



REGIONE SICILIA  
Assessorato regionale dell'energia  
e dei servizi di pubblica utilità  
Dipartimento regionale dell'acqua e dei rifiuti



**DIGA GIBBESI**

RIVALUTAZIONE SISMICA, STUDIO DELLE PRESSIONI NEUTRE E  
MOTI DI FILTRAZIONE, PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO  
ECONOMICA, DEFINITIVA ED ESECUTIVA, MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA STRADA DI COLLEGAMENTO CASA DI GUARDIA  
- POZZO - PARATOIE E RIEFFICIENTAMENTO STRUMENTAZIONE  
DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

**C** PROGETTAZIONE STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO  
E DI CONTROLLO SBARRAMENTO E SPONDE

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

Dott. Ing. Antonino Margagliotta

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE TRA:

Mandataria

Mandanti



GEO R.A.S. s.r.l.

REDAZIONE DELL'ELABORATO

Dott. Ing.

SOCIETA' : Gabriele

SERING INGEGNERIA

SPACIALE

RESPONSABILE

Ing. Gabriele Speciale

DIREZIONE DI PROGETTO PER L'ATI :

TECHNITAL S.p.A.

Dott. Ing. Simone Venturini

TITOLO ELABORATO:

**PROGETTO ESECUTIVO  
CAPITOLATO SPACIALE DI APPALTO**

ELABORATO N° :

II122F-C-PE-ECO-917-00

		ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO		
SIGLA		V. Turano	V. Canzoneri	G. Speciale		
REVISIONE	N.	DESCRIZIONE		RED.	VER.	APP.
	1	00	Emissione AGOSTO 2022	V.T.	V.C.	G.S.
	2					
	3					

NOME FILE :

II122F-C-PE-ECO-917-00.doc

DATA :

Agosto 2022

SCALA :

-

# CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

## LAVORI STRADALI

**OGGETTO:**

DIGA GIBBESI - PROGETTO DELLA STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO  
E D I CONTROLLO SBARRAMENTO E SPONDE

**PARTE D'OPERA:****COMMITTENTE:**

Regione Sicilia

**Codice CUP:****Codice CIG:****IL TECNICO**

# CAPITOLO 1

## OGGETTO DELL'APPALTO - AMMONTARE DELL'APPALTO - DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE - VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE

### Art 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di: **PROGETTAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO E D I CONTROLLO SBARRAMENTO E SPONDE**

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

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

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

Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è ..... e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è .....

### Art 1.2 SUDDIVISIONE IN LOTTI

Nel rispetto dell'articolo 51 del Codice e della disciplina comunitaria in materia di appalti pubblici, al fine di favorire l'accesso delle microimprese, piccole e medie imprese, la stazione appaltante ha suddiviso l'appalto in lotti funzionali di cui all'articolo 3, comma 1, lettera qq) del d.lgs. 50/2016.

Di seguito, la forma, l'ammontare e tutte le caratteristiche del Lotto n. ....

### Art 1.3 FORMA DELL'APPALTO

Il presente appalto è dato a: ..... con offerta a .....

Nell'appalto a corpo il corrispettivo consisterà in una somma determinata, fissa ed invariabile riferita globalmente all'opera nel suo complesso ovvero alle Categorie (o Corpi d'opera) componenti.

Nell'appalto a misura, invece, il corrispettivo consisterà nell'individuazione di un prezzo per ogni unità di misura di lavorazione o di opera finita, da applicare alle quantità eseguite di lavorazione o di opera. Pertanto, l'importo di un appalto a misura risulterà variabile.

In linea generale, si dovranno avere i seguenti criteri di offerta in base alla tipologia di appalto:

Tipo di appalto	Criteri di offerta
-----------------	--------------------

A MISURA	Offerta con unico ribasso
----------	---------------------------

Nell'ambito della contabilizzazione di tali tipologie di appalto potranno comunque contemplarsi anche eventuali somme a disposizione per lavori in economia, la cui contabilizzazione è disciplinata dal successivo articolo [Norme Generali](#) per la misurazione e valutazione dei lavori.

L'importo a base dell'affidamento per l'esecuzione delle lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza) è sintetizzato come segue:

Quadro economico di sintesi	
Per lavori a MISURA	Euro 221.164,37
<b>Totale dei Lavori</b>	<b>Euro 279.728,82</b>
<i>di cui per costi della sicurezza</i>	Euro 8.121,55

La stazione appaltante al fine di determinare l'importo di gara, ha inoltre individuato i costi della manodopera sulla base di quanto previsto all'articolo 23, comma 16 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., per un totale di:

.....

**Art 1.3.1**  
**QUADRO ECONOMICO GENERALE**

Descrizione	Importo
<b>A) a1) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni</b> (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza)	<b>€ 229.285,92</b>
A1) A misura	€ 221.164,37
A2) <b>a2) Importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza</b> (NON soggetti a Ribasso d'asta)	€ 8.121,55
<b>Totale lavori compreso sicurezza (A)</b>	<b>€ 229.285,92</b>
<b>B) Somme a disposizione della stazione appaltante</b>	
B1) Competenze per servizi tecnici di ingegneria relativi allo studio di fattibilità tecnico-economico, alla progettazione definitiva/esecutiva, Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione (al netto del ribasso offerto e comprensive delle spese per procedure di affidamento, oneri, IVA, ecc.)	€ 22.267,44
B2) Competenze per servizi tecnici di ingegneria relativi alla Direzione Lavori e contabilità, Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione (al lordo del ribasso offerto e comprensive delle spese per procedure di affidamento, oneri, IVA, ecc.)	€ 38.075,84
B3) Per incentivo ex art. 113 del D. Lgs. n. 50/2016 (2% di A)	€ 4.585,72
B4) Assicurazione per personale tecnico (1% di A)	€ 2.292,86
B5) Spese per missioni e spese di cui all'art. 16, c.1, lett. B7 e b8, DPR 207/2010	€ 5.000,00
B6) Per spese di pubblicazione e bando di gara (IVA compresa)	€ 6.000,00
B7) Contribuzione ex art. 1, c.67, L. 266/2005 (Autorità di vigilanza)	€ 600,00
B8) Per collaudi (al lordo del ribasso, IVA e oneri compresi)	€ 12.432,93
B9) Imprevisti e lavori in economia	€ 9.171,44
B13) IVA 22% su A+B9	€ 52.460,62
<b>Totale somme a disposizione (B)</b>	<b>€ 152.172,84</b>
<b>TOTALE GENERALE (A+B)</b>	<b>€ 382.172,76</b>

**Art 1.4**  
**AMMONTARE DELL'APPALTO**

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta quindi ad Euro 229.285,92 (diconsi Euro duecentoventinovemiladuecentoottantacinque/92) IVA esclusa.

L'importo totale di cui al precedente periodo comprende l'importo di Euro **221.164,37** (diconsi Euro duecentoventunomilacentosessantaquattro/37), per lavori soggetti a ribasso d'asta, ed i costi della sicurezza di cui all'art. 100, del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., stimati in Euro **8.121,55** (diconsi Euro ottomilacentoventuno/55), che non sono soggetti a tale ribasso.

Saranno riconosciuti, a valere sulle somme a disposizione della stazione appaltante indicate nei quadri



economici dell'intervento e, ove necessario, utilizzando anche le economie derivanti dai ribassi d'asta, i maggiori costi derivanti dall'adeguamento e dall'integrazione, da parte del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, del piano di sicurezza e coordinamento, in attuazione delle misure di contenimento di cui agli articoli 1 e 2 del decreto-legge 23 febbraio 2020, n. 6, convertito, con modificazioni, dalla legge 5 marzo 2020, n. 13, e all'articolo 1 del decreto-legge 25 marzo 2020, n. 19, convertito, con modificazioni, dalla legge 22 maggio 2020, n. 35, e il rimborso di detti oneri avviene in occasione del pagamento del primo stato di avanzamento successivo all'approvazione dell'aggiornamento del piano di sicurezza e coordinamento recante la quantificazione degli oneri aggiuntivi.

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ad esclusione delle forniture senza posa in opera così come richiesto dall'art. 95, comma 10, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

#### **a) CATEGORIA PREVALENTE**

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
<b>OG3</b>	strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, linee tranviarie, metropolitane, funicolari, piste aeroportuali, e relative opere	229.285,92	duecentoventinovemiladuecentoottantacinque/92	100,00

I lavori appartenenti alla/e categoria/e diversa/e da quella prevalente con i relativi importi, sono riportati nella tabella sopra. Tali lavori sono scorporabili e, a scelta dell'appaltatore, preventivamente autorizzata dalla stazione appaltante, possono essere subappaltate secondo le condizioni del Codice degli appalti e del presente capitolato speciale.

Restano esclusi dall'appalto i lavori che la Stazione Appaltante si riserva di affidare in tutto od in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno.

### **Art. 1.5 AFFIDAMENTO E CONTRATTO**

Divenuta efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del d.lgs. n.50/2016 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto **deve avere** luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario **purché comunque giustificata dall'interesse alla sollecita esecuzione del contratto. La mancata stipulazione del contratto nel termine previsto deve essere motivata con specifico riferimento all'interesse della stazione appaltante e a quello nazionale alla sollecita esecuzione del contratto e viene valutata ai fini della responsabilità erariale e disciplinare del dirigente preposto. Non costituisce giustificazione adeguata per la mancata stipulazione del contratto nel termine previsto, salvo quanto previsto dai commi 9 e 11, la pendenza di un ricorso giurisdizionale, nel cui ambito non sia stata disposta o inibita la stipulazione del contratto. Le stazioni appaltanti hanno facoltà di stipulare contratti di assicurazione della propria responsabilità civile derivante dalla conclusione del contratto e dalla prosecuzione o sospensione della sua esecuzione.**

Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per ciascuna Stazione Appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della Stazione Appaltante o mediante scrittura privata; in caso di procedura negoziata ovvero per gli affidamenti di importo non superiore a 40.000 euro mediante corrispondenza secondo l'uso del commercio consistente in un apposito scambio di lettere, anche tramite posta elettronica certificata o strumenti analoghi negli altri Stati membri.

I capitolati e il computo metrico estimativo, richiamati nel bando o nell'invito, fanno parte integrante del contratto.

### **Art. 1.6**

## **DESIGNAZIONE SOMMARIA DELLE OPERE**

Le opere, oggetto dell'appalto, possono riassumersi come appresso, salvo le prescrizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori, tenendo conto, per quanto possibile, delle norme UNI, [UNI EN 13285](#), [UNI EN ISO 14688-1](#):

- perforazioni di sondaggi e prelievo di campioni;
- installazione di strumentazione geotecnica (piezometri Casagrande, inclinometri, assestimetri, celle a corda vibrante) completi di sonde di misura e di hardware e software per acquisizione / elaborazione automatica;
- installazione di strumentazione di monitoraggio varia (sensori di livello e temperatura, stazione meteo);
- ripristino della strumentazione esistente;
- eventuali lavori ed oneri compensati a corpo

Le forme e dimensioni da assegnare alle varie strutture sono quelle previste nei paragrafi che seguono, salvo che non sia altrimenti indicato nei disegni di progetto allegati al contratto ed alle disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.

Restano escluse dall'appalto le opere che la Stazione Appaltante si riserva di affidare in tutto od in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare eccezione o richiesta o compenso alcuno.

### **Art. 1.7**

#### **PERFORAZIONI DI SONDAGGI E PRELIEVO CAMPIONI**

Le perforazioni di sondaggio avranno lo scopo di predisporre i fori all'interno dei quali installare la strumentazione geotecnica prevista in progetto

Le perforazioni saranno di tipo a carotaggio continuo o a distruzione di nucleo.

Nel corso delle perforazioni a carotaggio continuo si preleveranno campioni indisturbati di terreno.

I terreni prelevati con i sondaggi a carotaggio continuo dovranno essere conservati in cassette catalogatrici.

### **Art. 1.8**

#### **PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO**

Si eseguiranno prove geotecniche di laboratorio su campioni indisturbati che saranno prelevati nel corso delle perforazioni per l'installazione dei tubi inclinometrici, in numero di due per sondaggio. Uno dei campioni sarà prelevato nei materiali del corpo diga, il secondo nei terreni di fondazione.

Su tutti i campioni si eseguiranno prove di laboratorio di identificazione (determinazioni del peso dell'unità di volume, del peso specifico dei grani e del contenuto naturale d'acqua, analisi granulometrica per setacciatura e sedimentazione, determinazione dei limiti di Atterberg).

Per la determinazione delle caratteristiche di resistenza e di deformabilità si prevede di eseguire:

- prove di taglio diretto consolidate drenate (CD);
- prove di rottura per compressione a dilatazione trasversale libera;
- prove di compressione edometrica ad incrementi di carico controllati.

### **Art. 1.9**

#### **INSTALLAZIONE DI STRUMENTAZIONE GEOTECNICA**

All'interno dei fori di sondaggio si procederà all'installazione della seguente strumentazione geotecnica: predisposti.

Si prevede di installare:

- inclinometri lungo il coronamento in prossimità della sponda destra e lungo il pendio a monte del pozzo paratoie;
- assestimetri ad anelli magnetici tipo BRS nel corpo diga;
- piezometri tipo Casagrande nel corpo diga e lungo il pendio a monte del pozzo paratoie;
- celle piezometriche a corda vibrante (serie NC) nel corpo diga, con sistema automatico di acquisizione dei dati;
- celle piezometriche a corda vibrante (*serie NP*) nei terreni di fondazione del fianco di valle del corpo diga, lungo il pendio prospiciente il piede di valle del corpo diga e lungo il pendio a valle della casa di guardia, con sistema automatico di acquisizione dei dati.

La registrazione delle misure della celle piezometriche a corda vibrante avverrà tramite pannelli di raccolta

ed acquisizione periferici, alimentati da pannelli solari. I dati acquisiti saranno trasferiti via modem alla stazione di acquisizione centrale ubicata presso la casa di guardia.

Il sistema di acquisizione centrale è costituito da un PC dotato di modem radio in ricezione e di apposito software che consenta la interazione con le unità di acquisizione in campo.

In caso di malfunzionamento sarà possibile acquisire le misure utilizzando una centralina portatile da collegare agli acquisitori.

#### **Art. 1.10**

### **INSTALLAZIONE DI STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO VARIA**

In progetto è prevista l'installazione di una sonda per il rilievo del livello idrico dell'invaso, di tre termometri per la misura della temperatura dell'acqua, di una stazione meteo sul coronamento.

Nella vasca di dissipazione sarà installata una stazione idrometrografica per la misura delle portate in uscita dal serbatoio. La registrazione delle misure avverrà tramite un pannello di raccolta ed acquisizione alimentato da pannelli solari. I dati acquisiti saranno trasferiti via modem alla stazione di acquisizione centrale ubicata presso la casa di guardia.

#### **Art. 1.11**

### **RIPRISTINO DELLA STRUMENTAZIONE ESISTENTE**

Si verificherà la possibilità di recuperare parte della strumentazione fuori servizio, in particolare le celle di pressione neutra installate nel nucleo, mediante l'intervento di personale specializzato.

Un altro intervento è previsto per la riattivazione delle celle tipo Casagrande posizionate nel corpo diga, che sono da tempo fuori servizio.

Con la sondina assestimetrica prevista in progetto si verificherà l'eventuale operatività degli assestimetri attualmente presenti nel corpo diga.

#### **Art. 1.12**

### **VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE**

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, comma 1.

Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al d.lgs. n. 50/2016 s.m.i. ed i relativi atti attuativi.

Nel caso di appalti relativi al settore dei beni culturali, non sono considerati varianti in corso d'opera gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, finalizzati a prevenire e ridurre i pericoli di danneggiamento o deterioramento dei beni tutelati, che non modificano qualitativamente l'opera e che non comportino una variazione in aumento o in diminuzione superiore al venti per cento del valore di ogni singola categoria di lavorazione, nel limite del dieci per cento dell'importo complessivo contrattuale, qualora vi sia disponibilità finanziaria nel quadro economico tra le somme a disposizione della stazione appaltante. Sono ammesse, nel limite del venti per cento in più dell'importo contrattuale, le varianti in corso d'opera rese necessarie, posta la natura e la specificità dei beni sui quali si interviene, per fatti verificatisi in corso d'opera, per rinvenimenti imprevisti o imprevedibili nella fase progettuale, per adeguare l'impostazione progettuale qualora ciò sia reso necessario per la salvaguardia del bene e per il perseguimento degli obiettivi dell'intervento, nonché le varianti giustificate dalla evoluzione dei criteri della disciplina del restauro.

Le varianti saranno ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;

b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

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 può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica presentata dall'appaltatore s'intendono non incidenti sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee ai fini dell'individuazione del quinto d'obbligo di cui al periodo precedente. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria



secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 106 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove per altro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi secondo quanto previsto all'articolo "Disposizioni generali relative ai prezzi".

Ferma l'impossibilità di introdurre modifiche essenziali alla natura dei lavori oggetto dell'appalto, di seguito si riportano le clausole chiare, precise e inequivocabili di cui al citato art. 106, che fissano la portata e la natura delle modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere ammesse: .....

# CAPITOLO 2

## DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

### Art. 2.1

#### OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al d.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al d.m. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente ...attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al d.lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

### Art. 2.2

#### DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO E DISCORDANZE

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto, il Capitolato generale d'appalto, di cui al D.M. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- a) l'elenco dei prezzi unitari ovvero il modulo compilato e presentato dall'appaltatore in caso di offerta prezzi;
- b) il cronoprogramma;
- c) le polizze di garanzia;
- d) il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- e) l'eventuale offerta tecnica dell'Appaltatore, in caso di procedura con OEPV che la preveda;
- f) i seguenti elaborati di progetto: .....

