od anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

La miscela sarà approntata in apposito impianto (fisso o mobile), preventivamente approvato dalla Direzione Lavori.

Lo spessore da assegnare alla fondazione sarà in linea generale quello stabilito in progetto salvo quanto diversamente, caso per caso, stabilito dalla Direzione Lavori.

### b) - Caratteristiche dei materiali da impiegare

Il materiale in opera risponderà alle caratteristiche seguenti:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie Crivelli e Setacci UNI      Totale passante (%) in peso

Crivello	71	100
Crivello	40	75 - 100
Crivello	30	60 - 90
Crivello	15	44 - 70
Crivello	10	35 - 60
Crivello	5	24 - 45
Setaccio	2	16 - 34
Setaccio	0,42	7 - 19
Setaccio	0,075	2 - 8

- rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 1/2;

- il limite liquido non dovrà essere superiore a 25;

- l'indice di plasticità non dovrà essere superiore a 3;

- l'equivalente in sabbia dovrà essere compreso tra 25 e 65;

- l'indice di portanza CBR, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, (eseguita sul passante al crivello 25) dovrà essere non minore di 80;

- la perdita in peso alla Prova Los Angeles (500 rivoluzioni), eseguita sulle singole pezzature, dovrà essere inferiore al 30%;

- l'acqua da aggiungere per conferire alla miscela l'umidità ottima (con tolleranza del + 2%), dovrà essere esente da materie organiche o sostanze nocive .

### c) - Studi preliminari

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione Lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Impresa avrà cura di presentare a tempo opportuno.

Contemporaneamente l'Impresa dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli della Direzione Lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in situ già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

### d) - Modalità esecutive

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

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in situ non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHTO modificata (AASHTO T 180-57 metodo "D" con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4") (1)

(1) AASHTO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4~. Se la misura in situ riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di 25 mm, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$D_r = D_i P_c (100 - x)$$

$$100 P_c - x D_i$$

dove:  $D_r$  = densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quella AASHTO modificata determinata in laboratorio;  $D_i$  = densità della miscela intera;  $P_c$  = peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;  $x$  = percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm. La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elemento di dimensione superiore a 35 mm, compresa tra il 25 ed il 40%. In tal caso nella stessa formula, al termine  $x$ , dovrà essere sempre dato il valore 25 (indipendentemente dall'effettiva percentuale in peso trattenuta al crivello da 25 mm).

Il valore del modulo di deformazione  $M_d$ , al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm), nell'intervallo compreso fra 2,5 e 3,5 kg/cmq, non dovrà essere inferiore a 1.400 kg/cmq.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5% purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

e) - Prove di controllo

Sul materiale dovranno essere eseguite le seguenti prove di laboratorio:

- determinazione delle caratteristiche granulometriche;
- determinazione del limite liquido;
- determinazione del limite plastico (ed indice di plasticità);
- determinazione dell'umidità e della densità AASHTO Mod.

Sul materiale posto in situ e compattato saranno eseguite, ogni 500 mc di materiale, le sottoelencate prove:

- densità in situ;
- prova di carico su piastra;
- determinazione dell'equivalente in sabbia.

## 20 – PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

### Preparazione delle miscele

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della mescolazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo. La zona destinata all'ammassamento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possono compromettere la pulizia degli aggregati. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura. Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate. Il tempo di mescolazione sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante. La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160° e 180°C e quella del legante tra 150 e 180°C salvo diverse disposizioni della D.LL. in rapporto al tipo di bitume impiegato. Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati. L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà superare lo 0,5% in peso.

### Posa in opera

Il piano di posa dovrà risultare perfettamente pulito e privo di ogni residuo di qualsiasi natura. La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di

efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento. Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi. Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti di ripresa sia longitudinali che trasversali. Qualora la ripresa del giunto non avvenga prima del raffreddamento del conglomerato, il bordo già realizzato dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa acida al 55% in peso per assicurare la saldatura alla nuova stesa. I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento, mentre in caso di giunzione a pavimentazione esistente si dovrà provvedere all'asporto di uno strato di spessore pari a quello da realizzare mediante fresatura per lo sviluppo di almeno un metro. La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti. Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci, sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni e comunque la percorrenza stradale dall'impianto di confezionamento al cantiere di stesa non dovrà essere superiore a 80 chilometri. La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa controllata immediatamente dietro la finitrice dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 160°C per conglomerati con bitume modificato e 140 °C per conglomerati con bitumi normali. La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possono pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'Impresa. La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni. L'addensamento di norma dovrà essere realizzato con rulli adeguati (preferibilmente rullo combinato vibrante gommato più rullo gommato con almeno sette ruote e peso del rullo di 12 t) A discrezione della D.L. potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati. Al termine della compattazione gli strati di binder e usura dovranno avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno o periodo di lavorazione riscontrata nei controlli all'impianto. Per lo strato di base si dovranno raggiungere densità superiori al 98%. Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso. La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga 4,00 m posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente; sarà tollerato uno scostamento di 5 mm. Inoltre l'accettazione della regolarità e delle altre caratteristiche superficiali del piano finito avverrà secondo quanto prescritto nell'art. 9. Per lo strato di base la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla D.LL. la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza. Procedendo la stesa in doppio strato i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere eventualmente interposta una mano d'attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,8 kg/m<sup>2</sup>. Inoltre i moduli elastici effettivi del materiale costituente uno strato, ricavati sulla base di misure di deflessione ottenute con prove dinamiche tipo FWD effettuate anche a pavimentazione completata, dovranno avere un valore medio misurato in un periodo di tempo variabile tra 3 giorni e 90 giorni dal termine della lavorazione, compreso tra 6500 MPa e 9600 MPa alla temperatura di riferimento del conglomerato di 20°C. Qualora il valore medio dello strato soggetto a prova non superi i 6500 MPa lo strato interessato e tutti gli strati sovrastanti verranno penalizzati effettuando una detrazione del 10%.