Alcuni documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il capitolato speciale d'appalto e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

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

- il Codice dei contratti (d.lgs. n.50/2016);
- il d.P.R. n.207/2010, per gli articoli non abrogati;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale AntiCorruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

ovvero

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: contratto - capitolato speciale d'appalto - elenco prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - disegni.

Nel caso di discordanze tra le descrizioni riportate in elenco prezzi unitari e quelle brevi riportate nel computo metrico estimativo, se presenti, è da intendersi prevalente quanto prescritto nell'elenco prezzi, anche in relazione al fatto che tale elaborato avrà valenza contrattuale in sede di stipula, diventando allegato al contratto.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

### **Art. 2.3** **QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE**

Per i lavori indicati dal presente Capitolato è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per le seguenti categorie e classifiche, così come richiesto dal bando di gara, dall'avviso o dall'invito a partecipare redatto dalla Stazione Appaltante e disciplinato dal Codice Appalti e dalla norma vigente.

Cat.	Descrizione	Importo	Classifica	% sul totale
<b>OG3</b>		0,00	IV	100

Nel caso l'Appaltatore concorrente voglia soddisfare la richiesta relativa al possesso dei requisiti di carattere economico, finanziario, tecnico e professionale di cui all'articolo 83, comma 1, lettere b) e c) del d.lgs 50/2016, può avvalersi delle capacità di altri soggetti, anche partecipanti al raggruppamento, a prescindere dalla natura giuridica dei suoi legami con questi ultimi.

L'Appaltatore concorrente che, ai sensi dell'articolo 89 del citato Codice dei contratti, vuole avvalersi delle capacità di altri soggetti, allegnerà oltre all'eventuale attestazione SOA dell'impresa ausiliaria, una dichiarazione sottoscritta dalla stessa attestante il possesso da parte di quest'ultima dei requisiti generali di cui all'articolo 80, nonché il possesso dei requisiti tecnici e delle risorse oggetto di **avvalimento**.

L'Appaltatore concorrente dimostrerà alla stazione appaltante che dispone dei mezzi necessari mediante presentazione di una dichiarazione sottoscritta dall'impresa ausiliaria con cui quest'ultima si obbliga verso il concorrente e verso la stazione appaltante a mettere a disposizione per tutta la durata dell'appalto le risorse necessarie di cui è carente il concorrente.

Nel caso di dichiarazioni mendaci, ferma restando l'applicazione dell'articolo 80 del Codice dei contratti nei confronti dei sottoscrittori, la stazione appaltante escluderà il concorrente ed escuterà la garanzia.

L'Appaltatore concorrente allega, altresì, alla domanda di partecipazione in originale o copia autentica il contratto in virtù del quale l'impresa ausiliaria si obbliga nei confronti del concorrente a fornire i requisiti e a mettere a disposizione le risorse necessarie per tutta la durata dell'appalto. A tal fine, il contratto di avvalimento contiene, a pena di nullità, la specificazione dei requisiti forniti e delle risorse messe a disposizione dall'impresa ausiliaria.

### **Art. 2.4** **FALLIMENTO DELL'APPALTATORE**

Fatto salvo quanto previsto dai commi 3 e seguenti dell'art. 110 del d.lgs. n. 50/2016, la stazione appaltante,

in caso di liquidazione giudiziale, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture.

L'affidamento avviene alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede di offerta.

Il curatore della procedura di liquidazione giudiziale, autorizzato all'esercizio dell'impresa, può eseguire i contratti già stipulati dall'impresa assoggettata alla liquidazione giudiziale su autorizzazione del giudice delegato.

## **Art. 2.5**

### **RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

Qualora risulti che un operatore economico, si trovi, a causa di atti compiuti o omessi prima o nel corso della procedura di aggiudicazione, in una delle situazioni di cui ai commi 1, 2, 4 e 5 dell'articolo 80 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., le stazioni appaltanti possono escludere un operatore in qualunque momento della procedura ed hanno facoltà di risolvere il contratto con l'esecutore per le motivazioni e con le procedure di cui all'art. 108 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

In particolare si procederà in tal senso se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.;

b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice, nel caso in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale e comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disagi o una consistente duplicazione dei costi, siano state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo:

- con riferimento a modifiche non "sostanziali" sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e);

- con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106;

c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.<sup>(1)</sup>, sia per quanto riguarda i settori ordinari, sia per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1;

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 TFUE.

Ulteriori motivazioni per le quali la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'esecutore, sono:

a) l'inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, sicurezza sul lavoro e assicurazioni obbligatorie del personale ai sensi dell'articolo 92 del d.lgs. n.81/2008 e s.m.i.;

b) il subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione delle norme regolanti il subappalto.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

a) nei confronti dell'esecutore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) nei confronti dell'esecutore 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, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i..

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.

Il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, quando accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'esecutore, tale da comprometterne la buona riuscita

delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'esecutore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'esecutore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'esecutore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'esecutore 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'esecutore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'esecutore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Nel caso in cui la prosecuzione dei lavori, per qualsiasi motivo, ivi incluse la crisi o l'insolvenza dell'esecutore anche in caso di concordato con continuità aziendale ovvero di autorizzazione all'esercizio provvisorio dell'impresa, non possa procedere con il soggetto designato, né, in caso di esecutore plurisoggettivo, con altra impresa del raggruppamento designato, ove in possesso dei requisiti adeguati ai lavori ancora da realizzare, la stazione appaltante, previo parere del collegio consultivo tecnico, salvo che per gravi motivi tecnici ed economici sia comunque, anche in base al citato parere, possibile o preferibile proseguire con il medesimo soggetto, dichiara senza indugio, in deroga alla procedura di cui all'articolo 108, commi 3 e 4, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, la risoluzione del contratto, che opera di diritto, e provvede secondo una delle seguenti alternative modalità:

a) procede all'esecuzione in via diretta dei lavori, anche avvalendosi, nei casi consentiti dalla legge, previa convenzione, di altri enti o società pubbliche nell'ambito del quadro economico dell'opera;

b) interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato alla originaria procedura di gara come risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori, se tecnicamente ed economicamente possibile e alle condizioni proposte dall'operatore economico interpellato;

c) indice una nuova procedura per l'affidamento del completamento dell'opera;

d) propone alle autorità governative la nomina di un commissario straordinario per lo svolgimento delle attività necessarie al completamento dell'opera ai sensi dell'articolo 4 del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32, convertito, con modificazioni, dalla legge 14 giugno 2019, n. 55. Al fine di salvaguardare i livelli occupazionali e contrattuali originariamente previsti, l'impresa subentrante, ove possibile e compatibilmente con la sua organizzazione, prosegue i lavori anche con i lavoratori dipendenti del precedente esecutore se privi di occupazione.

Le disposizioni di cui ai periodi precedenti si applicano anche in caso di ritardo dell'avvio o dell'esecuzione dei lavori, non giustificato dalle esigenze descritte all'articolo ["Programma di esecuzione dei lavori - Sospensioni"](#), nella sua compiuta realizzazione per un numero di giorni pari o superiore a un decimo del tempo previsto o stabilito per la realizzazione dell'opera e, comunque, pari ad almeno trenta giorni per ogni anno previsto o stabilito per la realizzazione dell'opera.

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

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'esecutore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'esecutore i relativi oneri e spese.

Nei casi di risoluzione del contratto dichiarata dalla Stazione appaltante la comunicazione della decisione assunta sarà inviata all'esecutore nelle forme previste dal Codice, anche mediante posta elettronica certificata (PEC), con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In contraddittorio fra la Direzione lavori e l'esecutore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, si procederà quindi alla redazione del verbale di stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, all'accertamento di quali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo.



## **Art. 2.6**

### **GARANZIA PROVVISORIA**

La garanzia provvisoria, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159 ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

La garanzia provvisoria è pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione (in contanti, con bonifico, in assegni circolari o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato) o di fidejussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento. Nei casi degli affidamenti diretti di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del Codice, è facoltà della stazione appaltante non richiedere tali garanzie.

Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base.

Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

Salvo nel caso di microimprese, piccole e medie imprese e di raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese, l'offerta dovrà essere corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fidejussoria per l'esecuzione del contratto, di cui agli articoli 103 e 104, qualora l'offerente risultasse affidatario.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. La stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., per beneficiare della riduzione di cui ai periodi precedenti, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento con l'impresa ausiliaria.

Per fruire delle citate riduzioni l'operatore economico dovrà segnalare, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

Per le modalità di **"affidamento diretto"** e "procedura negoziata, senza bando", di cui all'articolo 1 del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, la stazione appaltante non richiede le garanzie provvisorie di cui sopra, salvo che, in considerazione della tipologia e specificità della singola procedura, ricorrano particolari esigenze che ne giustificano la richiesta, che la stazione appaltante indica nell'avviso di indizione della gara o in altro atto equivalente. Nel caso in cui sia richiesta la garanzia provvisoria, il relativo ammontare è dimezzato rispetto a quello sopra previsto.

## **Art. 2.7**

### **GARANZIA DEFINITIVA**

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 e 103 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale.

Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

L'importo della garanzia nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. La stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese. In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'articolo 89 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i., per beneficiare della riduzione di cui ai periodi precedenti, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento con l'impresa ausiliaria.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fidejussoria 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.

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fidejussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le stazioni appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

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

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'articolo 103 comma 1 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i. determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

È facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere la garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità nonché nel caso degli affidamenti diretti di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del Codice Appalti. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

## **Art. 2.8**

### **COPERTURE ASSICURATIVE**

A norma dell'art. 103, comma 7, del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

L'importo della somma da assicurare è individuato da quello di contratto.

Tale polizza 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.

Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35 del Codice (periodicamente rideterminate con provvedimento della Commissione europea), il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, 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 indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere 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 occorranza consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti 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 è altresì obbligato a stipulare, 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.

La garanzia è prestata per un massimale assicurato non inferiore a quello di contratto.

Le garanzie fidejussorie e le polizze assicurative di cui sopra devono essere conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

## **Art. 2.9**

### **DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'art. 106, comma 1, lettera d), il contratto non può essere ceduto, non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera.<sup>(1)</sup>

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

L'affidatario può subappaltare a terzi l'esecuzione delle prestazioni o dei lavori oggetto del contratto secondo le disposizioni del presente articolo.<sup>(2)</sup>

Ai sensi dell'art. 105, comma 2 d.lgs. n. 50/2016, le stazioni appaltanti, hanno l'obbligo di indicare nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto d'appalto che dovranno essere eseguite direttamente a cura dell'aggiudicatario, indicazione che farà seguito ad una adeguata motivazione contenuta nella determina a contrarre e all'eventuale parere delle Prefetture competenti. L'individuazione delle prestazioni

che dovranno essere necessariamente eseguite dall'aggiudicatario viene effettuata dalla stazione appaltante sulla base di specifici elementi:

- le caratteristiche dell'appalto, ivi comprese quelle di cui all'articolo 89 comma 11 (ove si prevede il divieto di avvalimento in caso di opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali);
- 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 e 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, a meno che 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, 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.<sup>(3)</sup>

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. È altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7, del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

- a) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria e non sussistano a suo carico i motivi di esclusione di cui all'art. 80;
- b) 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.<sup>(4)</sup>

L'affidatario può subappaltare a terzi l'esecuzione di opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.<sup>(5)</sup>

Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato articolo 89, comma 11, del codice, le opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 2 del d.m. 10 novembre 2016, n. 248 con l'acronimo OG o OS di seguito elencate:

- OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;
- OS 21 - opere strutturali speciali;

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante, l'affidatario trasmette altresì la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 e il possesso dei requisiti speciali di cui agli articoli 83 e 84. La stazione appaltante verifica la dichiarazione tramite la Banca dati nazionale di cui all'articolo 81. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica, direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.<sup>(6)</sup>

Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto.<sup>(7)</sup>

L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. Il subappaltatore riconosce, altresì, ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero 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, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.<sup>(8)</sup>

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

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 provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove 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.

Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del d.lgs. n. 81/2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, della Legge n. 136/2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati che deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Con riferimento ai lavori affidati in subappalto, il direttore dei lavori, con l'ausilio dei direttori operativi e degli ispettori di cantiere, ove nominati, svolge le seguenti funzioni:

- a) verifica la presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;
- b) controlla che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidata nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;
- c) registra le contestazioni dell'esecutore sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'esecutore, determina la misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;
- d) provvede, senza indugio e comunque entro le ventiquattro ore, alla segnalazione al RUP



dell'inosservanza, da parte dell'esecutore, delle disposizioni relative al subappalto di cui all'articolo 105 del codice.

#### **Art. 2.10**

#### **CONSEGNA DEI LAVORI - CONSEGNE PARZIALI - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE**

La consegna dei lavori all'esecutore verrà effettuata 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.

Per le procedure disciplinate dal decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 avviate a decorrere dalla data di entrata in vigore del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76 e fino alla data **del 30 giugno 2023** è sempre autorizzata la consegna dei lavori **in via di urgenza** e, nel caso di servizi e forniture, l'esecuzione del contratto in via d'urgenza ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del citato decreto legislativo, nelle more della verifica dei requisiti di cui all'articolo 80 del medesimo decreto legislativo, nonché dei requisiti di qualificazione previsti per la partecipazione alla procedura.

Il Direttore dei Lavori comunicherà con un congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munita 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. 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. 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.

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 seguenti limiti: ..... **ovvero**, indicati all'articolo 5, commi 12 e 13 del d.m. 49/2018. Ove l'istanza di recesso dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo (previa riserva formulata sul verbale di consegna) per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite sempre al medesimo articolo, comma 14 del d.m. 49/2018.

Nel caso sia intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, l'esecutore potrà ottenere l'anticipazione come eventualmente indicato nell'articolo **"Anticipazione e pagamenti in acconto"** e avrà 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.

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.

Nei casi di consegna d'urgenza, il verbale indicherà le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisorie.

Ai sensi dell'articolo 5 comma 5 del d.m. 49/2018, la stazione appaltante indica nel presente capitolato di appalto gli eventuali casi in cui è facoltà della stessa non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore in fase di consegna: .....

La consegna parziale dei lavori è disposta a motivo della natura delle opere ..... da eseguire, **ovvero**, di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione.

L'esecutore, al momento della consegna dei lavori, acquisirà dal coordinatore per la sicurezza la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria rilasciata dalla

competente autorità militare dell'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporterà la sospensione immediata degli stessi con la tempestiva integrazione del piano di sicurezza e coordinamento e dei piani operativi di sicurezza, e l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

L'esecutore 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 di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

Lo stesso obbligo fa carico all'esecutore, 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'esecutore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni \_\_\_\_\_ dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori di cui al successivo articolo.

L'esecutore 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, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

L'esecutore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni **ottanta** naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori. In caso di appalto con il criterio di selezione dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa), il termine contrattuale vincolante per ultimare i lavori sarà determinato applicando al termine a base di gara la riduzione percentuale dell'offerta di ribasso presentata dall'esecutore in sede di gara, qualora questo sia stato uno dei criteri di scelta del contraente.

L'esecutore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo PEC alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

#### **Art. 2.11**

### **PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI - PIANO DI QUALITÀ DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE**

Entro 10 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 e all'articolo 1, lettera f) del d.m. 49/2018, elaborato in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in gara e con le obbligazioni contrattuali, in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, in cui siano graficamente rappresentate, 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.

Entro dieci 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 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei lavori.

Decorsi 10 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.*

*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 verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.*

*La sospensione può essere disposta anche dal RUP per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti, per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti. 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.*

*Qualora si verificassero sospensioni totali o parziali dei lavori disposte per cause diverse da quelle di cui sopra, l'appaltatore sarà dovutamente risarcito sulla base dei criteri riportati all'articolo 10 comma 2 del d.m. 49/2018.*

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. La sospensione parziale dei lavori determina, altresì, il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma. Entro cinque giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

*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.*

*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.*

*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. 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.*

Fino al **30 giugno 2023**, in deroga all'articolo 107 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, la sospensione, volontaria o coattiva, dell'esecuzione di lavori diretti alla realizzazione delle opere pubbliche di importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 35 del medesimo decreto legislativo, anche se già iniziati, può avvenire, esclusivamente, per il tempo strettamente necessario al loro superamento, per le seguenti ragioni:

a) cause previste da disposizioni di legge penale, dal codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, nonché da vincoli inderogabili derivanti dall'appartenenza all'Unione europea;

b) gravi ragioni di ordine pubblico, salute pubblica o dei soggetti coinvolti nella realizzazione delle opere, ivi incluse le misure adottate per contrastare l'emergenza sanitaria globale da COVID-19;

c) gravi ragioni di ordine tecnico, idonee a incidere sulla realizzazione a regola d'arte dell'opera, in relazione alle modalità di superamento delle quali non vi è accordo tra le parti;

d) gravi ragioni di pubblico interesse.

La sospensione è in ogni caso disposta dal responsabile unico del procedimento e gestita secondo i casi disciplinati **all'articolo 5, Legge n. 120/2020**.

Nelle ipotesi di sospensione di cui alla lettera a), si provvede alla risoluzione del contratto che opera di diritto, secondo le modalità previste dall'art. 5, comma 4, Legge n. 120/2020.