#### **Requisiti dimensionali per strato di base**

Lo strato di collegamento utilizzato nel presente progetto dovrà essere steso in opera mediante macchine vibrofinitrici in spessore minimo soffice di cm 12 e massimo di cm 18 circa e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici, ottenendo uno spessore minimo in ogni punto dello strato compresso non inferiore a cm 10.

#### **Requisiti dimensionali per strato di usura**

Lo strato di usura dovrà essere steso in opera mediante macchine vibrofinitrici in spessore minimo soffice di cm 4,5 e massimo di cm 8 circa e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici, ottenendo uno spessore minimo in ogni punto dello strato compresso non inferiore a cm 5.



## 21 – INERBIMENTO MEDIANTE IDROSEMINA O SEMINA A SPAGLIO

### a) Descrizione dell'intervento

Sulle superfici a verde oggetto di scavi e rinterri o disturbata dal transito di mezzi d'opera verrà costituita la copertura vegetale a prato tramite la tecnica dell'inerbimento con o senza idroseminatrice, a seconda delle indicazioni in E.P., inserendosi ed integrandosi con le altre tipologie di opere previste.

### b) Caratteristiche dei materiali da impiegare

I materiali occorrenti all'esecuzione dell'inerbimento consistono nella miscela di inerbimento da irrorare a mezzo di idroseminatrice.

La miscela da irrorare sul terreno preparato dovrà contenere omogeneamente amalgamati acqua, un miscuglio di sementi di almeno 15 specie erbacee diverse, selezionate e idonee al sito con prevalenza di specie adeguate al pascolo e in misura di 30 g al m<sup>2</sup>, concime organico in misura di 150 g al m<sup>2</sup>, collante organico in misura di 80 g al m<sup>2</sup>, eventuali attivatori e sostanze miglioratrici del terreno nelle quantità e proporzioni concordate con la D.L.

La densità della miscela sarà commisurata alle condizioni climatiche, pedologiche e topografiche del sito.

### c) Modalità esecutive

L'inerbimento verrà eseguito sulla superficie riprofilata e regolarizzata preventivamente, previa asportazione del materiale più grossolano.

Di seguito si procederà alla distribuzione omogeneamente su tutta la superficie da trattare della miscela sopra descritta tramite pompa irroratrice, o in alternativa, se prevista da progetto la semina a spaglio, alla distribuzione a mano o con seminatrice della sola miscela di sementi.

Il miscuglio di sementi indicativo adatto alle condizioni in oggetto dovrà essere concordato con la D.L., indicativamente potrà esser così costituito:

SPECIE	%
Festuca rubra (Echo, Rubina)	10
Festuca rubra (Barnica, Koket)	15
Festuca duriuscula	8
Festuca ovina	10
Festuca pratensis	10
Dactylis glomerata	5
Phleum pratense	4
Poa pratensis	6
Lolium perenne	5
Agrostis tenuis	1
Trifolium repens	5
Trifolium pratense	2
Trifolium hybridum	3
Lotus corniculatus	4
Medicago lupulina	1
Medicago sativa	2
Vicia sativa	1
Vicia villosa	1
Onobrychis sativa	2
Lathyrus pratensis	1
Achillea millefolium	1
Lupinus perennis	1
Sanguisorba minor	2
<b>TOTALE</b>	<b>100</b>

Il prezzo per la suddetta lavorazione comprende anche la eventuale ripetizione dell'operazione di inerbimento al fine di rimediare ad eventuali carenze di inerbimento localizzate e generalizzati difetti di attecchimento della coltre erbosa.

I periodi idonei a tale lavorazione sono quello primaverile e quello tardo estivo.

La posa delle georeti, se prevista, deve avvenire previa lavorazione del terreno, sia in pendenza, sia in situazioni semipianeggianti mediante profilature, livellamenti e spietramenti. Per una corretta funzionalità è necessario che il piano di posa sia il più possibile privo di sporgenze, spuntoni, rocce acuminate o trovanti, nonché di ceppaie, a meno che si preveda l'accerchiamento delle stesse. I teli dovranno essere giustapposti l'uno all'altro con una leggera sovrapposizione (10 – 20 cm). I vincoli con il terreno (picchetti, chiodature, chiamare ecc...) dovranno essere in numero adeguato per prevenire fenomeni di svuotamento, di strappo dei teli o apertura dei lembi come pure garantire la maggior aderenza possibile del telo al terreno. In tal senso il passo di tali picchetti di vincolo è commisurato alla natura ed all'acclività del terreno stesso. Nel caso di specie dovrà esservi almeno un picchetto al metro quadrato di telo ovvero gli stessi dovranno disporsi a passo di 1 m sia in orizzontale che in verticale. I picchetti dovranno essere di lunghezza adeguata al raggiungimento di strato compatto così da essere conficcati con mazza pesante talché ne sia impedito l'agevole svellimento. I picchetti dovranno sporgere di alcuni centimetri dal terreno così da consentirne la legatura di fili di ferro zincato non acciaioso, che dovranno collegare i vari corsi di picchetti secondo linee diagonali inclinate di 45° tali da determinare la perfetta trattenuta dei teli in aderenza al terreno. I teli dovranno essere posati a partire dal ciglio sommatale della scarpata da rivestire, a scendere e con un arretramento rispetto al ciglio sommitale stesso di almeno 1 m.

**Il prezzo per la suddetta lavorazione comprende anche la eventuale ripetizione dell'operazione di inerbimento al fine di rimediare ad eventuali carenze di inerbimento localizzate e generalizzati difetti di attecchimento della colture erbosa; il periodo più adatto per tale intervento è quello primaverile o tardo estivo.**

## **22 - STRUTTURA DI SOSTEGNO IN TERRA RINFORZATA RINVERDIBILE**

### **a) Descrizione dell'intervento**

Si preveder la realizzazione di rilevati mediante manufatto di sezione a parallelogramma in terra rinforzata (altezza variabile, profondità m 4) con geogriglie monorientate in poliestere, polietilene o polipropilene con paramento esterno rivegetato, inclinato di 60° rispetto all'orizzontale, costituito da strati formati da geogriglia d'armatura e riempimento con terre derivanti dallo scavo o approvvigionate e comunque con idonee caratteristiche geomeccaniche atte a garantire un angolo d'attrito interno minimo di 32°.