Nelle ipotesi di sospensione di cui alle lettere b) e d), su parere del Collegio Consultivo Tecnico, le stazioni appaltanti o le autorità competenti, previa proposta della stazione appaltante, da adottarsi entro il termine di quindici giorni dalla comunicazione allo stesso collegio della sospensione dei lavori, autorizzano nei successivi dieci giorni la prosecuzione dei lavori nel rispetto delle esigenze sottese ai provvedimenti di sospensione adottati, salvi i casi di assoluta e motivata incompatibilità tra causa della sospensione e prosecuzione dei lavori.

Per quanto riguarda i casi di sospensione previsti dalla lettera c), il collegio consultivo tecnico, entro quindici giorni dalla comunicazione della sospensione dei lavori ovvero della causa che potrebbe determinarla, adotta una determinazione con cui accerta l'esistenza di una causa tecnica di legittima sospensione dei lavori e indica le modalità, con cui proseguire i lavori e le eventuali modifiche necessarie da apportare per la realizzazione dell'opera a regola d'arte. La stazione appaltante provvede nei successivi cinque giorni.

Salva l'esistenza di uno dei casi di sospensione di cui ai periodi precedenti, le parti non possono invocare l'inadempimento della controparte o di altri soggetti per sospendere l'esecuzione dei lavori di realizzazione dell'opera ovvero le prestazioni connesse alla tempestiva realizzazione dell'opera.

Il rispetto delle misure di contenimento COVID-19, ove impediscano, anche solo parzialmente, il regolare svolgimento dei lavori ovvero la regolare esecuzione dei servizi o delle forniture costituisce causa di forza maggiore, ai sensi dell'articolo 107, comma 4, del decreto legislativo n. 50 del 2016 e, qualora impedisca di ultimare i lavori, i servizi o le forniture nel termine contrattualmente previsto, costituisce circostanza non imputabile all'esecutore ai sensi del comma 5 del citato articolo 107 ai fini della proroga di detto termine, ove richiesta.

Ai sensi dell'art. 43, comma 4 del d.P.R. n. 207/2010, nel caso di opere e impianti di speciale complessità o di particolare rilevanza sotto il profilo tecnologico, l'appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un **Piano di qualità di costruzione e di installazione**.

Tale documento prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da porre in essere durante l'esecuzione dei lavori, anche in funzione della loro classe di importanza. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

## **Art. 2.12 RAPPORTI CON LA DIREZIONE LAVORI**

Il direttore dei lavori riceve dal RUP *disposizioni di servizio* mediante le quali quest'ultimo impartisce le indicazioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori, fissa l'ordine da seguirsi nella loro esecuzione, quando questo non sia regolato dal contratto.

Fermo restando il rispetto delle disposizioni di servizio impartite dal RUP, il direttore dei lavori opera in autonomia in ordine al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento.

Nell'ambito delle disposizioni di servizio impartite dal RUP al direttore dei lavori resta di competenza l'emanazione di *ordini di servizio* all'esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto. Nei casi in cui non siano utilizzati strumenti informatici per il controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori, gli ordini di servizio dovranno comunque avere forma scritta e l'esecutore dovrà restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza. L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

Il direttore dei lavori controlla il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo e dettagliato nel programma di esecuzione dei lavori a cura dell'appaltatore.

Il direttore dei lavori, oltre a quelli che può disporre autonomamente, esegue, altresì, tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto.

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultano conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del

quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Il direttore dei lavori o l'organo di collaudo dispongono prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.

I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera. Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Il direttore dei lavori accerta che i documenti tecnici, prove di cantiere o di laboratorio, certificazioni basate sull'analisi del ciclo di vita del prodotto (LCA) relative a materiali, lavorazioni e apparecchiature impiantistiche rispondano ai requisiti di cui al Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione.

Il direttore dei lavori esegue le seguenti attività di controllo:

- a) in caso di risoluzione contrattuale, cura, su richiesta del RUP, la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna;
- b) fornisce indicazioni al RUP per l'irrogazione delle penali da ritardo previste nel contratto, nonché per le valutazioni inerenti la risoluzione contrattuale ai sensi dell'articolo 108, comma 4, del Codice;
- c) accerta che si sia data applicazione alla normativa vigente in merito al deposito dei progetti strutturali delle costruzioni e che sia stata rilasciata la necessaria autorizzazione in caso di interventi ricadenti in zone soggette a rischio sismico;
- d) determina in contraddittorio con l'esecutore i nuovi prezzi delle lavorazioni e dei materiali non previsti dal contratto;
- e) redige apposita relazione laddove avvengano sinistri alle persone o danni alla proprietà nel corso dell'esecuzione di lavori e adotta i provvedimenti idonei a ridurre per la stazione appaltante le conseguenze dannose;
- f) redige processo verbale alla presenza dell'esecutore dei danni cagionati da forza maggiore, al fine di accertare:
  - 1) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
  - 2) le cause dei danni, precisando l'eventuale causa di forza maggiore;
  - 3) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
  - 4) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
  - 5) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Il direttore dei lavori effettua il controllo della spesa legata all'esecuzione dell'opera o dei lavori, attraverso la compilazione con precisione e tempestività dei documenti contabili, che sono atti pubblici a tutti gli effetti di legge, con i quali si realizza l'accertamento e la registrazione dei fatti producenti spesa.

Tali documenti contabili sono costituiti da:

- giornale dei lavori
- libretto delle misure
- registro di contabilità
- sommario del registro di contabilità
- stato di avanzamento dei lavori (SAL)
- conto finale dei lavori.

Secondo il principio di costante progressione della contabilità, le predette attività di accertamento dei fatti producenti spesa devono essere eseguite contemporaneamente al loro accadere e, quindi, devono procedere di pari passo con l'esecuzione affinché la Direzione lavori possa sempre:

- a) rilasciare gli stati d'avanzamento dei lavori entro il termine fissato nella documentazione di gara e nel contratto, ai fini dell'emissione dei certificati per il pagamento degli acconti da parte del RUP;
- b) controllare lo sviluppo dei lavori e impartire tempestivamente le debite disposizioni per la relativa esecuzione entro i limiti dei tempi e delle somme autorizzate.

Nel caso di utilizzo di programmi di contabilità computerizzata, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata anche attraverso la registrazione delle misure rilevate direttamente in cantiere dal personale incaricato, in apposito brogliaccio ed in contraddittorio con l'esecutore.

Nei casi in cui è consentita l'utilizzazione di programmi per la contabilità computerizzata, preventivamente



accettati dal responsabile del procedimento, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata sulla base dei dati rilevati nel brogliaccio, anche se non espressamente richiamato.

Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP.

### **Art. 2.13 ISPETTORI DI CANTIERE**

Ai sensi dell'art. 101, comma 2, del Codice, in relazione alla complessità dell'intervento, il Direttore dei Lavori può essere coadiuvato da uno o più direttori operativi e ispettori di cantiere, che devono essere dotati di adeguata competenza e professionalità in relazione alla tipologia di lavori da eseguire. In tal caso, si avrà la costituzione di un "ufficio di direzione dei lavori" ai sensi dell'art. 101, comma 3, del Codice.

Gli assistenti con funzioni di ispettori di cantiere collaboreranno con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente capitolato speciale di appalto.

La posizione di ispettore sarà ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un turno di lavoro. La stazione appaltante sarà tenuta a nominare più ispettori di cantiere affinché essi, mediante turnazione, possano assicurare la propria presenza a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni.

Gli ispettori risponderanno della loro attività direttamente al Direttore dei lavori. Agli ispettori saranno affidati fra gli altri i seguenti **compiti**:

- a) la verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali per assicurare che siano conformi alle prescrizioni ed approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore;
- b) la verifica, prima della messa in opera, che i materiali, le apparecchiature e gli impianti abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti;
- c) il controllo sulla attività dei subappaltatori;
- d) il controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni ed alle specifiche tecniche contrattuali;
- e) l'assistenza alle prove di laboratorio;
- f) l'assistenza ai collaudi dei lavori ed alle prove di messa in esercizio ed accettazione degli impianti;
- g) la predisposizione degli atti contabili e l'esecuzione delle misurazioni quando siano stati incaricati dal direttore dei lavori;
- h) l'assistenza al coordinatore per l'esecuzione.

Il Direttore dei Lavori e i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, ove nominati, saranno tenuti a utilizzare la diligenza richiesta dall'attività esercitata ai sensi dell'art. 1176, comma 2, codice civile e a osservare il canone di buona fede di cui all'art. 1375 codice civile.

Il Direttore dei Lavori potrà delegare le attività di controllo dei materiali e la compilazione del giornale dei lavori agli ispettori di cantiere, fermo restando che l'accettazione dei materiali e la verifica dell'esattezza delle annotazioni, le osservazioni, le prescrizioni e avvertenze sul giornale, resta di sua esclusiva competenza.

Con riferimento ad eventuali lavori affidati in subappalto il Direttore dei Lavori, con l'ausilio degli ispettori di cantiere, svolgerà le seguenti funzioni:

- a) verifica della presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;
- b) controllo che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidate nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;
- c) accertamento delle contestazioni dell'impresa affidataria sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'impresa affidataria, determinazione della misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;
- d) verifica del rispetto degli obblighi previsti dall'art. 105, comma 14, del Codice in materia di applicazione dei prezzi di subappalto e sicurezza;
- e) segnalazione al RUP dell'inosservanza, da parte dell'impresa affidataria, delle disposizioni di cui all'art. 105 del Codice.

### **Art. 2.14 PENALI**

Ai sensi dell'articolo 113-bis del Codice, 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.

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.

Oppure

Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,6 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 20 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera di ..... per mille dell'importo netto contrattuale.

Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato speciale d'appalto, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano ai rispettivi importi.

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

## **Art. 2.15 SICUREZZA DEI LAVORI**

L'appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni del piano di sicurezza e coordinamento eventualmente predisposto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

L'obbligo è esteso alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute e alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dallo stesso CSE. I nominativi dell'eventuale CSP e del CSE sono comunicati alle imprese esecutrici e indicati nel cartello di cantiere a cura della Stazione appaltante.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, anche in caso di consegna d'urgenza, dovrà presentare al CSE (ai sensi dell'art. 100 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza (POS), in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

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

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore e per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. È compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

Ai sensi dell'articolo 90 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, viene designato il coordinatore per la progettazione (CSP) e, prima dell'affidamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. La disposizione di cui al periodo precedente si applica anche nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese.

Anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa, si procederà alle seguenti verifiche prima della consegna dei lavori:

- a) verifica l'idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione alle funzioni o ai lavori da affidare, con le modalità di cui all'allegato XVII del d.lgs.

- n. 81/2008 e s.m.i.. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi del certificato di iscrizione alla Camera di commercio, industria e artigianato e del documento unico di regolarità contributiva, corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII;
- b) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese del documento unico di regolarità contributiva, fatta salva l'acquisizione d'ufficio da parte delle stazioni appaltanti pubbliche, e dell'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato;
- c) copia della notifica preliminare, se del caso, di cui all'articolo 99 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e una dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della documentazione di cui alle lettere a) e b).

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., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- il nome del committente o per esso in forza delle competenze attribuitegli, la persona che lo rappresenta;
- il nome del Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81);
- che i lavori appaltati rientrano/non rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione;
- il nome del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta, assommano all'importo di Euro **8.121,55**.

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;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà 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.

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.

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. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

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

#### **Art. 2.16**

#### **OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI**

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i., a pena di nullità del contratto.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti devono avvenire utilizzando i conti correnti dedicati.

Le prescrizioni suindicate dovranno essere riportate anche nei contratti sottoscritti con subappaltatori e/o subcontraenti a qualsiasi titolo interessati all'intervento.

L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

#### **Art. 2.17**

#### **ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO**

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., sul valore del contratto d'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al ..... per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del citato decreto, 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 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'anticipazione sarà gradualmente recuperata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari a quella dell'anticipazione; in ogni caso all'ultimazione della prestazione l'importo dell'anticipazione dovrà essere compensato integralmente. 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.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di Euro .....

Lo stato di avanzamento (SAL) dei lavori sarà rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento dovrà precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci.

**Ai sensi dell'art. 113-bis del d.lgs. 50/2016, il termine per il pagamento relativo agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori, salvo che sia diversamente ed espressamente concordato dalle parti e comunque entro un termine non superiore a 60 giorni e purché ciò sia giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.**

**L'esecutore comunica alla stazione appaltante il raggiungimento delle condizioni contrattuali per l'adozione dello stato di avanzamento dei lavori.**

**Il Direttore dei Lavori, accertata la conformità della merce o del servizio al contratto d'appalto e verificato, quindi, il raggiungimento delle condizioni contrattuali adotta lo stato di avanzamento, contestualmente al ricevimento della comunicazione fatta dall'esecutore.**

Laddove si dovesse verificare una difformità tra le valutazioni del direttore dei lavori e quelle dell'esecutore in merito al raggiungimento delle condizioni contrattuali, il direttore dei lavori, a seguito di accertamento in contraddittorio con l'esecutore, procede all'archiviazione della comunicazione ovvero all'adozione dello stato di avanzamento dei lavori.

Il direttore dei lavori trasmette lo stato di avanzamento al RUP, il quale previa verifica della regolarità contributiva dell'impresa esecutrice, emette il certificato di pagamento contestualmente allo stato di avanzamento e, comunque, non oltre sette giorni dalla data della sua adozione. Il RUP invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante, la quale procede al pagamento.

L'esecutore può emettere fattura al momento dell'adozione dello stato di avanzamento dei lavori e l'emissione della stessa non è subordinata al rilascio del certificato di pagamento da parte del RUP.

**Ogni certificato di pagamento emesso dal RUP è annotato nel registro di contabilità.**

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.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

**Ai sensi dell'art. 4, comma 2, d.m. 143/2021, la congruità dell'incidenza della manodopera sull'opera complessiva, deve essere richiesta dal committente o dall'impresa affidataria, in occasione della presentazione dell'ultimo stato di avanzamento dei lavori da parte dell'impresa, prima di procedere al saldo finale dei lavori.**

**A tal fine l'impresa affidataria avrà l'obbligo di attestare la congruità dell'incidenza della manodopera mediante la presentazione del DURC di congruità riferito all'opera complessiva (art. 4, comma 3, d.m. 143/2021).**

**L'attestazione di congruità sarà rilasciata dalla Cassa Edile/Edilcassa territorialmente competente, entro dieci giorni dalla richiesta, su istanza dell'impresa affidataria.**

**Nel caso in cui la Cassa Edile/Edilcassa riscontrasse delle incongruità nei dati (art. 5, d.m. 143/2021), lo comunicherà all'impresa affidataria, la quale avrà 15 giorni di tempo, dalla ricezione dell'avviso, per regolarizzare la sua posizione, attraverso il versamento in Cassa Edile/Edilcassa dell'importo pari alla differenza di costo del lavoro necessaria a raggiungere la percentuale stabilita per la congruità ed ottenere il rilascio del DURC di congruità.**

**Laddove invece, decorra inutilmente il termine di 15 giorni, la Cassa Edile comunicherà, l'esito negativo della verifica di congruità ai soggetti che hanno effettuato la richiesta, con l'indicazione dell'importo a debito e delle cause di irregolarità. Conseguentemente, la Cassa Edile/Edilcassa territorialmente competente procederà all'iscrizione dell'impresa affidataria nella Banca nazionale delle imprese irregolari (BNI).**

**Qualora lo scostamento rispetto agli indici di congruità sia accertato in misura pari o inferiore al 5% della percentuale di incidenza della manodopera, la Cassa Edile/Edilcassa rilascerà ugualmente l'attestazione di congruità previa dichiarazione del direttore dei lavori che giustifichi tale scostamento.**

**L'impresa affidataria che risulti non congrua può, altresì, dimostrare il raggiungimento della percentuale di incidenza della manodopera mediante l'esibizione di documentazione provante costi non registrati presso la Cassa Edile/Edilcassa, in base a quanto previsto dall'Accordo collettivo del 10 settembre 2020.**

**L'esito negativo della verifica di congruità inciderà, in ogni caso, sulle successive verifiche di regolarità contributiva finalizzate al rilascio, per l'impresa affidataria, del DURC ordinario.**

Ai sensi dell'art. 30 del d.lgs. 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 ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; 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.



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 sia previsto il pagamento diretto.

#### **Art. 2.18**

### **CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI**

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro ..... giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori è compilato dal Direttore dei Lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al RUP unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

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, non potrà iscriverne domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno 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 vantino 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 responsabile del procedimento 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. 2.19**

### **ULTIMAZIONE LAVORI - COLLAUDO/CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE**

Conformemente all'articolo 12 del d.m. 49/2018, il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettuerà i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elaborerà tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invierà al RUP, il quale ne rilascerà copia conforme all'esecutore.

Il certificato di ultimazione elaborato dal direttore dei lavori potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

In sede di collaudo il direttore dei lavori:

- a) fornirà all'organo di collaudo i chiarimenti e le spiegazioni di cui dovesse necessitare e trasmetterà allo stesso la documentazione relativa all'esecuzione dei lavori;
- b) assisterà i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- c) esaminerà e approverà il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti.

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 con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza.

Il collaudo 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. 102 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

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, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori. 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 prescrittegli. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

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.

*ovvero*

Qualora la stazione appaltante, nei limiti previsti dalla vigente normativa, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo dell'opera, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione emesso dal direttore dei lavori contenente gli elementi di cui all'articolo 229 del d.P.R. n. 207/2010. Entro il termine massimo di tre mesi *ovvero* ..... giorni dalla data di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori sarà tenuto a rilasciare il certificato di regolare esecuzione, salvo che sia diversamente ed espressamente previsto nella documentazione di gara e nel contratto e purché ciò non sia gravemente iniquo per l'impresa affidataria. Il certificato sarà quindi confermato dal responsabile del procedimento.

La data di emissione del certificato di regolare esecuzione costituirà riferimento temporale essenziale per i seguenti elementi:

- 1) il permanere dell'ammontare residuo della cauzione definitiva (di solito il 20%), o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
- 2) la decorrenza della copertura assicurativa prevista all'articolo 103 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016, dalla data di consegna dei lavori, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;
- 3) la decorrenza della polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi che l'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare, per i lavori di cui all'articolo 103 comma 8 del d.lgs. n. 50/2016, per la durata di dieci anni.

Per i lavori di importo inferiore a 40.000 euro potrà essere tenuta una contabilità semplificata, mediante apposizione sulle fatture di spesa di un visto del Direttore dei Lavori, volto ad attestare la corrispondenza del lavoro svolto con quanto fatturato, tenendo conto dei lavori effettivamente eseguiti. In questo caso, il certificato di regolare esecuzione potrà essere sostituito con l'apposizione del visto del direttore dei lavori sulle fatture di spesa.

All'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dagli stessi, il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore; il relativo pagamento è effettuato nel termine di trenta giorni decorrenti dal suddetto 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.

## **Art. 2.20** **ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE** **RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE**

Sono a carico dell'Appaltatore, 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 quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori; in particolare anche gli oneri di seguito [elencati](#):

- 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;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- 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 e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'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;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- 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;

- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- 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 7 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- 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 indisciplinazione, 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.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo "Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 "REGOLAMENTO GENERALE SULLA PROTEZIONE DEI DATI" e dal D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e s.m.i.

#### **Art. 2.21**

### **CARTELLI ALL'ESTERNO DEL 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, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

#### **Art. 2.22**

### **PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE**

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto d.m. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore dovrà trasportarli e regolarmente accatastarli nel sito di stoccaggio indicato dalla Stazione appaltante intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi di contratto.

#### **Art. 2.23**

### **RINVENIMENTI**

Nel caso la verifica preventiva di interesse archeologico di cui all'articolo 25 del d.lgs. 50/2016 risultasse

negativa, al successivo eventuale rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico esistenti nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applicherà l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto (d.m. 145/2000); essi spettano di pieno diritto alla Stazione Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso dei loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori, ovvero nel sito da questi indicato, che redigerà regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti autorità.

L'appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

#### **Art. 2.24 BREVETTI DI INVENZIONE**

I requisiti tecnici e funzionali dei lavori da eseguire possono riferirsi anche allo specifico processo di produzione o di esecuzione dei lavori, a condizione che siano collegati all'oggetto del contratto e commisurati al valore e agli obiettivi dello stesso. A meno che non siano giustificati dall'oggetto del contratto, i requisiti tecnici e funzionali non fanno riferimento a una fabbricazione o provenienza determinata o a un procedimento particolare caratteristico dei prodotti o dei servizi forniti da un determinato operatore economico, né a marchi, brevetti, tipi o a una produzione specifica che avrebbero come effetto di favorire o eliminare talune imprese o taluni prodotti. Tale riferimento è autorizzato, in via eccezionale, nel caso in cui una descrizione sufficientemente precisa e intelligibile dell'oggetto del contratto non sia possibile: un siffatto riferimento sarà accompagnato dall'espressione «o equivalente».

Nel caso la Stazione Appaltante prescriva l'impiego di disposizioni o sistemi protetti da brevetti d'invenzione, ovvero l'Appaltatore vi ricorra di propria iniziativa con il consenso della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore deve dimostrare di aver pagato i dovuti canoni e diritti e di aver adempiuto a tutti i relativi obblighi di legge.

#### **Art. 2.25 GESTIONE DELLE CONTESTAZIONI E RISERVE**

Ai sensi degli articoli 9 e 21 del D.M. 7 marzo 2018, n. 49 si riporta la [disciplina prevista dalla stazione appaltante](#) relativa alla gestione delle contestazioni su aspetti tecnici e riserve.

L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.

Le riserve sono iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della sottoscrizione. Il registro di contabilità è sottoposto all'esecutore per la sua sottoscrizione in occasione di ogni stato di avanzamento.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore, ritiene gli siano dovute.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Le riserve non espressamente confermate sul [conto finale](#) si intendono abbandonate.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro.

Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui sopra, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.



### **Accordo bonario**

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Il procedimento dell'accordo bonario può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al periodo precedente, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.

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

**Possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'art. 26, del DLgs n. 50/2016.**

Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'articolo 205 comma 5 del d.lgs. n. 50/2016.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

### **Arbitrato**

Se non si procede all'accordo bonario e l'appaltatore conferma le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è attribuita al procedimento arbitrale ai sensi dell'articolo 209 del Codice dei contratti, in quanto applicabile, come previsto da autorizzazione disposta dalla Stazione appaltante. L'arbitrato è nullo in assenza della preventiva autorizzazione o di inclusione della clausola compromissoria, senza preventiva autorizzazione, nel bando o nell'avviso con cui è indetta la gara, ovvero, per le procedure senza bando, nell'invito.

L'appaltatore può ricusare la clausola compromissoria, che in tale caso non sarà inserita nel contratto, comunicandolo alla stazione appaltante entro 20 (venti) giorni dalla conoscenza dell'aggiudicazione. In ogni caso è vietato il compromesso.

Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designerà l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale sarà designato dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC tra i soggetti iscritti all'albo in possesso di particolare esperienza nella materia. La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione delle disposizioni di cui ai commi 4, 5 e 6 dell'articolo 209 del d.lgs. n. 50/2016, determina la nullità del lodo.

Esauriti gli adempimenti necessari alla costituzione del collegio, il giudizio si svolgerà secondo i disposti dell'articolo 209 e 210 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Le parti sono tenute solidalmente al pagamento del compenso dovuto agli arbitri e delle spese relative al collegio e al giudizio arbitrale, salvo rivalsa fra loro.

### **Collegio consultivo tecnico**

Fino al **30 giugno 2023** per i lavori diretti alla realizzazione delle opere pubbliche di importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 35 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, è obbligatoria, presso ogni stazione appaltante, la costituzione di un collegio consultivo tecnico, prima dell'avvio dell'esecuzione, o comunque non oltre dieci giorni da tale data, con i compiti previsti dall'articolo 5 del cd. "Decreto Semplificazioni" e con funzioni di assistenza per la rapida risoluzione delle controversie o delle dispute tecniche di ogni natura suscettibili di insorgere nel corso dell'esecuzione del contratto stesso. Per i contratti la cui esecuzione sia già iniziata alla data di entrata in vigore del presente decreto, il collegio consultivo tecnico è nominato entro il termine di trenta giorni decorrenti dalla medesima data.

Il collegio consultivo tecnico è formato, a scelta della stazione appaltante, da tre componenti, o cinque in



caso di motivata complessità dell'opera e di eterogeneità delle professionalità richieste, dotati di esperienza e qualificazione professionale adeguata alla tipologia dell'opera, tra ingegneri, architetti, giuristi ed economisti con comprovata esperienza nel settore degli appalti delle concessioni e degli investimenti pubblici, anche in relazione allo specifico oggetto del contratto e alla specifica conoscenza di metodi e strumenti elettronici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture (BIM), maturata per effetto del conseguimento di un dottorato di ricerca oppure che siano in grado di dimostrare un'esperienza pratica e professionale di almeno dieci anni nel settore di riferimento. I componenti del collegio possono essere scelti dalle parti di comune accordo, ovvero le parti possono concordare che ciascuna di esse nomini uno o due componenti, individuati anche tra il proprio personale dipendente ovvero tra persone ad esse legate da rapporti di lavoro autonomo o di collaborazione anche continuativa in possesso dei requisiti previsti dal primo periodo, e che il terzo o il quinto componente, con funzioni di presidente, sia scelto dai componenti di nomina di parte.

Il collegio consultivo tecnico si intende costituito al momento della designazione del terzo o del quinto componente. All'atto della costituzione è fornita al collegio consultivo copia dell'intera documentazione inerente al contratto. Le funzioni del collegio consultivo sono disciplinate dagli articoli 5 e 6 del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76.

Nell'adozione delle proprie determinazioni, il collegio consultivo può operare anche in videoconferenza o con qualsiasi altro collegamento da remoto e può procedere ad audizioni informali delle parti per favorire, nella risoluzione delle controversie o delle dispute tecniche eventualmente insorte, la scelta della migliore soluzione per la celere esecuzione dell'opera a regola d'arte.

Il collegio può altresì convocare le parti per consentire l'esposizione in contraddittorio delle rispettive ragioni.

L'inosservanza delle determinazioni del collegio consultivo tecnico viene valutata ai fini della responsabilità del soggetto agente per danno erariale e costituisce, salvo prova contraria, grave inadempimento degli obblighi contrattuali; l'osservanza delle determinazioni del collegio consultivo tecnico è causa di esclusione della responsabilità del soggetto agente per danno erariale, salvo il dolo.

Le determinazioni del collegio consultivo tecnico hanno la natura del lodo contrattuale previsto dall'articolo 808-ter del codice di procedura civile, salva diversa e motivata volontà espressamente manifestata in forma scritta dalle parti stesse. Salva diversa previsione di legge, le determinazioni del collegio consultivo tecnico sono adottate con atto sottoscritto dalla maggioranza dei componenti, entro il termine di quindici giorni decorrenti dalla data della comunicazione dei quesiti, recante succinta motivazione, che può essere integrata nei successivi quindici giorni, sottoscritta dalla maggioranza dei componenti. In caso di particolari esigenze istruttorie le determinazioni possono essere adottate entro venti giorni dalla comunicazione dei quesiti. Le decisioni sono assunte a maggioranza.

I componenti del collegio consultivo tecnico hanno diritto a un compenso a carico delle parti e proporzionato al valore dell'opera, al numero, alla qualità e alla tempestività delle determinazioni assunte. In caso di ritardo nell'assunzione delle determinazioni è prevista una decurtazione del compenso stabilito in base al primo periodo da un decimo a un terzo, per ogni ritardo. Il compenso è liquidato dal collegio consultivo tecnico unitamente all'atto contenente le determinazioni, salva la emissione di parcella di acconto, in applicazione delle tariffe richiamate dall'articolo 9 del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27, aumentate fino a un quarto e di quanto previsto dalle linee guida di cui al comma 8-ter.

I compensi dei membri del collegio sono computati all'interno del quadro economico dell'opera alla voce spese imprevedute. Il collegio consultivo tecnico è sciolto al termine dell'esecuzione del contratto ovvero, nelle ipotesi in cui non ne è obbligatoria la costituzione, in data anteriore su accordo delle parti. Nelle ipotesi in cui ne è obbligatoria la costituzione, il collegio può essere sciolto dal 31 dicembre 2021 in qualsiasi momento, su accordo tra le parti.

## **Art. 2.26**

### **DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI**

I prezzi unitari in base ai quali saranno pagati i lavori appaltati a misura comprendono e compensano:

- circa i materiali: ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccezione, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- circa gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- circa i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- circa i lavori a misura ed a corpo: tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

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

#### **Fino al 31 dicembre 2023<sup>(1)</sup>**

La Stazione appaltante può, dar luogo ad una revisione dei prezzi ai sensi dell'art. 106, comma 1, lettera a), del D.lgs. 50/2016.

Qualora nel corso dell'esecuzione del contratto d'appalto, i prezzi dei materiali da costruzione subiscano delle variazioni in aumento o in diminuzione, tali da determinare un aumento o una diminuzione dei prezzi unitari utilizzati, l'appaltatore avrà diritto ad un adeguamento compensativo.

Per i contratti relativi ai lavori, in deroga, all'art. 106, comma 1, lettera a), quarto periodo del DLgs 50/2016, qualora il prezzo dei singoli materiali da costruzione subisca variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione superiori al **5%** rispetto al prezzo, rilevato con decreto dal Ministero delle infrastrutture e mobilità sostenibili, nell'anno di presentazione dell'offerta, si dà luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale **eccedente il 5% e comunque in misura pari all'80% di detta eccedenza alle condizioni previste nell'apposita clausola di revisione dei prezzi.**

La compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il **5%** al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni, contabilizzate nei dodici mesi precedenti all'emanazione del decreto da parte del MIMS e nelle quantità accertate dal DL.

Le compensazioni sono liquidate previa presentazione da parte **dell'appaltatore entro 60 giorni** dalla pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale del decreto MIMS, **di un'istanza di compensazione alla Stazione appaltante**, per i lavori eseguiti nel rispetto del cronoprogramma<sup>(2)</sup>.

Il DL verificato il rispetto del cronoprogramma nell'esecuzione dei lavori e valutata la documentazione probante la maggiore onerosità subita dall'appaltatore riconosce la compensazione così come segue:

- se la maggiore onerosità provata dall'appaltatore è relativa ad una **variazione percentuale inferiore a quella riportata nel decreto MIMS, la compensazione viene riconosciuta limitatamente alla predetta inferiore variazione e per la sola parte eccedente il 5% e in misura pari all'80% di detta eccedenza;**
- se la maggiore onerosità provata dall'appaltatore è relativa ad una **variazione percentuale superiore a quella riportata nel decreto MIMS, la compensazione viene riconosciuta per la sola parte eccedente il 5% e in misura pari all'80% di detta eccedenza.**

La compensazione non è soggetta al ribasso d'asta ed è al netto delle eventuali compensazioni precedentemente accordate, inoltre, restano esclusi dalla stessa i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta.

Se le variazioni ai prezzi di contratto comportino categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvederà alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali saranno valutati:

- desumendoli dal prezzario della stazione appaltante o dal prezzario predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, ove esistenti;
- ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori saranno approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

Se l'esecutore non accetterà i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungere l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'impresa affidataria non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intenderanno definitivamente accettati.

#### **Art. 2.27**

#### **OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI**

La progettazione, i materiali prescritti e utilizzati nell'opera dovranno essere conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n.305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione".

L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore, ognuno

secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE.

Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/o messa in opera dei prodotti prescritti non conformi.

Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

#### **Art. 2.28 ULTERIORI DISPOSIZIONI**

.....

# CAPITOLO 3

## NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

### Art. 3.1 NORME GENERALI

#### **Generalità**

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

#### **Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura**

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

#### **Lavori in economia**

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

#### **Contabilizzazione delle varianti**

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

### Art. 3.2 MOVIMENTO DI MATERIE

#### **a) Scavi per realizzazione di cavidotti**

Il volume degli scavi occorrenti per il passaggio dei cavidotti, secondo l'andamento di progetto, verrà computato sulla base di quelli indicate nella planimetria, che saranno rilevate in contraddittorio dell'Appaltatore all'atto della consegna, salvo la facoltà all'Appaltatore ed alla Direzione dei Lavori di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattarle alla configurazione dei terreni. conto nella valutazione dei relativi volumi.

Lo scavo per il passaggio del cavidotto verrà pagato col prezzo dello scavo di sbancamento.

Si precisa che il prezzo relativo agli scavi di sbancamento comprenderà il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., lo scavo, il trasporto dei materiali a rifiuto, a reimpiego o a deposito a qualsiasi distanza, nonché tutti gli oneri derivanti dagli eventuali puntellamenti ed armature.

Nel caso di scavi di sbancamento di materie di qualsiasi natura e consistenza (con l'esclusione della sola roccia da mina) si intenderanno compensati nel prezzo relativo i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di volume non superiore a 0,50 m<sup>3</sup>; quelli, invece, di cubatura superiore a 0,50 m<sup>3</sup> verranno compensati con i relativi prezzi di elenco ed il loro volume verrà detratto da quello degli scavi di materie.

I materiali provenienti dagli scavi in genere, in quanto idonei, resteranno di proprietà della Stazione Appaltante che ne disporrà come riterrà opportuno. Il loro trasporto nei luoghi di accatastamento o immagazzinamento sarà a carico dell'Appaltatore, intendendosi l'onere compreso e compensato coi relativi prezzi di elenco riguardanti gli scavi.

Esso comprenderà anche gli oneri della preparazione del piano di posa del rilevato, come: l'eliminazione di radici, erbe, limi e le argille contenenti materie organiche e microrganismi che sussistano sul piano di posa del fondo degli scavi.

### **Art. 3.3 SONDAGGI**

**a) Approntamento Foro** - Per la computazione dei fori di sondaggio si è considerato l'approntamento e l'installazione sul primo foro di attrezzatura per sondaggi a rotazione o per perforazioni a percussione, compreso il carico e lo scarico, il trasporto in andata e ritorno, il posizionamento in assetto di lavoro, le piste di accesso, le piazzole per le perforazioni, le attrezzature accessorie di cantiere, gli oneri per il montaggio e lo smontaggio e quanto altro occorre per dare l'opera a perfetta regola d'arte. Si considera un prezzo a corpo per il primo foro ed un prezzo cadauno per ogni foro di sondaggio successivo al primo.

**b) Perforazione** - La Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione, a distruzione di nucleo, del diametro 85/145 mm, eseguita anche in presenza di falda, escluso l'eventuale rivestimento del foro da compensarsi a parte, in terreni di qualsiasi natura e consistenza, escluse rocce lapidee tenaci, compresa l'estrazione e compreso, infine, lo schema planimetrico dell'ubicazione del foro, le quote e le note sulla falda, compreso il reimpianto finale del foro con materiale proveniente dalla perforazione opportunamente additivato con malta cementizia. Esso verrà pagata a metro di sviluppo, considerando un sovrapprezzo per profondità superiori a 30m come indicato nell'elaborato di computo ed elenco prezzi.