La sagoma di tale manufatto sarà ottenuta mediante un cassero in rete metallica elettrosaldata, modellazione e compattamento dello strato di terreno e tramite una rete in fibre vegetali in grado di trattenere il terreno ai fini di una completa vegetazione del paramento esterno, da conseguire con l'idrosemina di specie erbacee.

### **b) Caratteristiche dei materiali da impiegare**

**I) geogriglie** in poliestere, polietilene o polipropilene, prodotte per estrusione e stiratura monodirezionale; tali geosintetici dovranno avere aperture di forma allungata e giunzioni integrali. Non saranno consentiti rinforzi di tipo tessuto di nessun genere.

Le geogriglie monorientate saranno costituite da polimeri aventi alta resistenza meccanica e notevole inerzia chimica, fisica e biologica, e stabilizzati all'azione dei raggi U.V. Inoltre dovranno essere costituite da una struttura piana monolitica con una distribuzione regolare di aperture di forma allungata che individuano fili longitudinali e trasversali. La scelta della geogriglia monorientata di rinforzo varierà in funzione dell'altezza del manufatto da realizzare e delle caratteristiche geomeccaniche delle terre da utilizzare; in tutti i casi, le caratteristiche tecniche delle geogriglie saranno le seguenti:

- Polimero (ASTM D1248): poliestere, polietilene o polipropilene estruso e stirato longitudinalmente (gruppo III, classe A, grado 5)
- resistenza a trazione su banda larga (ISO 10319): 100 kN/m
- allungamento a snervamento (GRI-GG1): non superiore a 14%;
- resistenza delle giunzioni (GRI-GG2): 80 kN/m
- resistenza a lungo termine (GRI-GG3, GRI-GG4): 40 kN/m

La resistenza a trazione delle giunzioni dovrà essere pari ad almeno l'80% della resistenza massima a trazione (GRI-GG2).

Le geogriglie devono essere certificate per l'impiego come rinforzo del terreno dall'I.T.C. (Istituto per le Tecnologie della Costruzione).

Le geogriglie devono avere il marchio, in conformità alle norme EN 13249, EN 13250, EN 13250, EN 13254, rilasciato dalla TBU German Notified Body o altro organismo accreditato.

Secondo le Direttive Europee la marchiatura CE è obbligatoria per la commercializzazione dei prodotti geosintetici all'interno della Comunità Europea.

**II) reti in fibre naturali** per la protezione superficiale della scarpata, il trattenimento del terreno e il

supporto alla vegetazione;

### **III) casseri metallici opportunamente sagomati e struttura di rinforzo.**

La struttura di rinforzo delle terre sarà realizzata con elementi di armatura planari orizzontali, costituiti da rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm<sup>2</sup> e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2,70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm, portando il diametro esterno ad almeno 3,70 mm.

Gli elementi metallici dovranno essere collegati tra loro con idonee cuciture eseguite con punti metallici meccanizzati di diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 kg/mm<sup>2</sup>.

**IV) le terre da utilizzare per la realizzazione del manufatto** saranno costituite da misto granulare di cava o d'alveo appartenente alle classi A1-a, A1-b, A2-4, A2-5 della classificazione A.A.S.H.O. UNI 10.006, proveniente da cave di prestito aperte ed esercite a totale cura e spese dell'Impresa, o miscela di equivalente caratteristiche geotecniche e riconosciuta idonea dalla Direzione dei Lavori.

**V) miscela per idrosemina** di specie erbacee a forte apparato radicale in quantità minima di 40 g/m<sup>2</sup> di seme, con aggiunta di conglomeranti e prodotti colloidali, humus e fertilizzante contenente macro e microelementi a cessione prolungata.

**VI) tubo dreno per drenaggio a tergo dell'opera**, costituito da una tubazione corrugata flessibile a doppia parete in PEAD/PVC, forato per drenaggio al 60% e rivestito esternamente con geotessile non tessuto, avente diametro interno utile non inferiore a mm 150.

### **c) Modalità esecutive**

La posa in opera avverrà secondo il seguente schema:

1. Formazione, livellamento e compattazione del piano di fondazione di ampiezza adeguata alla lunghezza delle geogriglie di rinforzo prevista nel progetto;
2. Posizionamento degli eventuali casseri metallici e loro fissaggio;
3. Predisposizione del drenaggio a tergo dell'opera mediante posa del tubo microfessurato ai piedi del manufatto, contro terra e avvolto nel geocomposito, su almeno 20 cm di terreno compattato.
4. Posa delle geogriglie monorientate di rinforzo come da specifiche di progetto lasciando temporaneamente esterna al cassero la porzione di geogriglia da risvoltare (1,50 m circa). Le geogriglie dovranno essere risvoltate sulla facciata, all'interno dei casseri metallici, senza essere collegate in alcun modo a questi ultimi;
5. Posizionamento lungo la facciata interna del cassero di una rete in fibre naturali di contenimento e antidilavamento;
6. A tergo del paramento esterno inclinato sarà posto del terreno vegetale per uno spessore di almeno 30 cm e poi si provvederà alla stesa e compattazione del terreno per la formazione del rilevato strutturale;
7. Stesa del terreno di riempimento in strati di spessore non superiori a 0,60 m, stesi e compattati in duplice tornata con spessore di circa 0,25-0,30 m, fino ad una costipazione non inferiore al 95% dello Standard Proctor;
8. Risvolto di almeno 2 m e fissaggio al terreno della porzione di geogriglia tenuta esternamente al cassero;
9. Ripetizione delle fasi 2 - 6 fino a completamento del muro;
10. Idrosemina del paramento esterno a spessore per almeno due passaggi.

Il tutto per elementi modulari di misura media 4x3x0,73 m, inclinati A 70°, sovrapposti per altezze FINO a 6 m, e profondità di almeno m 4,0, con Geogriglia con resistenza a trazione longitudinale/trasversale non inferiore a kN/m 150/20 e risvolto 2,0 m.

## **23 - CANALETTE IN LEGNAME E PIETrame**

### **a) Caratteristiche dei materiali da impiegare**

I materiali occorrenti all'esecuzione delle canalette in legno e pietrame consistono in paleria di larice o castagno, scortecciata, di lunghezza compresa tra i 200 e i 400 cm e diametro 15 - 20 cm, chiodi ad aderenza migliorata di diametro minimo pari 10 mm e staffe atte a fissare tra loro i pali correnti e trasversi, pietrame di pezzatura media 30x20 cm e 20 cm di spessore, preferibilmente a spigoli vivi, recuperato in sito o

eventualmente fornito dall'Impresa e barre in acciaio ad aderenza migliorata diametro 18 mm, indicativamente di lunghezza pari a 50 cm.

#### **b) Modalità esecutive**

L'impianto verrà marcato approntando lo scavo di forma trapezia così da assegnare alla canaletta la forma e dimensioni utili al deflusso, avente una altezza media di 80-100 cm e un'ampiezza media secondo la tipologia della canaletta come da particolari costruttivi.

Il fondame posto in opera longitudinalmente verrà ancorato a quello infisso sul terreno disposto lungo il lato obliquo della canaletta, tramite chioderie e graffe metalliche, ogni 5 m di sviluppo verrà inserita sul fondo della canaletta una traversa in legno. Verranno inoltre infissi nel terreno e ancorati ai paletti trasversali i piloti in acciaio, indicativamente di lunghezza pari a 50 cm e comunque tali da infingersi per almeno 40 cm nel terreno indisturbato (attraversando così tutto lo spessore del terreno in rilevato sottostante la canaletta).

Sotto il fondo dell'opera verrà formato uno strato di allettamento con pietrisco (spessore medio di 30 cm) posato con mezzo meccanico e rifinito a mano. Il fondo della canaletta sarà quindi costituito da scapolame posto in opera manualmente con intasamento dei grossi vani con pietrame minuto così da formare una tessitura chiusa. Le pareti della canaletta saranno rivestite a correre con pali a mezzo tondo.

La realizzazione dell'opera procederà da valle verso monte.

## **24 - POSA DELLE CONDOTTE**

### **P1 - Collettori Fognari**

#### **a) Posa delle condotte e riempimento delle trincee dei collettori fognari**

Essendo la tipologia di condotta scelta, classificabile tra le tubazioni flessibili, occorre prestare attenzione particolare al letto di posa e alla compattazione del materiale di copertura. Si possono infatti ridurre le deformazioni indotte dal carico in quote significative (fino al 24% della deformazione totale in meno) creando un letto di posa tale da permettere un angolo di appoggio della condotta intorno alla direttrice inferiore compreso tra 90° e 120°.

Si eseguirà perciò un'accurata compattazione del materiale di rinfilo fino ad un'altezza maggiore del raggio del tubo.

Il letto di posa verrà realizzato utilizzando materiale di scavo precedentemente estratto previa opportuna selezione con rimozione delle componenti lapidee grossolane, o con materiale in provvista, in modo che la componente prevalente sia di tipo sabbioso-ghiaioso di piccola pezzatura (diametro  $d_{50}$  inferiore a 4 mm), che il materiale sia privo di spigoli vivi e asciutto, per uno spessore di almeno due volte l'altezza di parete del tubo.

Andrà posta particolare cura alla compattazione sia del materiale del letto di posa sia di quello di riempimento dello scavo.

In particolare la compattazione del materiale di riempimento, eseguita a strati successivi è descritta dalla prEN 1295:

- la compattazione deve essere eseguita in strati successivi dello spessore di 30 cm, con attrezzature idonee fino ad almeno un metro di copertura sopra l'estradosso superiore della condotta;
- la compattazione dovrebbe raggiungere il 90-92 % dell'indice Proctor.
- il primo strato di rinfilo deve superare il semidiametro del tubo per evitare sollevamenti dello stesso;
- la compattazione deve essere regolare e continua al fine di evitare disassamenti e quindi sforzi anomali sui giunti e sulle curvature;
- fino ad 1 metro sopra l'estradosso la compattazione deve essere eseguita con mezzi leggeri, al di sopra con mezzi normali.

Il riempimento dello scavo va eseguito ogni 30-40 m di posa della condotta, previo controllo degli eventuali movimenti dovuti a sfilamento o a dilatazione termica, al fine di evitare lo sfilamento dei manicotti per eccessivo allungamento della tubazione. Il corretto riempimento dello scavo e la compattazione del materiale di rinterro impediscono l'instaurarsi di movimenti longitudinali della condotta.

In particolare, il materiale di ripiena del letto di posa delle condotte o degli elementi della rete di drenaggio, deve soddisfare i seguenti requisiti:

a1) per la zona primaria di incassatura dei tubi (dal fondo del letto di posa ad un'altezza pari al diametro della condotta) il materiale granulato se non del luogo deve avere le dimensioni massime indicate in tabella 3. Il terreno nativo può essere utilizzato come materiale di ripiena se è libero da particelle maggiori dei limiti dimensionali riportati nella tabella 3, se è libero da grumi maggiori di due volte i limiti dimensionali riportati in tabella 3, se non vi è del materiale gelato, rifiuti (asfalto, rami, ecc.) e se il materiale è compatibile con la compattazione prevista.

DIMENSIONI NOMINALI DELLE CONDOTTE DN (mm)	DIMENSIONI MASSIME DELLE PARTICELLE Dp (mm)
100 < DN < 300	20
300 < DN < 600	30
I valori indicati sono quelli usati nel descrittore di un vaglio, per es. 6/14, 8/12. Si sottintende che in tale vaglio possano trovarsi particelle più grandi di quelle descritte.	