**c) Prelievo di campioni** - Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, durante i sondaggi a rotazione, con campionatore a pareti sottili spinto a pressione, diametro minimo 85 mm, compresa la fornitura della fustella, da restituire a fine lavoro, la paraffinatura, l'etichettatura e l'invio al laboratorio geotecnico. Essi verranno contabilizzati cadauno ed il relativo range di profondità.

**d) Cassette catalogatrici** - Cassette catalogatrici (in legno, in polistirolo espanso, in lamiera zincata, pvc) di dimensioni 50x100 cm, scompartate in maniera tale da consentire la conservazione di carote o campioni, compreso l'onere delle indicazioni e l'invio al magazzino indicato dalla D.L. . Per ogni cassetta si considera un prezzo singolo come da elenco prezzi.

**e) Pozzetti di protezione** - Pozzetti di protezione della strumentazione geotecnica, in conglomerato cementizio, provvisti di coperchio in ferro e lucchetto, si considera un prezzo cadauno.

### **Art. 3.4 INSTALLAZIONE DI PIEZOMETRI CASAGRANDE**

Installazione di apparecchiatura tipo Casagrande o di tipo speciale a doppio tubo, compresa la fornitura del materiale occorrente, l'accurata preparazione del foro di sondaggio con sabbia pulita, il calo dello strumento e relativi tubicini, riempimento di sabbia, tappo impermeabile. Viene quantificata cadauno per ogni cella installata e per ogni metro di piezometro.

### **Art. 3.5 INSTALLAZIONE DI INCLINOMETRI**

Per la quantificazione degli inclinometri si considera un costo per ogni metro di tubo installato. Essa comprende l'installazione, in fori già predisposti, di tubi inclinometrici in alluminio, la fornitura ed il calo dei tubi, la cementazione con miscela cemento -bentonite, la valvola a perdere, i manicotti e quanto altro occorre.

Si considera come da analisi prodotte un prezzo cadauno per la fornitura di:

- sonda inclinometrica biassiale servoaccelerometrica digitale, base 500 mm,
- sonda testimone con passo 50 cm, rullo e cavo da 50 m,
- software di analisi ed elaborazione letture inclinometriche fornito di chiave USB.

### **Art. 3.6 INSTALLAZIONE DI ASSESTIMETRI**

L'installazione di assestimetro magnetico in fori di sondaggi completo in opera viene calcolata per ogni punto assestimetrico con prezzo singolo.

Si considera come da analisi prodotte un prezzo cadauno per la fornitura e/o posa in opera di:

- di sonda assestimetrica tipo BRS,
- di tubo guida in PVC per colonna assestimetrica BRS in spezzoni L = 1,5 m,
- opera di elemento di testa per colonna BRS
- elemento di fondo per colonna assestimetrica tipo BRS.

Si considera come da analisi prezzo un prezzo a metro per la fornitura di guaina antiatrito corrugata in polietilene per colonna BRS.

### **Art. 3.7 INSTALLAZIONE DI CELLE PIEZOMETRICHE A CORDA VIBRANTE**

La fornitura e posa in opera delle celle piezometriche a corda vibrante NC e NP, considerano un prezzo cadauno per l'approntamento delle celle e i pannelli di derivazione con morsettiera (4 e 2 cavi), mentre per Cavo 2x1mm<sup>2</sup> isolato in Santoprene e Cavo schermato 8x1mm<sup>2</sup> un prezzo al metro lineare.

### **Art. 3.8 INSTALLAZIONE DI MISURATORE LIVELLO INVASO**

Il Misuratore di livello dell'invaso di tipo piezometrico e tutto ciò che è afferente ad esso sarà pagato a prezzo singolo per ogni componente quali: misuratore, pannello di derivazione, staffe di ancoraggio. Mentre ciò che concerne cavi e cavidotti ci considera un prezzo al metro lineare.

### **Art. 3.9 INSTALLAZIONE DI MISURATORE DI PORTATA IN USCITA**

Come per il misuratore di livello sopracitato anche quello di portata, le componenti necessari per dare l'opera finita sono tutti prezzi cadauno a meno di eventuali cavi e tubi quantificati al metro lineare.

### **Art. 3.10 INSTALLAZIONE DI TERMOMETRO – STAZIONE METEO – UNITÀ DI ACQUISIZIONE – PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO**

La fornitura e posa in opera di termometri, stazione meteo, unità di acquisizione e prove geotecniche di laboratorio saranno quantificati e pagati come prezzo singolo, applicando il relativo prezzo di elenco prezzi.

### **Art. 3.11 RIPRISTINO DELLA STRUMENTAZIONE**

Ripristino della strumentazione fuori servizio mediante intervento di tecnico specializzato, comprensivo dei materiali occorrenti e di spese di viaggio, vitto e alloggio sarà pagato considerando un prezzo a corpo.

### **Art. 3.12 MANODOPERA**

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino la Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare



integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

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

### **Art. 3.13 NOLEGGI**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo prestabilito.

Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi.

Per il noleggio di carri ed autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perdita di tempo.

### **Art. 3.14 LAVORI IN ECONOMIA**

La Stazione Appaltante ha il diritto di chiedere all'Appaltatore, che ne ha l'obbligo, di fornire mano d'opera, mezzi d'opera e materiali per lavori e servizi le cui prestazioni saranno contabilizzate in economia.

Per i lavori in economia nel costo orario della mano d'opera si intende compresa ogni incidenza per attrezzi ed utensili di lavoro e quanto altro occorra per il loro impiego.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi ed utensili necessari che dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Nella contabilizzazione non verranno riconosciuti oneri per spese di trasporto e di trasferta.

Per le prestazioni in economia l'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente alla Direzione dei Lavori le liste con le ore di impiego relative agli operai, noli e materiali utilizzati. Le prestazioni non preventivamente autorizzate e/o non dichiarate dall'Appaltatore nei modi e nei termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.

Le prestazioni e le forniture in economia saranno disposte dalla Direzione dei Lavori solo per lavori secondari ed accessori e nei casi e nei limiti previsti dal D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e s.m.i.

L'importo di tali prestazioni e provviste non potrà superare quello debitamente autorizzato nei limiti definiti dall'art. 36 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e s.m.i.

### **Art. 3.15 MATERIALI A PIÈ D'OPERA**

Per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera, il prezzo a piè d'opera ed il suo accreditamento in contabilità prima della messa in opera è stabilito in misura non superiore alla metà del prezzo stesso da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, al prezzo di progetto.

I prezzi per i materiali a piè d'opera si determineranno nei seguenti casi:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori, comprese le somministrazioni per lavori in economia, alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

# CAPITOLO 4

## QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

### Art. 4.1

#### QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

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

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

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

**a) Acqua.** - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Avrà un pH compreso fra 6 ed 8.

**b) Calce.** - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.

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

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

L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

**c) Leganti idraulici.** - Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

**d) Pozzolana.** - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

**e) Ghiaia, pietrisco e sabbia.** - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per i lavori di notevole importanza l'Appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le graniglie saranno quelle indicate nelle norme di buona tecnica per la tipologia edilizia in oggetto.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

1. pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
2. pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
3. pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
4. pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
5. graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
6. graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

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

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 17 gennaio 2018, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- 1° Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
- 2° Acciaio dolce laminato. - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.

Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.

- 3° Acciaio fuso in getti. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
- 4° L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà essere del tipo qualificato e controllato e con

caratteristiche conformi al D.M. 17 gennaio 2018.

Le caratteristiche e le modalità degli acciai in barre saranno quelle indicate nel D.M. 17 gennaio 2018.

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

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

**g) Legname.** - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni della vigente normativa, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri.

Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

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

**h) Geotessili.** - I prodotti da utilizzarsi per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.).

Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all'azione dei microrganismi ed essere antinquinante.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d'impiego.

Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.

Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale. I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.

Il geotessile dovrà essere conforme alle seguenti norme UNI EN 13249, UNI EN 13251, UNI EN 13252, UNI EN 13253, UNI EN 13254, UNI EN 13255, UNI EN 13256, UNI EN 13257, UNI EN 13265 ove applicabili.

## **Prove dei materiali**

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevare in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

## **Art 4.2**

### **SCAVI E RILEVATI IN GENERE**

Gli scavi saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle

scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

In particolare si prescrive:

**a) Scavi.** - Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione dei Lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitegli.

L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorra, con canali fuggatori.

Le materie provenienti dagli scavi, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, depositandole su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

#### **4.4.1 Gestione dei cantieri di piccole dimensioni**

I cantieri di piccole dimensioni rappresentano il tipo di opera maggiormente diffusa sul territorio e comportano movimentazioni minime di terreno a seguito delle attività di scavo. Al fine di procedere alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per la loro qualifica come sottoprodotti e consentirne la gestione dei materiali in sicurezza, i destinatari del presente capitolato seguiranno le indicazioni operative delle "Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" approvate dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA).

Gli aspetti ivi indicati ed essenziali per la verifica dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo prodotte nei piccoli cantieri che si intendono utilizzare come sottoprodotti, riguardano:

- 1)** la numerosità dei punti d'indagine e dei campioni da prelevare
- 2)** le modalità di formazione dei campioni da inviare ad analisi

Tali modalità operative sono da intendersi preliminari alle operazioni effettive di scavo; qualora invece, per specifiche esigenze operative risulti impossibile effettuare le indagini preliminarmente allo scavo, sarà possibile procedere in corso d'opera.

### **Art 4.3**

#### **SCAVI DI SBANCAMENTO**

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fuggatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

### **Art. 4.4**

#### **MALTE E CONGLOMERATI CEMENTIZI**

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

1°	Malta comune: - Calce comune in pasta - Sabbia	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
2°	Malta semidraulica di pozzolana: - Calce comune in pasta - Sabbia - Pozzolana	0,45 m <sup>3</sup> 0,45 m <sup>3</sup> 0,45 m <sup>3</sup>
3°	Malta idraulica: - Calce idraulica - Sabbia	..... kg 0,90 m <sup>3</sup>
4°	Malta idraulica di pozzolana: - Calce comune in pasta - Pozzolana	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
5°	Malta cementizia: - Agglomerante cementizio a lenta presa - Sabbia	..... kg 1,00 m <sup>3</sup>
6°	Malta cementizia (per intonaci): - Agglomerante cementizio a lenta presa - Sabbia	..... kg 1,00 m <sup>3</sup>
7°	Calcestruzzo idraulico (per fondazione): - Malta idraulica - Pietrisco o ghiaia	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
8°	Smalto idraulico per cappe: - Malta idraulica - Pietrisco	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
9°	Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate): - Cemento normale (a lenta presa) - Sabbia - Pietrisco o ghiaia	200 kg 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>
10°	Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.): - Agglomerante cementizio a lenta presa - Sabbia - Pietrisco o ghiaia	200÷250 kg 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>
11°	Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati: - Cemento - Sabbia - Pietrisco e ghiaia	300 kg 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>
12°	Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini): - Agglomerante cementizio a lenta presa - Sabbia - Pietrisco o ghiaia - Graniglia marmo nella parte vista battuta a martellina	350 kg 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup> _____ m <sup>3</sup>
13°	Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato: - Agglomerante cementizio a lenta presa - Sabbia - Pietrisco	200 kg 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>
14°	Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato: - Cemento ad alta resistenza - Sabbia - Pietrisco	350 kg 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

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

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

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

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle



prescrizioni del D.M. 17 gennaio 2018.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

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

#### **Art. 4.5**

#### **LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI**

Per tutti gli altri lavori diversi previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli che si rendessero necessari, si seguiranno le seguenti norme: .....

#### **Art. 4.6**

#### **LAVORI COMPENSATI A CORPO**

Per i lavori compensati a corpo si prescrive:

.....

#### **Art. 4.7**

#### **ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

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

La Stazione Appaltante si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

# CAPITOLO 5

## PERFORAZIONI DI SONDAGGIO – PRELIEVO DI CAMPIONI

### Art. 5.1 GENERALITÀ

Per l'installazione della strumentazione in corpo diga sarà necessario realizzare una serie di perforazioni che saranno di tipo a carotaggio continuo o a distruzione di nucleo.

La realizzazione di fori dovrà essere sempre eseguita tenendo conto di quanto prescritto per la strumentazione per cui il foro è realizzato.

L'impianto di perforazione deve essere di potenza adeguata ed essere attrezzato per raggiungere le profondità che si renderanno necessarie.

L'esecuzione delle perforazioni di sondaggio a fini geotecnici, dovrà essere eseguita con le attrezzature aventi le caratteristiche e la potenza idonea allo scopo. Il corredo della sonda di perforazione deve essere completo di tutti gli accessori necessari per l'esecuzione del lavoro e norma di specifica e degli utensili per la riparazione dei guasti di ordinaria entità, nonché di arcano a fune.

Gli utensili utilizzati per la perforazione, dovranno essere disponibili in sito in tutti i casi in cui siano di fatto impiegabili e comunque fare parte della dotazione dell'Impresa, in modo da poter essere rapidamente trasferiti in cantiere qualora necessari.

- Carotieri semplici, con valvola di testa a sfera e calice.  
Diametro nominale  $\varnothing_{est} = 101 \div 146$  mm  
Lunghezza utile  $l = 150 \div 300$  cm
- Carotiere doppio a corona sottile (T2, T6) con estrattore.  
Diametro nominale  $\varnothing_{est} = 100$  mm
- Carotiere triplo con portacampione interno estraibile ed apribile longitudinalmente (T6S), con estrattore e calice.  
Diametro nominale  $\varnothing_{est} = 100$  mm
- Corone di perforazione in widia e diamantate.
- Aste di perforazione con filettatura tronco-conica.  
Diametro esterno  $\varnothing_{est} = 60 \div 76$  mm.

Nella eventualità di procedere alla pulizia del fondo foro, dovrà essere disponibile in cantiere:

- Carotiere semplice,  $l = 40 \div 80$  cm
- Attrezzo a fori radiali, da impiegarsi con circolazione del fluido uscente dall'utensile con inclinazione di  $45^\circ \div 90^\circ$  rispetto alla verticale.
- Campionate a pareti grosse  $\varnothing 100$  mm, con cestello di ritenuta alla base, per l'asportazione di eventuali ciottoli.

La necessità di impiego del rivestimento provvisorio è da verificarsi caso per caso, in relazione alle reali caratteristiche del terreno.

Nel caso di utilizzo di rivestimenti associati alla perforazione ad aste, essi saranno in acciaio, con le seguenti caratteristiche:

- Spessore tubo =  $8 \div 10$  mm
- Diametro interno  $\varnothing_{int} = 107 \div 162$  mm
- Lunghezza spezzoni  $l = 150 \div 200$  cm

L'Impresa potrà impiegare rivestimenti con diverse caratteristiche, in relazione al tipo di attrezzatura di perforazione prescelta, informando preventivamente la Direzione Lavori.

Dovranno fare parte del corredo permanente della attrezzatura da perforazione tutti gli strumenti portatili necessari (Scandaglio a filo graduato, sondina piezometrica elettrica, penetrometro tascabile, con fondo scala maggiore o uguale a 5 Kg/cm<sup>2</sup>, scissometro tascabile).

Qualora l'attrezzatura installata nel cantiere di perforazione non fosse ritenuta idonea allo scopo, la D.L. ha facoltà di richiederne l'immediata sostituzione, sospendendo i lavori sino a sostituzione avvenuta, senza che la Ditta appaltatrice possa vantare alcun sovrapprezzo o compenso.

Le perforazioni dovranno essere eseguite in quei punti preventivamente indicati dalla Direzione dei Lavori.

L'ubicazione dei punti di perforazione sarà fissata dalla Direzione Lavori, e rimarrà comunque facoltà della

stessa variarla in funzione di possibili esigenze sopravvenute, senza che la Ditta Appaltatrice possa vantare alcun sovrapprezzo o compenso, salvo i casi espressamente previsti nel presente Capitolato Speciale.

In relazione al tipo di lavoro e alle previsioni progettuali, le perforazioni saranno eseguite a carotaggio continuo e/o a distruzione di nucleo, in verticale.

I metri lineari perforati saranno computati a partire dal piano campagna.

Oltre all'esecuzione del foro, fanno parte degli oneri dell'Impresa:

- eventuali indennità di occupazione temporanea di proprietà, fatti salvi i compensi forfettari eventualmente previsti in Elenco Prezzi, e per i danni comunque provocati per l'esecuzione del sondaggio e per le operazioni connesse;
- l'approntamento dei macchinari e dei mezzi d'opera e delle attrezzature complementari necessarie ad eseguire i lavori secondo criteri di sicurezza, buona esecuzione e funzionalità;
- la preparazione delle piazzole per l'installazione e la movimentazione delle macchine e degli attrezzi e la realizzazione delle piste di accesso ai punti di sondaggio a qualunque distanza nell'ambito del cantiere; le piste e le piazzole dovranno essere realizzate secondo criteri tecnici di funzionalità e resistenza e dovranno essere tali da permettere il transito dei mezzi di accesso e lo stazionamento delle macchine di perforazione senza pericolo per l'incolumità dei lavoratori, del D.L. e del personale dell'Amministrazione; nel caso siano necessari lavori straordinari (decespugliamenti oltre i 100 m<sup>2</sup>, realizzazione di piste di accesso e di piazzole in condizioni morfologiche difficili, accertate dal Direttore dei Lavori) l'Impresa ha diritto a un compenso, se previsto nel progetto, in ragione dei Prezzi unitari stabiliti in Elenco dei Prezzi. In tal caso, l'Impresa dovrà far pervenire all'ufficio di Direzione Lavori la documentazione giustificativa;
- l'eventuale ritombamento del foro, l'allontanamento dei materiali estratti e dei materiali di risulta;
- la fornitura dell'energia, del combustibile, dell'acqua, del cemento, dei fanghi bentonitici, dei campionatori e di quant'altro necessario per l'esecuzione a regola d'arte della perforazione;
- la fornitura dei macchinari atti al mantenimento delle pareti del foro, alla pulizia e misurazione del foro;
- la guardiana diurna e notturna dei macchinari;
- le eventuali soste disposte dalla D.L. per rilievi e accertamenti, di durata inferiore ai 5 giorni.