**Tab. 1 - Dimensioni massime delle particelle del materiale di ripiena del letto di posa delle condotte, per la zona primaria.**

Il terreno a grana fine con plasticità media alta o i terreni organici sono inadatti ad essere utilizzati come materiale di ripiena per la zona del tubo primaria.

a2) La parte rimanente della ripiena può essere fatta con il materiale dello scavo con particelle fino a 300 mm di grandezza assicurandosi che la copertura del tubo sia di almeno 30 cm. Dovendo compattare il materiale, inoltre, la pezzatura dovrà essere al massimo di 2/3 dello spessore dello strato di compattazione.

La compattazione sarà di tipo moderato per i tratti di rete non interessati da traffico veicolare e di tipo buono per il tratto terminale posato lungo la sede della carrozzabile (si veda la tabella 2).

METODO	Numero di passaggi per classe di compattazione		Spessore massimo dello strato (m) dopo la compattazione per tipo di suolo				Spessore minimo sopra il tubo prima della compattazione m
	Buono	medio	1	2	3	4	
Piedi o mazza a mano Min. 15 Kg	3	1	0.15	0.10	0.10	0.10	0.20
Mazza vibrante Min. 70 Kg	3	1	0.30	0.25	0.20	0.15	0.30
Vibratore piatto Min. 50 Kg	4	1	0.10	--	--	--	0.15
Min. 100 Kg	4	1	0.15	0.10	--	--	0.15
Min. 200 Kg	4	1	0.20	0.15	0.10	--	0.20
Min. 400 Kg	4	1	0.30	0.25	0.15	0.10	0.30
Min. 600 Kg	4	1	0.40	0.30	0.20	0.15	0.50
Rullo vibrante Min. 15 KN/m	6	2	0.35	0.25	0.20	--	0.60
Min. 30 KN/m	6	2	0.60	0.50	0.30	--	1.20
Min. 45 KN/m	6	2	1.00	0.75	0.40	--	1.80
Min. 65 KN/m	6	2	1.50	1.10	0.60	--	2.40
Rullo doppio vibrante Min. 5 KN/m	6	2	0.15	0.10	--	--	0.20
Min. 10 KN/m	6	2	0.25	0.20	0.15	--	0.45
Min. 20 KN/m	6	2	0.35	0.30	0.20	--	0.60
Min. 30 KN/m	6	2	0.50	0.40	0.30	--	0.85
Rullo triplo pesante, senza vibrazioni Min. 50 KN/m	6	2	0.25	0.20	0.20	--	1.00

**Tab. 2 – Valori massimi dello spessore raccomandato degli strati e numero di passaggi necessari per ottenere le classi di compattazione in base all’attrezzatura utilizzata ed ai materiali di ripiena per la zona primaria di posa del tubo.**

a3) Gli innesti di collegamento delle utenze e delle caditoie stradali rispettivamente alle nuove fognature acque nere e acque miste verranno realizzati previa foratura con apposita fresatrice della condotta fognaria principale, inserimento di pezzo speciale per innesto completo di guarnizione, posa di un tratto di tubazione sempre in PEAD strutturato di tipo corrugato avente DN 160 mm fino al raggiungimento della condotta proveniente dal singolo utente o fino alla caditoia, sigillatura a tenuta idraulica tra la suddetta tubazione e la tubazione d'utenza a monte (l'innesto potrà avvenire a mezzo di pezzo speciale di raccordo oppure inserimento parziale del tronco di tubazione di monte in quello di valle e sigillatura del nodo con rivestimento di cls a tutto contorno per uno spessore medio di cm. 15 e minimo di cm. 10 e lunghezza di cm. 50).

#### **b) Giunti fra gli elementi della rete**

Il collegamento dei tratti di condotta e tra le condotte e i pezzi speciali verrà eseguito utilizzando manicotti e guarnizioni adeguatamente dimensionati al diametro delle tubazioni. I manicotti devono essere conformi a quanto indicato nel prEN 13476-1 e devono essere provati in conformità alle prescrizioni del prEN 13476-1 stesse.

L'infilaggio del manicotto, previa lubrificazione del suo interno, e della guarnizione verrà eseguito con l'ausilio di leve o con spinta costante o tiro assiale, accertandosi del corretto imbocco ed evitando di percuotere il materiale con utensili che possano danneggiarlo. Il manicotto deve avere lunghezza tale da permettere l'inserimento di almeno tre costole, in modo da assicurare la coassialità delle tubazioni.

I dettagli della messa in opera devono essere conformi alle istruzioni del produttore.

#### **c) Collaudo delle condotte**

Va eseguito un collaudo idraulico di tenuta sulla condotta installata, chiudendo la condotta stessa con tappi amovibili, e verificandola a tratti sottoposti successivamente ad una pressione statica applicata con pompa da collaudo ad almeno 0,5 bar.

### **P2 - Acquedotto e condotta di deflusso pozzetto sfioratore**

#### **a) Posa delle condotte e riempimento delle trincee**

La condotta idrica verrà allestita per tronchi di lunghezza compatibile con il particolare contesto in cui si opera e le macchine posatubi di cui si dispone procedendo alla giunzione delle singole canne normalmente di lunghezza pari a 12 m. La tubazione stessa verrà quindi calata entro la trincea ove sarà già stato predisposto adeguato letto in sabbia fine e quindi ricoperta con lo stesso materiale. Alla quota di 30 cm dall'estradosso della tubazione dovrà essere posizionato un nastro segnaletico in polietilene. Per la condotta di deflusso del pozzetto sfioratore si prevederà inoltre la formazione di uno strato di allettamento della tubazione e di copertura della stessa a posa avvenuta con cls.

Si procederà quindi con il rinterro con materiale proveniente dagli scavi disposto a strati e progressivamente costipato secondo quanto già descritto relativamente ai collettori fognari.

#### **b) Giunti fra gli elementi della rete**

Il collegamento delle singole canne e dei tratti di condotta nonché quello con i pezzi speciali verrà eseguito utilizzando manicotti dimensionati secondo il diametro e la pressione nominale delle tubazioni nonché secondo quanto previsto alle norme di riferimento per le tubazioni stesse.

Dopo l'infilaggio del manicotto il medesimo verrà sigillato ai tronchi di tubazione per elettrofusione collegando gli elettrodi presenti sul manicotto stesso ad apposita attrezzatura saldatrice ed attendendo il tempo necessario allo svolgersi del processo secondo le indicazioni del produttore.

#### **c) Collaudo delle condotte**

Va eseguito un collaudo idraulico di tenuta sulla condotta installata, chiudendo la condotta stessa in corrispondenza delle saracinesche di manovra, e verificandola a tratti sottoposti successivamente ad una pressione statica applicata con pompa da collaudo ad almeno 16 bar.

### **25 - POZZETTI DI SEZIONAMENTO LINEA ACQUEDOTTO**

La realizzazione del pozzetto di sezionamento linea acquedotto, da predisporre sia a monte che a valle della zona di intervento, tra la condotta idrica esistente e la condotta idrica da rinnovare, comprenderà gli occorrenti scavi e rinterri con materiale scevro da componenti argillose, la fornitura e posa del pozzetto in conglomerato cementizio armato prefabbricato avente caratteristiche strutturali e dimensionali minime indicate sulle tavole di progetto dei particolari costruttivi allegate, da certificarsi da parte del prefabbricatore,

completo di soletta carrabile ai sensi delle disposizioni normative vigenti, le lavorazioni necessarie al collegamento tra le condotte afferenti, la saracinesca di manovra del tipo a corpo ovale in ghisa con interni in ottone, a vite interna, PN 16, DN 100, la fornitura e posa di chiusino carrabile in ghisa di classe D400 ed ogni altro onere per dare il manufatto completo e funzionale.

## **26 - POZZETTI E MANUFATTI CEMENTIZI PREFABBRICATI**

I pozzetti previsti in progetto con funzione di camere di raccolta delle acque meteoriche e connessione tra canalizzazioni superficiali e tubazioni in sottosuolo, dovranno rispettare la tipologia e le dimensioni di progetto salvo modeste variazioni approvate dalla D.L. per uniformarsi a tipi correnti esistenti in commercio, variazioni che non compromettano la funzionalità dell'opera. Essi dovranno essere di buona qualità, ed assicurare resistenza adeguata a sopportare le sollecitazioni indotte dai carichi stradali.

Il conglomerato cementizio dovrà presentare superfici lisce e compatte ed assolutamente scevre da segregazioni di inerte. Le armature dovranno presentare in ogni punto ricoprimenti sufficienti e conformi alle prescrizioni tecniche per i manufatti prefabbricati in stabilimento.

Qualora sussistessero dubbi circa la accettabilità tecnica di manufatti esistenti sul mercato con riferimento alle particolari condizioni di messa in opera ed impiego, potrà essere disposta dalla D.L. la realizzazione in opera dei manufatti stessi secondo schemi e dimensioni che saranno forniti dalla D.L. medesima.

## **27 – GRIGLIE E CHIUSINI IN GHISA SFEROIDALE**

La griglie per i pozzetti caditoia saranno in ghisa sferoidale conforme alla classe D400 della norma UNI-EN 124 (1995) e saranno costituite da una griglia di forma quadrata con telaio quadrato sempre in ghisa sferoidale.

I chiusini per i pozzetti di ispezione caditoia saranno in ghisa sferoidale conforme alla classe D400 della norma UNI-EN 124 (1995) e saranno costituiti da un chiusino di forma rotonda con telaio quadrato sempre in ghisa sferoidale. Per le dimensioni si farà riferimento agli elaborati grafici di progetto ed al computo metrico estimativo cui si rimanda.

## **28 - TUBAZIONI IN PEAD**

Le tubazioni strutturate in polietilene ad alta densità coestruso a doppia parete liscia internamente e corrugata esternamente, dovranno essere prodotte in conformità al prEN 13476-1 tipo B certificato dal marchio P IIP/a rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici controllato secondo gli standard ISO 9002 con classe di rigidità SN 8 kN/mq. Dovranno altresì possedere resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma EN 295-3 e tenuta idraulica del sistema di giunzione certificata a 0,5 bar in pressione e 0,3 bar in depressione per 15 min. secondo il prEN 13476-1. La rigidità circonferenziale dovrà essere testata con applicazione di carico costante per 24 ore in accordo alla norma DIN 16961 parte 2.

## **29 - TUBAZIONI ACQUEDOTTO E RETE ANTI INCENDIO**

Per la rete di distribuzione dell'acqua verranno posate Tubazioni in polietilene PE100RC ad elevatissima resistenza alla fessurazione a triplo strato o doppio strato coestrusi, per condotte di distribuzione dell'acqua ad uso umano conformi alla norma UNI EN 12201-2, alla specifica tecnica PAS 1075 (Tipo 1): SDR 11, PN 16, diametro 40-75 mm come specificato nel computo metrico.

## **30 - SERBATOIO ACQUEDOTTO**

E' RICHIESTA LA Fornitura franco cantiere, escluso elicottero, la posa e l'assemblaggio di SERBATOI DI ACCUMULO PER ACQUA POTABILE, in polietilene per lo stoccaggio di acqua potabile, della capacità di 36000,00 mc, costruito con la tecnica di stampaggio rotazionale a spessore costante delle pareti e costituito da moduli a passaggio totale rinforzati mediante nervature verticali ed orizzontali, assemblabili tramite elettrosaldatura e dotato di 4 torrette di ispezione con passo d'uomo circolare, completo di prolunghes, chiusini telescopici, guarnizioni e tubo troppo pieno.