## **Art. 5.2**

### **SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO PER INSTALLAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE**

L'Impresa è tenuta ad approntare attrezzature idonee a eseguire sondaggi a rotazione e a impiegare carotieri del tipo semplice o doppio a seconda della natura litologica dei terreni e dei materiali.

Non sono previsti compensi aggiuntivi per l'impiego alternato, lungo il medesimo foro, di attrezzature e/o metodi diversi di perforazione e di carotieri e/o corone differenti.

Il diametro minimo a fondo foro dovrà essere sufficiente per l'installazione della strumentazione e per prelevare campioni indisturbati.

La profondità che in linea di massima dovrà essere raggiunta da ciascun sondaggio verrà indicata dal D.L. prima dell'inizio del foro. Su semplice richiesta verbale del D.L., l'Impresa dovrà misurare la lunghezza del foro mediante opportuna strumentazione, previa pulitura con aria compressa; a tal riguardo, si precisa che non è consentita tale misurazione con le medesime aste di perforazione e che tali operazioni rientrano tra gli oneri dell'Impresa, senza che essa possa avanzare richieste di compensi aggiuntivi. L'Impresa avrà cura di fissare il diametro iniziale dei sondaggi, e gli eventuali successivi, per raggiungere detta profondità con il minimo diametro precedentemente indicato.

Il D.L. potrà, in ogni caso, disporre che il foro sia arrestato a profondità minore o prolungato a profondità maggiore di quella indicata inizialmente, senza che ciò dia diritto ad alcun compenso aggiuntivo a quello previsto nel presente Capitolato per il lavoro effettivamente eseguito, tranne la computazione dei metri lineari effettivamente perforati con i prezzi di Elenco.

Nei sondaggi il carotaggio potrà essere richiesto sia per l'intero foro, sia per uno o più tratti separati di foro.

Le modalità di estrazione della carota dal tubo di perforazione dovranno essere tali da apportare il minimo disturbo possibile al materiale estratto e da evitare la rottura o il disfacimento della carota. A tal riguardo, dovrà essere utilizzato un apposito utensile in grado di accogliere la carota estrusa dal tubo carotiere evitando frammistioni con il terreno circostante e/o con acqua. Ad ogni metro di carota estratta dovrà essere misurata la resistenza mediante Pocket Penetrometer, se previsto nel progetto. In corrispondenza dell'attraversamento di rocce lapidee, dovrà essere determinato l'RQD.

La circolazione di fluido come fango o acqua è ammessa a condizione che essa venga interrotta almeno 50 centimetri prima dell'effettuazione di una prova o del prelievo di un campione. Non vi sono prescrizioni particolari per la circolazione di aria compressa.

Durante l'esecuzione dei sondaggi, dovrà essere assicurata la perfetta stabilità della postazione della macchina di perforazione, delle pareti e del fondo del foro, operando in maniera tale da portare al terreno il

minimo disturbo. Per i fori da attrezzare successivamente con strumentazione, la stabilizzazione avverrà mediante rivestimento provvisorio tale che ne sia consentita l'estrazione senza l'ausilio della rotazione. Per i fori da attrezzare a piezometri non è consentito l'uso di fanghi stabilizzanti.

L'Impresa ha l'obbligo di fornire il carotaggio di fori o dei tratti di foro precisati dal D.L. adottando tutte le cautele, le attrezzature e gli accorgimenti necessari per ottenere la massima percentuale di recupero, in funzione delle caratteristiche litologiche dei terreni attraversati.

Le modalità di carotaggio (spinta sull'attrezzo, velocità di rotazione e pressione di uscita del fluido, lunghezza e modalità esecutive delle singole manovre) devono essere adeguate al tipo di terreno e validate dall'ufficio di Direzione Lavori.

Qualora il recupero non fosse ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori, questa avrà facoltà di richiedere la sostituzione delle attrezzature di perforazione con altre ritenute idonee od anche la sostituzione del sondatore.

Laddove è previsto l'impiego del doppio carotiere, la percentuale di carotaggio non potrà essere minore del 75%. In questi casi, percentuali minori del 75% non verranno accettate e l'Impresa è tenuta, senza ulteriori oneri aggiuntivi per l'Amministrazione, a rieseguire la perforazione per intero. Il D.L. potrà, eccezionalmente e per situazioni particolari e locali delle quali egli stesso si sarà accertato, concedere deroghe alla disposizione di cui sopra.

Le carote di perforazione devono essere integre e accuratamente riposte in apposite cassette catalogatrici, in legno o altro materiale idoneo, trasportabili, impermeabili e classificate opportunamente. All'interno di ciascuna cassetta le carote saranno sistemate in scomparti con l'indicazione delle quote. Gli spazi vuoti risultanti dal prelievo dei campioni, o disturbati da altre prove in foro, dovranno essere individuati e segnalati inserendo opportuni distanziatori.

Ogni foro di sondaggio, ultimata l'indagine e quando non sia utilizzato per l'installazione di strumentazione, deve essere debitamente richiuso procedendo ad un sistematico intasamento dal fondo verso la superficie. Nei fori tubati l'intasamento deve essere svolto in concomitanza con l'estrazione dei tubi di rivestimento provvisorio. L'intasamento sarà attuato con materiali di risulta, qualora non vi siano controindicazioni del D.L.

La postazione del sondaggio, qualora ospiti attrezzature di monitoraggio, deve rimanere riconoscibile mediante un cippo inamovibile che riporti la denominazione dell'Amministrazione, il nome e recapito della Ditta esecutrice, il numero e la data di effettuazione del sondaggio. Ogni perforazione deve essere ubicata topograficamente riportando la sua posizione e quota sul livello medio del mare.

Durante la perforazione, il tecnico rappresentante la Ditta appaltatrice, dovrà annotare:

- le profondità, rispetto al piano di campagna, alle quali si hanno cambiamenti di natura del terreno;
- la zona di transizione litologica se i limiti di passaggio da un livello all'altro non sono netti;
- le quote di venute d'acqua e di livello stabilizzato della falda con le operazioni in corso;
- il valore di resistenza misurato con il Pocket Penetrometer, se previsto;
- il valore di RQD in caso di attraversamento di roccia lapidea;
- qualunque altro dato significativo atto a caratterizzare il foro di sondaggio.

Per ogni foro, devono essere fornite all'Amministrazione le seguenti indicazioni riportate su appositi stampati:

- denominazione del cantiere, committente, impresa esecutrice;
- posizione plano-altimetrica del sondaggio e suo numero d'ordine;
- eventuale inclinazione del sondaggio rispetto alla verticale e suo orientamento;
- data di inizio e fine perforazione;
- metodi di perforazione impiegati nei diversi tratti, caratteristiche dell'attrezzatura impiegata e dei carotieri, indicazioni sulla velocità di avanzamento;
- diametro del foro e variazione dei diametri;
- provvedimenti per la stabilizzazione del foro;
- percentuale di carotaggio;
- profilo stratigrafico, in termini litologici, del foro con la descrizione dettagliata del materiale estratto, denominazione e rappresentazione simbolica della natura e consistenza dei terreni attraversati, con profondità dal piano di campagna, quote sul livello del mare e spessori;
- dati geotecnici in situ;
- profondità e tipo delle falde acquifere incontrate e quota di stabilizzazione dell'acqua nel foro;
- eventuali franamenti delle pareti, rifluimenti dal fondo, ecc.;
- indicazione delle profondità di esecuzione di prove in foro;
- utilizzazioni successive del foro (piezometro, inclinometro, nessuna, ecc.);
- qualunque altro dato significativo atto a caratterizzare il foro di sondaggio;
- località di deposito delle carote estratte e dei campioni.

Tutti i dati relativi al campionamento saranno indicati nel rapporto giornaliero di cantiere.

### **Art. 5.3**

#### **SONDAGGI A DISTRUZIONE DI NUCLEO PER INSTALLAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE**

I fori verticali a distruzione di nucleo saranno realizzati per permettere l'installazione di strumenti di vario genere e tipo e/o l'esecuzione di prove.

La loro realizzazione dovrà quindi essere sempre eseguita tenendo conto di quanto prescritto per gli strumenti o le prove per cui il foro è connesso.

Il diametro minimo a fondo foro dovrà essere sufficiente per l'installazione della strumentazione.

Per questo tipo di sondaggi possono essere usate attrezzature per avanzamenti sia a rotazione a carotaggio che a distruzione.

L'Impresa è tenuta ad approntare attrezzature idonee a eseguire sondaggi a rotazione e a impiegare carotieri del tipo semplice o doppio a seconda della natura litologica dei terreni e dei materiali.

Non sono previsti compensi aggiuntivi per l'impiego alternato, lungo il medesimo foro, di attrezzature e/o metodi diversi di perforazione e di carotieri e/o corone differenti.

Qualora l'Impresa preferisse eseguire con estrazione di nucleo i tratti di perforazione per i quali non fosse richiesto il carotaggio, non avrà, per questo, diritto ad altro compenso oltre quello stabilito dall'elenco prezzi alla voce "perforazione a distruzione di nucleo". Il materiale estratto dovrà, comunque e in ogni caso, essere conservato, tranne indicazioni diverse date dal D.L.

Durante l'esecuzione dei sondaggi, dovrà essere assicurata la perfetta stabilità della postazione della macchina di perforazione, delle pareti e del fondo del foro, operando in maniera tale da portare al terreno il minimo disturbo. Per i fori da attrezzare successivamente con strumentazione, la stabilizzazione avverrà mediante rivestimento provvisorio. Per i fori da attrezzare a piezometri non è consentito l'uso di fanghi stabilizzanti.

Per ogni foro, devono essere fornite all'Amministrazione le seguenti indicazioni riportate su appositi stampati:

- denominazione del cantiere, committente, impresa esecutrice;
- posizione plano-altimetrica del sondaggio e suo numero d'ordine;
- eventuale inclinazione del sondaggio rispetto alla verticale e suo orientamento;
- data di inizio e fine perforazione;
- metodi di perforazione impiegati nei diversi tratti, caratteristiche dell'attrezzatura impiegata e dei carotieri, indicazioni sulla velocità di avanzamento;
- diametro del foro e variazione dei diametri;
- provvedimenti per la stabilizzazione del foro;
- profondità e tipo delle falde acquifere incontrate e quota di stabilizzazione dell'acqua nel foro;
- eventuali franamenti delle pareti, rifluimenti dal fondo, ecc.;
- utilizzazioni successive del foro (piezometro, inclinometro, nessuna, ecc.);
- qualunque altro dato significativo atto a caratterizzare il foro di sondaggio,

### **Art. 5.4**

#### **PRELIEVO DI CAMPIONI**

Per campione indisturbato (o a disturbo limitato) s'intende quello prelevato con utensili idonei a conferire il massimo grado di qualità compatibilmente con la natura del terreno.

Per la determinazione delle caratteristiche meccaniche il campione deve avere le seguenti dimensioni minime: diametro 80 mm, lunghezza 500 mm.

A profondità superiori ai 60 metri e/o in terreni particolarmente difficili che richiedono l'uso di un campionatore a rotazione, il diametro può ridursi opportunamente.

I tipi di utensili per i campionamenti sono:

- a) campionatori a pareti sottili: previsti per terreni coerenti a grana fine, poco o moderatamente consistenti;
- b) campionatori a rotazione a doppia parete con scarpa tagliente avanzata: si impiegano in terreni coesivi di elevata consistenza nei quali non sia possibile l'infissione di campionatori a pressione;
- c) campionatori a percussione.

In taluni casi, laddove indicato dal D.L. anche con sola richiesta verbale, potrà essere necessario un campionamento consecutivo che consiste nell'eseguire la manovra di prelievo di un secondo campione subito dopo l'estrazione di un primo. Ciò per evitare che un non corretto o non completo campionamento possa impedire una esauriente classificazione geotecnica.

Per quanto concerne le modalità operative del prelievo, è prescritto che:

- la perforazione venga eseguita a secco nei 50 cm che precedono la profondità di prelievo prevista;

- l'attrezzatura di spinta sia adeguatamente zavorrata o ancorata;
- si controlli la profondità del foro e si confronti tale valore con quello della perforazione: eventuali discordanze segnalano la presenza sul fondo di detriti o di rifluimenti del terreno che vanno eliminati;
- la velocità di infissione sia  $\leq 10$  cm/s, così da ridurre l'influenza di fenomeni che possano provocare il rimaneggiamento del terreno.

Inoltre:

- il campione deve essere conservato nello stesso tubo o contenitore di prelievo, ripulito all'estremità, sigillato con appositi tappi a tenuta, previa pennellata di paraffina fusa alle estremità, e con materiali efficaci anche in presenza d'acqua;
- il trasporto e la conservazione dei campioni indisturbati devono essere condotti in modo che venga arrecato il minor disturbo possibile; a tal riguardo essi devono essere protetti dai raggi del sole, dal gelo e da fonti di calore qualsivoglia; la conservazione dovrà essere tale da evitare escursione termiche e di umidità;
- un'etichetta non degradabile e non alienabile dal contenitore deve riportare tutti i dati utili e necessari a caratterizzare il campione (sondaggio di appartenenza, profondità di prelievo, data di prelievo, orientamento alto/basso, ecc.).

Ciascun campione deve essere classificato con una sigla che faccia riferimento al numero del sondaggio e alla profondità di prelievo. Tale codifica identificherà il campione nelle prove di laboratorio.

I contenitori devono essere conservati in posizione orizzontale evitando scuotimenti e urti, devono essere protetti con adeguato materiale da imballaggio antiurto e non devono essere esposti a stress termico e di umidità fino al loro recapito in laboratorio che deve avvenire entro 48 ore dal prelievo.

I campioni rimaneggiati dovranno essere conservati in apposita busta di plastica pesante recante, mediante targhetta adesiva e pennarello indelebile, i dati identificativi del sondaggio e del campione.

In caso di anomalie, il Direttore dei Lavori potrà ordinare il prelievo di un nuovo campione senza che l'Impresa possa in ogni modo pretendere ulteriori compensi.

Se le anomalie dovessero essere riscontrate nel laboratorio geotecnico e nel caso esse dovessero inficiare la bontà dei risultati delle prove, non verrà pagato né il prelievo né le eventuali prove già eseguite.

## **Art. 5.5** **CASSETTE CATALOGATRICI**

In fase di esecuzione dei sondaggi di perforazione, le cassette per la conservazione delle carote estratte dovranno essere pronte in cantiere prima dell'inizio dei lavori.

Esse dovranno essere costruite a regola d'arte (in legno, polistirolo o materiale plastico), munite di coperchio, manici e copertura impermeabile. Le cassette catalogatrici che mostrino di essere state già usate in precedenti cantieri sono ammesse se integre ma non saranno contabilizzate.

Ogni cassetta dovrà recare all'esterno, con scrittura indelebile, l'indicazione dell'Amministrazione appaltante, il titolo del lavoro, il numero del sondaggio e le quote di prelievo; all'interno dovrà essere divisa in scomparti alle estremità dei quali dovranno essere segnate le quote relative ai tratti di carota, con scrittura indelebile.

I vuoti conseguenti al prelievo di campioni rimaneggiati, indisturbati o parzialmente disturbati dovranno essere lasciati lungo la pila delle carote, inserendo appositi distanziatori per evitare che gli spazi vengano accidentalmente chiusi e apponendo una targhetta per l'identificazione del campione.

Le cassette dovranno essere custodite in apposito locale reso disponibile dall'Impresa fino all'avvenuto collaudo da parte dell'Amministrazione. Sono a carico dell'Impresa gli oneri derivanti dalla conservazione delle cassette fino all'avvenuto collaudo e dal trasporto in discarica delle cassette e del loro contenuto.

## **Art. 5.6** **POZZETTI DI PROTEZIONE**

I fori per i quali è prevista l'installazione di attrezzature fisse (piezometri, inclinometri, ecc.) dovranno essere muniti di apposito pozzetto di protezione in lamiera di ferro verniciata, di lato 20 x 20 cm circa, altezza 30÷50 cm circa, opportunamente reso solidale con il terreno mediante cementazione previa parziale bonifica del terreno circostante al foro ed eventuali marre di ancoraggio, chiuso con lucchetto di acciaio.

Sul coperchio dovranno essere riportati, con idonea verniciatura, i dati dell'Amministrazione appaltante, il titolo del lavoro e il numero identificativo del sondaggio. La coloritura dei pozzetti dovrà essere tale da differenziare le postazioni dotate di strumentazioni differenti. La chiave del lucchetto, munita di apposita targhetta identificativa, dovrà essere consegnata al D.L.



# CAPITOLO 6

## PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

### Art. 6.1 Generalità

Sui campioni indisturbati/rimaneggiati prelevati nel corso delle perforazioni di sondaggi, saranno effettuate le analisi e le prove di laboratorio previste in progetto o altrimenti disposte dalla D.L.

Le prove dovranno essere eseguite da Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile ai sensi del DPR n. 380/01 art. 59, della Circolare 7617/10 e succ..