Delle dimensioni indicative di 630 cm X 461 cm, per 232 cm di altezza, munito di n. 4 Tappi con coperchio a ribalta e sfiato per predisporre le torrette di ispezione. La vasca potrà presentare varie forme attraverso l'assemblaggio di pezzi monolitici curvi, purchè rispetti il volume di progetto e le dimensioni di massima indicate. La stessa sarà equipaggiata con fori per ancoraggio realizzati sui piedi di appoggio dei moduli per evitare l'eventuale galleggiamento in presenza di acqua di falda e sarà ancorata alla platea in c.a. predisposta e compensata a parte.

Il serbatoio rispetterà le prescrizioni di cui al Regolamento n. 1935/2004 CE, Direttiva 2002/72/CE, D.P.R.

777/82 e s.m.i., D.M. 21/03/73 e s.m.i., D.M. n 174 del 06/04/2004. Il serbatoio sarà certificato per Idoneità al contenimento acqua potabile ai sensi del Rapporto ARPAM n 45/VR/14 del 29/10/2014 e del Rapporto ARPAM n 46/VR/14 del 29/10/2014.

Il serbatoio verrà interrato, con copertura di MASSIMO E NON MENO DI 40 cm, e verranno realizzate le torrette di ispezione munite di chiusino in ghisa sferoidale D400 della norma UNI-EN 124 (1995) e la connessione in parallelo al serbatoio esistente.

### **30 – PRESIDI ANTI INCENDIO IN FRAZIONE ORO NEGRO**

E' RICHiesta LA realizzazione di impianto antincendio in frazione Oro Negro, consistente in:

1) fornitura, posa in opera e collaudo n.4 Idranti soprasuolo modello EUR a norma UNI EN 14384 in ghisa DN 80 - DN 100 - tipo a secco con scarico automatico antigelo, completi di cartello di segnalazione, pozzetto, raccordi alla condotta di alimentazione, valvole ed ogni accessorio utile,

2) fornitura e posa in opera di n.4 Casette da esterno con portello pieno, dim. mm H 560 x 480 x 230; con maniglia e cerniere metalliche, prodotta in acciaio zincato, verniciato in poliestere raggrinzante rosso RAL 3000, per garantire una maggiore resistenza agli agenti esterni. Completa di - tubazione flessibile dotata di raccordi UNI 804 realizzati in ottone EN 1982 con raccordatura a norma UNI 7422, - Lancia frazionatrice a leva DN 70 INDUSTRIALJET cod. 0222.074, - Chiave di manovra in acciaio per idrante soprasuolo, - Sostegno per tubazione di colore rosso Fire hose system for fire service use DN 70.

Esclusi gli scavi e i rinterri e la fornitura e posa della condotta portante per la linea anti incendio. Compreso ogni altro onere per dare il lavoro completo ed eseguito a regola d'arte.

#### **MATERIALI**

1- **serbatoio in polietilene** per lo stoccaggio di acqua potabile, della capacità di 36000,00 mc, costruito con la tecnica di stampaggio rotazionale a spessore costante delle pareti e costituito da moduli a passaggio totale rinforzati mediante nervature verticali ed orizzontali, assemblabili tramite elettrosaldatura e dotato di 4 torrette di ispezione con passo d'uomo circolare, completo di prolunghe, chiusini telescopici, guarnizioni e tubo troppo pieno.

Delle dimensioni indicative di 630 cm X 461 cm, per 232 cm di altezza, munito di n. 4 Tappi con coperchio a ribalta e sfiato per predisporre le torrette di ispezione. La vasca potrà presentare varie forme attraverso l'assemblaggio di pezzi monolitici curvi, purchè rispetti il volume di progetto e le dimensioni di massima indicate. La stessa sarà equipaggiata con fori per ancoraggio realizzati sui piedi di appoggio dei moduli per evitare l'eventuale galleggiamento in presenza di acqua di falda.

Il serbatoio rispetterà le prescrizioni di cui al Regolamento n. 1935/2004 CE, Direttiva 2002/72/CE, D.P.R. 777/82 e s.m.i., D.M. 21/03/73 e s.m.i., D.M. n 174 del 06/04/2004. Il serbatoio sarà certificato per Idoneità al contenimento acqua potabile ai sensi del Rapporto ARPAM n 45/VR/14 del 29/10/2014 e del Rapporto ARPAM n 46/VR/14 del 29/10/2014.

2 - **Idrante soprasuolo** modello EUR a norma UNI EN 14384 in ghisa DN 80 - DN 100 - tipo a secco con scarico automatico antigelo. Gli idranti sono del tipo a secco ovvero dotati di scarico automatico antigelo. Gli sbocchi sono realizzati con attacco maschio filettato a norma UNI 810 in ottone EN 1982. Flangia PN16. I tappi sono realizzati in conformità alla norma aggiornata UNI 7421:2020, quindi conformi all'appendice italiana della norma UNI EN14384. tipo C: con linea di rottura. Tale dispositivo permette di tenere chiusa la valvola principale quando la parte fuori terra dell'idrante viene rovesciata in seguito ad un urto. DN 80, con due sbocchi DN 70.

3 - **Cassetta antincendio regolamentare** UNI in lamiera verniciata, con sportello in metallo e vetro trasparente, contenente un naspo rotante, avvolto su apposita bobina, in tubazione semirigida di diametro regolamentare, completo di bocchettone, rubinetto di manovra e lancia erogatrice munita di valvola di regolazione del getto, con tubazione della lunghezza di m 30. IL SISTEMA A SERVIZIO IDRANTE SOPRASUOLO PER PROTEZIONE ESTERNA UNI 10779 sarà composto da: - Cassetta da esterno con portello pieno tipo "Linea Murano" mod. "Industrial" o simile, dim. mm H 560 x 480 x 230. Con maniglia e cerniere metalliche. Prodotta in acciaio zincato, verniciato in poliestere raggrinzante rosso RAL 3000, per garantire una maggiore resistenza agli agenti esterni; - Tubazione flessibile dotata di raccordi UNI 804 realizzati in ottone EN 1982 con raccordatura a norma UNI 7422 lunga 30 m; - Lancia frazionatrice a leva DN 70 INDUSTRIALJET cod. 0222.074; - Chiave di manovra in acciaio per idrante soprasuolo; - Sostegno per tubazione di colore rosso Fire hose system for fire service use DN 70.

4 - **Cartelli segnaletici bifacciali, IDRANTE SOPRASUOLO.**

5 - **Saracinesca a cuneo gommato a corpo piatto flangiata UNI PN 16** con indicatore apertura conforme UNI 11443. Prevista nelle reti idranti secondo UNI 10779. Fornita con volantino. Caratteristiche: passaggio totale, minime perdite di carico, esente manutenzione. Chiusura destrorsa, possibilità di installazione in qualsiasi posizione. Materiali: Corpo, coperchio, cuneo: in ghisa sferoidale



EN-GJS-500-7 secondo UNI EN 1563 Rivestimento cuneo e guarnizioni in NBR Albero in acciaio inossidabile 13% Cr Madrevite in ottone.

6 - **Chiusino per Idrante**; misure 60x60 cm, in ghisa sferoidale, classe D400 della norma UNI-EN 124 (1995).

### **31 - MANUFATTI E MATERIALI VARI**

Per ogni materiale e manufatto non contemplato ai punti precedenti si fa espresso rinvio alle Norme UNI vigenti relativamente agli stessi od in carenza ad altre disposizioni normative tecniche dei Paesi della Comunità Europea (DIN, AFNOR, ecc).

## INDICE

### CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE

PREMESSA	pag.	1
Art. 1 Osservanza del capitolato generale di appalto		
- norme e prescrizioni integranti il capitolato speciale d'appalto	pag.	1
Art. 2 Documenti che fanno parte del contratto	pag.	1
 Capo I DESCRIZIONE DEL PROGETTO	 pag.	 2
Art. 3 Argomento del progetto	pag.	2
Art. 4 Descrizione sintetica delle opere	pag.	2
 Capo II CONSISTENZA ECONOMICA DELLE CATEGORIE DI LAVORO INCIDENZA DELLA MANO D'OPERA E IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA	 pag.	 6
Art. 5 Ammontare delle categorie di lavoro e categoria prevalente	pag.	6
Art. 6 Incidenza della mano d'opera	pag.	8
Art. 7 Costi della sicurezza	pag.	9
Art. 8 Importo dei lavori a base d'asta soggetto ad offerta di ribasso a corpo	pag.	10
 Capo III ASPETTI TECNICO – AMMINISTRATIVI	 pag.	 11
Art. 9 Osservanza delle leggi e del capitolato generale	pag.	11
Art. 10 Modalità dell'appalto	pag.	11
Art. 11 Forma e principali dimensioni delle opere	pag.	11
Art. 12 Lavori aggiuntivi o variazioni eventuali delle opere progettate	pag.	11
Art. 13 Condizioni di ammissibilità alla gara	pag.	12
Art. 14 Offerte ed affidamento delle opere	pag.	12
Art. 15 Cauzione definitiva - Garanzie e coperture assicurative	pag.	13
Art. 16 Garanzie sulle anticipazioni	pag.	14
Art. 17 Piani di sicurezza	pag.	14
Art. 18 Aggiudicazione e Stipulazione del contratto	pag.	16
Art. 19 Spese d'asta, di contratto, di cantiere	pag.	17
Art. 20 Subappalto - regolamentazione del subappalto	pag.	17
Art. 21 Avvalimento	pag.	20
Art. 22 Consegna dei lavori	pag.	20
Art. 23 Tempo utile per l'ultimazione dei lavori - Penale per ritardo	pag.	23
Art. 24 Sospensioni - Proroghe	pag.	24
Art. 25 Risoluzione – Recesso	pag.	25
Art. 26 Esecuzione o completamento dei lavori, servizi o forniture nel caso di procedura di insolvenza o di impedimento alla prosecuzione dell'affidamento con l'esecutore designato	 pag.	 26
Art. 27 Penali e Premi di accelerazione	pag.	26
Art. 28 Direzione Lavori	pag.	27
Art. 29 Reperibilità dell'Appaltatore	pag.	27
Art. 30 Oneri - obblighi e responsabilità dell'Appaltatore	pag.	27
Art. 31 Cartelli all'esterno del cantiere	pag.	30
Art. 32 Personale dell'Impresa - Disciplina del cantiere	pag.	34
Art. 33 Trattamento a tutela dei lavoratori	pag.	34
Art. 34 Ordine ed andamento dei lavori	pag.	34
Art. 35 Norme per la misurazione e valutazione dei lavori	pag.	35
Art. 36 Danni di forza maggiore	pag.	35
Art. 37 <b>Revisione dei prezzi contrattuali</b>	pag.	35
Art. 38 <b>Determinazioni di nuovi prezzi</b>	pag.	36
Art. 39 Anticipazioni e Pagamenti in acconto	pag.	38

Art. 40 Interessi per ritardato pagamento	pag.	39
Art. 41 Anticipazioni sostenute dall'Appaltatore	pag.	40
Art. 42 Conto finale	pag.	40
Art. 43 Avvisi ai creditori	pag.	40
Art. 44 Manutenzione delle opere sino al collaudo	pag.	40
Art. 45 Accertamento di regolare esecuzione o collaudo	pag.	41
Art. 46 Controversie	pag.	43
 Capo IV ASPETTI TECNICO – PRESTAZIONALI	pag.	46
Art. 47 Provenienza e qualità dei materiali	pag.	46
Art. 48 Prescrizioni relative ai materiali	pag.	46
Art. 49 Proprietà dei materiali provenienti da demolizioni, ecc..	pag.	54
Art. 50 Prescrizioni relative ai lavori in genere	pag.	54
Art. 51 Prove sui materiali	pag.	55
Art. 52 Modalità di esecuzione delle principali categorie di lavoro	pag.	55