Il Laboratorio dovrà rilasciare i risultati delle prove in forma di "Certificato" identificato da specifica numerazione e da riferimento al "Verbale di Accettazione".

Resta stabilito che è facoltà della D.L. far ripetere le prove, senza alcun compenso aggiuntivo, qualora le stesse mostrassero imprecisioni o carenze esecutive.

Il Laboratorio dovrà riferire, in apposita scheda, sulle caratteristiche macroscopiche dei campioni, sulle eventuali disomogeneità litologiche e/o cromatiche e/o di consistenza e dovrà essere indicata la posizione del singolo provino utilizzato per le prove meccaniche all'interno del campione indisturbato.

Oltre ai dati, ai tabulati e ai grafici delle singole prove, dovrà essere fornito un quadro riassuntivo che riporti sinteticamente il numero di prove effettuate e tutti i risultati ottenuti per l'intera campagna di prove.

I risultati delle prove, in termini di misure strumentali e determinazioni, dovranno essere integralmente e dettagliatamente riportati dal Laboratorio con riferimento alle diverse fasi di prova, in maniera tale che il Progettista possa, anche autonomamente, calcolare e interpretare i parametri che gli sono necessari. Il supporto su cui tali dati devono essere trasmessi sarà sia cartaceo che digitale. Il formato digitale e l'impostazione schematica dei dati dovranno essere preventivamente concordati con la D.L..

Il Laboratorio dovrà presentare un elaborato con una descrizione delle metodologie di prova utilizzate ed allegando i certificati di taratura di tutta la strumentazione utilizzata.

Per quanto concerne le modalità delle prove previste nel progetto, si dovrà fare integralmente riferimento alle norme tecniche di settore (CNR-UNI, ASTM, ISRM, AGI).

### Art. 6.2 **Apertura, riconoscimento e descrizione. Determinazione del contenuto naturale d'acqua**

I campioni indisturbati di terreno dovranno essere estratti dal contenitore mediante estrusore meccanico o manuale, avendo la massima cura onde evitare danneggiamenti del campione.

All'atto dell'apertura i campioni dovranno essere misurati e dovrà essere annotata qualsiasi anomalia presente.

I campioni di terreno dovranno essere descritti dal punto di vista geotecnico, con riferimento al colore, alla consistenza, al grado di addensamento, alla presenza di alterazioni ed ossidazioni, superfici di discontinuità, ovvero di elementi lapidei, specificandone in questo caso la natura, la pezzatura massima, il grado di arrotondamento. Dovrà essere descritta la struttura dei campioni di argilla. Per i campioni di roccia si dovrà fare riferimento al colore, alla grana, al grado di cementazione, alla presenza di cavità, macro e micro-porosità e superfici di discontinuità.

I risultati delle operazioni di apertura e descrizione geotecnica dovranno essere riportati per ogni campione su Certificato singolo.

### Art. 6.3 **Determinazione del contenuto naturale d'acqua per essiccamento in stufa**

Subito dopo l'apertura si dovrà procedere alla determinazione del contenuto naturale d'acqua con il metodo della doppia pesata (ASTM D 2216).

Il valore del contenuto d'acqua dovrà essere riportato per ogni campione su Certificato singolo.

### Art. 6.4 **Classificazione dei terreni, limiti di Atterberg ed analisi granulometrica**

La classificazione dei terreni, in accordo a quanto dettato dalle norme vigenti (ASTM, ISRM, CNR-UNI, Raccomandazioni AGI) richiede la determinazione dei limiti di Atterberg (limite di plasticità e limite di liquidità) e della composizione granulometrica.

Per la determinazione del limite di liquidità dovrà essere usato il "cucchiaio di Casagrande". La prova dovrà essere eseguita secondo le procedure descritte nelle Norme ASTM D 4318 e UNI CEN ISO/TS 17892-12. Sulla frazione di terreno passante al setaccio ASTM n. 40 essiccato a temperatura ambiente, si dovranno eseguire tre prove con contenuto d'acqua differente, per ciascuna delle quali si dovranno contare i colpi necessari affinché un solco tracciato nel provino opportunamente steso nel cucchiaio, si chiuda diametralmente per la lunghezza di 13 mm. La diagrammazione semilogaritmica del contenuto d'acqua di prova in funzione del numero dei colpi dovrà consentire la chiara determinazione del limite di liquidità, che sarà dato dal contenuto in acqua corrispondente a 25 colpi.

Il limite di plasticità dovrà essere determinato sul materiale passante al setaccio ASTM n. 40 essiccato a temperatura ambiente, e sarà pari al contenuto d'acqua determinato su un bastoncino di terreno ricavato dal campione, di lunghezza di circa 10 cm e diametro circa 3 mm, nel momento in cui questo, dopo opportuno arrotolamento su di un piano assorbente, si rompe in frammenti di 5÷10 mm.

I risultati delle determinazioni del limite di plasticità e del limite di liquidità dovranno essere riportati per ogni campione su Certificato singolo.

Per la determinazione della composizione granulometrica dovranno essere eseguita per stacciatura e sedimentazione.

Se il terreno presenta una non trascurabile percentuale di limi ed argille, di difficile separazione dalla frazione a grana grossa, si dovrà ricorrere all'analisi granulometrica per via umida utilizzando il setaccio ASTM n. 200.

Per la stacciatura dovranno essere impiegati setacci e crivelli della serie ASTM. La prova dovrà essere eseguita in accordo alle Norme ASTM D 422 e UNI CEN ISO/TS 17892-4. La quantità di materiale da utilizzare dovrà essere stabilita in funzione della massima pezzatura del terreno da analizzare.

Sulla frazione di terreno passante al setaccio ASTM n. 200 si dovrà essere effettuata la sedimentazione. Nella preparazione del materiale si dovrà adoperare un'opportuna quantità di deflocculante. Le letture all'areometro dovranno essere eseguite con cadenza: 30 sec; 1, 2, 4, 8, 15, 30 min; 1, 2, 4, 24 ore.

I risultati dell'analisi granulometrica dovranno essere riportati in diagrammi a scala semilogaritmica che forniscono la percentuale in peso del materiale in funzione del diametro. Dovranno inoltre essere riportati la composizione granulometrica del terreno determinata sulla base della classificazione AGI e la percentuale della frazione argillosa corrispondente al diametro 0,002 mm.

#### **Art. 6.5**

##### **Determinazione del peso specifico dei grani**

La determinazione del peso specifico dei grani potrà essere eseguita mediante picnometro o volumometro, secondo quanto indicato dalle Norme ASTM D854 e BS 1377.

Il terreno dovrà essere preparato, utilizzando il materiale al setaccio ASTM n. 40 (apertura delle maglie 0,42 mm), dopo averlo pestato con un mortaio ed essiccato in stufa per 24 h.

Il valore del peso dell'unità specifico dei grani sarà la media due determinazioni e dovrà essere riportato per ogni campione su Certificato singolo.

#### **Art. 6.6**

##### **Determinazione del peso di volume allo stato naturale**

La determinazione del peso dell'unità di volume allo stato naturale (Norma BS 1377) sarà effettuata in genere sui provini destinati all'esecuzione di prove meccaniche e di prove di compressione edometrica, determinando la massa e il contenuto d'acqua di un provino confezionato all'interno di un anello campionatore di dimensioni e massa note, che sarà successivamente utilizzato per le prove innanzi descritte.

La determinazione del peso dell'unità di volume dovrà essere effettuata su un minimo di tre provini per campione. Il valore del peso dell'unità di volume sarà la media delle tre determinazioni.

Il valore del peso dell'unità di volume dovrà essere riportato per ogni campione su Certificato singolo.

#### **Art. 6.7**

##### **Prova di taglio diretto consolidata drenata**

La resistenza al taglio in termini di pressioni effettive sarà determinata per mezzo di prove di taglio diretto consolidate drenate eseguite con la scatola di Casagrande, secondo le indicazioni delle Norme ASTM D 3080 e UNI CEN ISO/TS 17892-10.

Tale prova dovrà essere sviluppata su almeno tre provini. Ciascun provino, di forma cilindrica di diametro 60 mm ed altezza 20 mm o quadrata di lato 60 mm ed altezza 20 mm, sarà consolidato sotto un diverso carico verticale per il tempo necessario affinché gli spostamenti verticali raggiungano la stabilizzazione.

La velocità di prova durante la fase di rottura sarà desunta dal rapporto tra l'entità dello scorrimento stimato perché il provino giunga a rottura e il tempo necessario al provino per consolidarsi del 50%. In ogni caso, per provini in cui la frazione limo-argillosa è maggiore del 50 % la velocità di prova durante la fase di rottura dovrà essere non maggiore di 0,002 mm/min.

Il provino dovrà quindi essere sottoposto a sforzo di taglio lungo un piano orizzontale mediano definito da due telai sovrapposti della scatola, fino al raggiungimento della rottura.

Nel corso della fase di rottura si dovrà procedere, ad intervalli regolari, al rilievo dello spostamento verticale e di quello orizzontale del provino per mezzo trasduttori di spostamento e alla misura della tensione tangenziale per mezzo di una cella di carico elettronica.

La prova dovrà essere interrotta solo dopo avere chiaramente superato il picco di resistenza.

Qualora sia richiesta la determinazione della resistenza residua, al termine della prova drenata dovranno essere effettuati 10 cicli rapidi con velocità pari ad almeno 0,8 mm/min. Terminata questa fase, si attenderanno 24 ore, quindi si eseguirà una nuova fase drenata seguita da una seconda fase rapida. Se i valori della resistenza rottura non dovessero essersi stabilizzati, trascorse 24 ore occorrerà procedere all'esecuzione di una ulteriore fase drenata.

Per ciascun provino si dovranno determinare il contenuto d'acqua, il peso dell'unità di volume iniziale e finale e, tramite note relazioni, la porosità ed il grado di saturazione iniziali.

I risultati di ciascuna prova dovranno essere trasferiti in un Certificato comprendente, oltre tutti i dati fisici e d'individuazione del campione, i valori di contenuto d'acqua e peso dell'unità di volume, porosità e grado di saturazione iniziali e finali determinati, i diagrammi pressione verticale/sforzo di taglio, spostamento orizzontale/sforzo di taglio e spostamento verticale/sforzo di taglio, questi ultimi due diagrammi per ciascun provino, eventuali anomalie riscontrate nei provini o nel corso delle prove.

I valori degli spostamento verticale e orizzontali e degli sforzi di taglio dovranno essere anche tabellati.

Per quanto riguarda le fasi relative alle prove rapide per la determinazione della resistenza residua, per ciascun ciclo si dovranno tabellare i valori della resistenza a rottura di ciascuna fase, sia in andata che in ritorno.

I risultati della prova di taglio diretto dovranno essere riportati per ciascun campione su Certificato singolo.

## **Art. 6.8**

### **Prova di compressione edometrica**

Per la determinazione dei parametri di deformabilità dei terreni e dei materiali saranno eseguite prove di compressione edometrica, in accordo con le Norma ASTM D 2435 e UNI CEN ISO/TS 17892-5, utilizzando celle edometriche di diametro compreso tra 40 mm e 100 mm ed altezza pari a 20 mm.

Nel corso delle prove si dovrà procedere all'applicazione di una serie di gradini di pressione verticale, da un valore minimo di 50 kPa ad un valore massimo non minore di 5000 kPa, raddoppiando il valore di pressione ad ogni singolo incremento. Ciascun gradino di pressione verticale dovrà essere mantenuto per una durata minima di 24 ore.

Le misure dei cedimenti dovranno essere eseguite utilizzando trasduttori di spostamento. Le letture dei cedimenti dovranno seguire la cadenza: 30 sec; 1, 2, 4, 8, 15, 30 min; 1, 2, 4, 24 ore.

Per ciascun campione si dovranno determinare il contenuto d'acqua iniziale e finale, il peso dell'unità di volume, la porosità ed il grado di saturazione iniziali, questi ultimi due parametri ricavati attraverso note relazioni.

In corrispondenza di ciascun gradino di pressione verticale applicata dovranno essere calcolati i valori del modulo di compressione edometrica, del coefficiente di compressibilità volumetrica e dell'indice di porosità, nonché del coefficiente di consolidazione e del coefficiente di permeabilità, se possibile in dipendenza della natura dei terreni.

Per ogni prova dovrà essere presentato un Certificato singolo comprendente, oltre tutti i dati fisici e d'individuazione del campione, i valori di contenuto d'acqua iniziale e finale, peso dell'unità di volume, porosità e grado di saturazione iniziali. Dovranno inoltre essere riportati i diagrammi dei cedimenti in funzione del tempo per ciascun gradino di pressione ed il diagramma dell'indice di porosità del coefficiente di consolidazione e del modulo di compressione edometrica in funzione della pressione verticale applicata.

## **Art. 6.9**

### **Prova di rottura per compressione semplice non confinata (ELL)**

Per la determinazione del valore della coesione non drenata dei terreni saranno eseguite prove di compressione a dilatazione laterale libera (non confinata) in accordo con le Norme ASTM D 2166 e UNI CEN ISO/TS 17892-7. Per l'esecuzione di tale prova dovranno essere confezionati provini cilindrici del diametro minimo di 50 mm ed

altezza non inferiore a due volte il diametro.

Per ciascun provino si dovranno determinare il contenuto d'acqua ed il peso dell'unità di volume iniziali.

Il provino dovrà essere interposto tra due piatti di una pressa idonea a comprimerlo con velocità di avanzamento tale da provocare una deformazione compresa tra 0,5 ed 1% dell'altezza del provino per ogni minuto primo.

Durante lo svolgimento della prova dovrà essere effettuato il rilievo dello spostamento assiale del provino ad intervalli costanti di tempo per mezzo di un trasduttore di spostamento; contemporaneamente dovrà essere misurato il corrispondente carico verticale per mezzo di una cella di carico elettronica.

Al termine della prova dovrà essere presa nota del valore del carico di rottura e del corrispondente spostamento assiale.

Per ogni prova dovrà essere presentato un Certificato singolo comprendente, oltre tutti i dati fisici e d'individuazione del campione, i valori di contenuto d'acqua e peso dell'unità di volume iniziali, nonché il diagramma della pressione verticale in funzione della deformazione assiale del provino. Dovrà altresì essere indicato il valore della tensione di rottura e della corrispondente deformazione e lo schema di rottura. I valori degli spostamento verticale e orizzontali e degli sforzi di taglio dovranno essere anche tabellati.

# CAPITOLO 7

## INSTALLAZIONE DI STRUMENTAZIONE GEOTECNICA

### Art. 7.1 Generalità

Per "strumentazioni geotecniche" si intendono in generale tutti i dispositivi atti a controllare l'evoluzione nel tempo dello stato tensionale dei terreni (pressioni efficaci e neutre) e dei movimenti (orizzontali o verticali) indotti da costruzioni o fenomeni naturali oppure ad effettuare misurazioni specifiche anche di tipo geofisico. Tali strumentazioni possono essere poste in opera alla fine di un sondaggio od in fori appositamente predisposti.

Si prevede di installare:

- inclinometri;
- assestimetri;
- piezometri;
- celle piezometriche.

La Ditta appaltatrice dovrà consegnare all'Amministrazione una scheda riportante i dati identificativi delle strumentazioni installate con le relative sigle, le date di inizio e di ultimazione dell'installazione, i dettagli costruttivi, gli imprevisti e le misure, quando previste.

Tutte le strumentazioni dovranno essere munite di idonea protezione per evitare lo scalzamento ad opera delle acque superficiali e/o manomissioni e devono recare bene in vista e in forma indelebile indicazioni sull'Amministrazione appaltante, la Ditta esecutrice, il numero, il tipo e la profondità.

### Art. 7.2 Installazione di inclinometri

L'inclinometro è uno strumento utilizzato per la misura degli spostamenti orizzontali di punti del terreno allineati lungo l'asse di installazione di un tubo inclinometrico. Le letture consentono di ricostruire l'andamento degli spostamenti orizzontali in direzione e verso alle profondità corrispondenti lungo l'asse del tubo.

In generale, la profondità della colonna inclinometrica deve essere tale che la punta sia intestata in una zona di terreno non soggetta a movimenti.

Il sistema inclinometrico si compone delle seguenti parti principali:

- tubo inclinometrico;
- sonda inclinometrica;
- centralina di misura;
- cavo di misura;
- sonda testimone;
- pozzetto di protezione

I tubi inclinometrici sono caratterizzati da una sezione circolare, provvista di quattro scanalature con funzioni di guida per la sonda inclinometrica, con diametro esterno di  $80 \div 90$  mm.

I tubi inclinometrici possono essere di materiale plastico (ABS o PVC) o di alluminio, rivestito di resina epossidica oppure anodizzato. La sezione del tubo è sagomata con 2 coppie di scanalature disposte a croce. Per alcuni tipi in ABS o PVC, di spessore maggiorato, le scanalature sono ricavate nello spessore.

I tubi, realizzati generalmente in spezzoni di 3,0 m, sono assemblati mediante manicotti di giunzione che devono presentare le seguenti dimensioni:

- $\varnothing$  int. guide manicotto  $\approx \varnothing$  est. guide tubo + 1,0 mm;

Per l'accettazione della fornitura si richiede che:

- la spiratura dei tubi sia inferiore a 0,5°/metro lineare;
- la perpendicolarità delle sezioni terminali dei tubi sia garantita con la tolleranza di 1°.

Il gioco massimo di accoppiamento tra i tubi, dovuto ai soli manicotti, non dovrà comunque essere superiore a 1°/giunto.

L'utilizzo di tubi in alluminio in ambiente aggressivo dovrà essere subordinato alla realizzazione di opportune

protezioni (anodizzazione o verniciatura con resine epossidiche); la cementazione dei tubi in alluminio dovrà comunque sempre essere effettuata mediante l'utilizzo di cemento pozzolanico.

#### Modalità di posa installazione della colonna inclinometrica

La perforazione in cui verrà installato il tubo inclinometrico dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- diametro sufficiente all'inserimento del tubo inclinometrico che nella parte a massima sezione (manicotto con nastro di protezione) ha un diametro di circa 96 mm al quale va aggiunto il diametro del tubetto di iniezione;
- deviazione globale dalla verticale  $\leq 1.5\%$ .

I rivestimenti della perforazione dovranno poter essere estratti con sola trazione (senza rotazione).

In cantiere, prima dell'installazione, dovrà essere controllato quanto segue:

- i tubi e manicotti non devono avere lesioni o schiacciature dovute al trasporto, soprattutto nelle parti terminali;
- le estremità dei tubi e dei manicotti non dovranno avere sbavature che possano compromettere il buon accoppiamento dei tubi e lo scorrimento della sonda di misura;
- l'efficienza del tubo per l'iniezione della miscela di cementazione da applicare all'esterno della colonna inclinometrica;
- la composizione della miscela di cementazione che sarà costituita da acqua, cemento e bentonite rispettivamente in proporzione di 100, 50 e 10 parti in peso;
- il diametro delle punte del trapano, il diametro e la lunghezza dei rivetti il tipo e la scadenza del collante, l'efficienza della morsa di sostegno.

La posa in opera dei tubi inclinometrici dovrà avvenire in accordo con le seguenti modalità:

- Lavare accuratamente la perforazione con acqua pulita.
- Verificare la profondità del foro con uno scandaglio.
- Preassemblare i tubi in spezzoni di 6.0 m, terminanti ad un estremo con un manicotto.

La realizzazione dei giunti dovrà avvenire nel modo seguente:

- Inserire il manicotto sul tubo per metà della sua lunghezza.
- Praticare i fori per i rivetti ( $> 4$  per ogni tubo) lungo generatrici equidistanti dalle guide e a circa 50 mm dall'estremità del manicotto.
- Mantenendo in posizione il manicotto mediante spine, introdurre l'altro tubo e forare.
- Rimuovere il manicotto.
- Applicare un sottile strato di mastice sul tubo e all'interno del manicotto, attendere almeno 5 minuti.
- Infilare il primo tubo sul manicotto e chiodare con rivetti evitando bruschi movimenti che possano causare torsioni, fasciare abbondantemente con nastro auto-vulcanizzante.
- Montare sul primo spezzone, già munito di manicotto, il tappo di fondo e fissare il tubo per l'iniezione.
- Inserire il primo tubo predisposto nella perforazione. Durante la posa in opera la tubazione dovrà essere mantenuta piena di fluido di adeguato peso specifico in modo da non dover esercitare pressione di nessun tipo durante l'inserimento nel foro.
- Bloccare il tubo mediante l'apposita morsa in modo che dalla perforazione fuoriesca solamente il manicotto di giunzione.
- Inserire lo spezzone successivo ed eseguire l'incollaggio, la rivettatura e la sigillatura del giunto.
- Allentare la morsa e calare il tubo nel foro (riempiendolo d'acqua se necessario) fissando nel contempo il tubo d'iniezione; bloccare la colonna con la morsa quando fuoriesce solamente il manicotto.
- Procedere fino al completamento della colonna annotando la lunghezza dei tratti di tubo e la posizione dei manicotti.

Completata la colonna, iniziare la cementazione che dovrà avvenire a bassa pressione ( $P = 2 \text{ atm}$ ) attraverso il tubo d'iniezione, osservando la risalita della miscela all'esterno dei tubi. I rivestimenti di perforazione devono essere estratti, operando solo a trazione, non appena la miscela appare in superficie.

Nella fase di estrazione dei rivestimenti il rabbocco di miscela potrà essere eseguito da testa foro anziché attraverso il tubo di iniezione, per mantenere il livello costante a p.c.; qualora si noti l'abbassamento del livello della miscela il rabbocco dovrà continuare nei giorni successivi.

Nella fase finale della cementazione si dovrà provvedere alla installazione attorno al tratto superiore del tubo inclinometrico di un pozzetto di protezione dotato di lucchetto.

Terminata la cementazione, il tubo inclinometrico dovrà essere accuratamente lavato con un attrezzo a fori radiali e acqua pulita; l'attrezzo dovrà essere dotato di pattini zigrinati per la pulizia delle guide.

Dopo il lavaggio e a presa avviata, si dovrà far scorrere nei tubi una sonda testimone uguale per dimensioni



a quella di misura, per verificare la continuità e l'integrità del tubo. L'operazione sarà ripetuta sulle quattro guide.

Quotare l'estremità superiore della tubazione rispetto al livello medio del mare e riportare sulla tubazione in modo indelebile la sigla di identificazione dell'inclinometro e la scanalatura di riferimento per le letture

Su apposita scheda si dovranno riportare:

- informazioni generali (data di installazione, lunghezza della colonna, etc.);
- planimetria con ubicazione tubo e orientamento esatto delle guide rispetto al Nord geografico
- schema geometrico della tubazione installata;
- quota assoluta della testa tubo;
- caratteristiche del tubo installato e della miscela utilizzata, insieme a composizione e quantità della stessa per quanto assorbita.

#### Sonda inclinometrica

Le sonde inclinometriche vengono impiegate sia per la misura dei movimenti orizzontali del terreno (sonde verticali), sia per monitorare (più raramente) i cedimenti in fondazioni e nei rilevati (sonde orizzontali).

Sono costituite da un corpo cilindrico di acciaio, munito di due carrelli e di un sensore inclinometrico generalmente servo-accelerometrico biassiale. I carrelli consentono di mantenere costante l'orientamento azimutale della sonda e quindi dei sensori presenti all'interno.

Nel caso delle sonde biassiali, i sensori misurano l'inclinazione in due piani ortogonali, uno dei quali è il piano delle ruote dei carrelli ed è convenzionalmente chiamato asse A, mentre l'altro è chiamato asse B. Le misure sono quindi puntuali, riferite cioè a una precisa quota/distanza (generalmente ogni m).

La centralina di misura permette di rilevare i valori inclinometrici misurati con la sonda alle varie quote nella forma più idonea per l'elaborazione, con possibilità di registrare i dati in una memoria.

Per l'accettazione della fornitura si richiede:

- Sonda inclinometrica biassiale digitale con servoaccelerometri, con cavo da 50 m e passo 0,5 m, risoluzione 0,005 mm per 500 mm, centralina di acquisizione con software di registrazione e trasferimento dati in vari formati,
- Diametro cilindro:  $\approx 25$  mm
- Lunghezza: 600 ÷ 1000 mm
- Cavo di collegamento: con anima di acciaio e tacche di misura ad intervalli di 1 metro

Il cavo o la treccia di misura per calare la sonda in profondità e per effettuare il collegamento elettrico dovrà essere in acciaio inox per evitare l'allungamento e dovrà essere rivestito con doppia guaina, avere una lunghezza di 50 m, essere centimetrato e fornito di rullo avvolgicavo.

#### Sonda testimone

La sonda testimone, utilizzata per la verifica della corretta posa e agilità della tubazione inclinometrica, prima dell'introduzione della sonda di misura, dovrà avere dimensioni compatibili con la tubazione che sarà installata, passo 50 cm, rullo avvolgicavo e cavo da 50 m.

#### Software di analisi ed elaborazione

Il software di analisi ed elaborazione delle letture inclinometriche dovrà essere fornito di chiave USB e dovrà consentire l'analisi, l'elaborazione delle misure, la presentazione dei risultati, con restituzione in grafici vettoriali e spostamento nel tempo anche personalizzabili, visualizzazione simultanea di più grafici sullo schermo, conversione delle unità di misura, completo di licenza.

### **Art. 7.3**

#### **Installazione di assestimetri magnetici tipo BRS**

L'assestometro magnetico tipo BRS con anelli magnetici fissi viene utilizzato per il controllo degli assestamenti o dei cedimenti di rilevati stradali, fondazioni, dighe etc..

Il sistema è costituito da:

- una sonda assestimetica con nastro o cavetto di misura;
- un rullo avvolgicavo con inserito un segnalatore acustico;
- una guaina esterna flessibile corrugata lungo la sua lunghezza ), filettato all'estremità e fornita generalmente in spezzoni di 1 m con una punta da avvitare nell'estremità inferiore;
- un certo numero di anelli magnetici in ABS, diametro esterno minimo 70 mm, che saranno ancorati a diverse profondità, fissati attorno a una guaina corrugata esterna flessibile e resi solidali al terreno

circostante grazie a molle che permettono di raggiungere un diametro fino a 30 cm al fine di garantire un sicuro ammorsamento nel terreno;

- un tubo guida di PVC dove sarà effettuata la misura, fornito generalmente in spezzoni di 1,5 m, filettati alle estremità, fissato solo superiormente (onde garantirne verticalità e rettilineità) tramite un anello di sospensione ad un tubo di testa a sua volta fissato al terreno tramite apposita gabbia di ancoraggio. La tubazione deve avere diametro di 1", completa di manicotti di giunzione ed essere sfinestrata nell'elemento finale per una lunghezza di 1 m.
- un elemento di fondo con riscontro magnetico e puntazza e un elemento di testa.

Gli anelli magnetici sono collegati al terreno circostante e si muovono verso l'alto e verso il basso seguendo i movimenti del terreno.

La lettura è ottenuta facendo scorrere la sonda nel tubo guida fino a trovare la corrispondenza del magnete. A questo punto, la sonda attiva la segnalazione e l'operatore rileva la profondità usando la graduazione presente sul cavetto centimetrato portante la sonda.

La misura è assoluta se riferita all'elemento di fondo considerato fisso. In caso di dubbi sulla stabilità del punto di fondo, si procede con misure topografiche alla testa del foro, che vengono riferite, ovviamente, ad una base esterna ritenuta fissa.

Subito dopo l'installazione viene eseguita la misura di zero, che costituisce il valore iniziale a cui fare riferimento nelle successive misure.

#### Modalità di posa installazione della colonna assestimetrica

La perforazione in cui verrà installata la colonna assestimetrica dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- diametro sufficiente all'inserimento della colonna assestimetrica;
- deviazione globale dalla verticale  $\leq 1.5\%$ .

I rivestimenti della perforazione dovranno poter essere estratti con sola trazione (senza rotazione).

In cantiere, prima dell'installazione, dovrà essere controllato quanto segue:

- il tubo guida non deve avere lesioni o schiacciature dovute al trasporto, soprattutto nelle parti terminali;
- le estremità dei tubi e dei manicotti non dovranno avere sbavature che possano compromettere il buon accoppiamento dei tubi e lo scorrimento all'interno della sonda di misura;
- la composizione della miscela di cementazione che sarà costituita da acqua, cemento e bentonite in percentuale tale da ottenere un materiale con caratteristiche meccaniche simili a quelle del terreno che circonda il foro.

La posa in opera della colonna dovrà avvenire in accordo con le seguenti modalità:

- Lavare accuratamente la perforazione con acqua pulita.
- Verificare la profondità del foro con uno scandaglio.
- Preassemblare i tubi in spezzoni di 6.0 m, terminanti ad un estremo con un manicotto.
- Inserire spezzoni di tubo guida entro altrettanti spezzoni di tubo corrugato aventi pari lunghezza. Collegare la puntazza di appoggio allo spezzone di tubo da installare a fondo foro.
- Fissare gli anelli magnetici agli spezzoni di guaina corrugata nella posizione voluta. L'anello magnetico di riferimento andrà fissato sull'elemento di fondo.
- Eseguire il montaggio completo degli altri spezzoni di doppio tubo fino a quando la colonna appoggerà a fondo foro, controllando periodicamente che il tubo guida scorra agevolmente entro il terminale di fondo.
- Immettere nel foro del ghiaietto fino a ricoprire completamente il terminale di fondo, sollevamento il rivestimento del sondaggio con progressivo riempimento del foro.
- Immettere nell'intercapedine tra il foro e la guaina corrugata una miscela plastica di cemento, bentonite e acqua in percentuale tale da ottenere un materiale con caratteristiche meccaniche simili a quelle del terreno che circonda il foro.
- Installare il pozzetto di protezione.
- Inserire la sonda assestimetrica nella colonna per verificare il corretto funzionamento degli anelli magnetici.
- Quotare l'estremità superiore della tubazione rispetto al livello medio del mare mediante livellazione di precisione..
- Riportare sulla tubazione in modo indelebile la sigla di identificazione dell'assestimetro.

Per l'assestimetro NA1, accoppiato all'inclinometro NI2, ciascun anello andrà fissato alla tubazione inclinometrica.

Su apposita scheda si dovranno riportare:

- informazioni generali (data di installazione, lunghezza della colonna, etc.);
- schema geometrico della tubazione installata, con indicazione delle quote assolute e relative degli anelli magnetici;
- quota assoluta della testa tubo;
- caratteristiche del tubo guida, della guaina corrugata;
- tabelle con eventuali letture assestimetrie.

#### Sondina assestimetria

Lo strumento è costituito da un puntale e un cavo centimetrato avvolto su rullo. Quando il puntale dello strumento intercetta l'anello superficiale, il campo magnetico chiude il circuito e viene rilevata la profondità rispetto al punto fisso posizionato in testa al foro,

Per l'accettazione della fornitura si richiede:

- sondina: accuratezza della 10 mm o migliore; alimentazione a batteria; segnalatore acustico e visivo.
- cavo: lunghezza pari a 50 m, centimetrato, con tacche di misura con serigrafia protetta; con rullo avvolgicavo,

### **Art. 7.4**

#### **Installazione di piezometri Casagrande**

I piezometri Casagrande sono usati per rilevare, misurare e monitorare le pressioni neutre in terreni poco permeabili, alla profondità in cui è installata la testa della tubazione.

Sono costituiti da un filtro di materiale poroso (ceramica, bronzo sinterizzato) avente una cavità interna collegata con un doppio tubicino piezometrico di PVC con diametro pari a 1,00÷2,00 cm.

Essi sono calati in fori trivellati fino alla profondità alla quale si vuole eseguire la misura o poco oltre per consentire la formazione di un letto di sabbia. Al di sopra del filtro viene inserito un tappo di bentonite per isolare l'area di filtrazione della cella.

La misura dell'acqua nel tubo piezometrico si esegue con un freatometro.

Prima dell'installazione del piezometro Casagrande si deve procedere alla saturazione e al montaggio del filtro secondo la procedura descritta nel seguito.

#### Saturazione e montaggio del filtro

La saturazione ha lo scopo di rimuovere l'aria presente nei pori del filtro e di sostituirla con acqua in modo da avere una risposta alle variazioni di pressione più veloce e misure più accurate; inoltre, impedisce alle particelle di terreno di occludere i pori del filtro.

L'air entry è definita come la pressione necessaria a forzare aria attraverso un filtro poroso perfettamente saturo. Questa grandezza è di comune utilizzo nel settore geotecnico ed è proporzionale sia al diametro dei pori che al tipo di fluido utilizzato per la saturazione. Valori tipici di basso "air entry" sono quelli compresi tra 3 e 30 kPa mentre valori tipici di alto "air entry" sono quelli superiori a 100 kPa.

La saturazione si effettua in genere poco prima dell'installazione della cella con la seguente procedura.

- Immergere il filtro in un recipiente pieno di acqua e scaldare fino a raggiungere l'ebollizione. Mantenere l'ebollizione per un minimo di 10 - 15 minuti per filtro saturato in pressione, oppure per un minimo di 3 ore per filtro non saturo, quindi lasciare raffreddare.
- Immergere il piezometro nell'acqua girato verso l'alto e avvitare il filtro sulla membrana, facendo attenzione che non restino bolle d'aria intrappolate. L'intera operazione deve avvenire rigorosamente sotto il pelo libero dell'acqua.
- Controllare il valore misurato allo strumento con la centralina di acquisizione portatile.
- Estrarre il piezometro, mantenendo la cella verticale con il filtro rivolto verso l'alto.
- Coprire il filtro con sabbia molto fina e bagnata, bloccare il tutto con una garza ed inserirlo in un contenitore stagno.

#### Modalità di posa in opera dei piezometri Casagrande

I piezometri tipo Casagrande saranno posizionati all'interno di fori di sondaggio eseguiti a distruzione di nucleo e spinti all'interno dei terreni di fondazione poco oltre la prevista profondità di posa. Il diametro interno utile dovrà essere pari almeno al doppio del diametro dei tubi di misura adottati.

In presenza di terreni a grana fina è opportuno che i fori siano rivestiti con un rivestimento metallico provvisorio soprattutto nel tratto dove è prevista l'installazione delle celle, al fine di garantire il sostentamento delle pareti, il contenimento del fondo e la minimizzazione dei disturbi arrecati ai terreni nei tratti di prova.

Per l'installazione dei piezometri Casagrande all'interno di fori di sondaggi si procede come segue.

- Pulire il foro con abbondante acqua.

- Verificare la profondità del foro con uno scandaglio.
- Versa sabbia ( $\varnothing$  1-4 mm) per un'altezza di circa 50 – 60 cm, sollevando il rivestimento lentamente fino a poco al di sotto della sommità dello strato di sabbia senza l'ausilio della rotazione.
- Verificare nuovamente la profondità del foro con lo scandaglio.
- Calare lo strumento fino a farlo poggiare sullo strato di sabbia e collegare i tubicini di PVC fino alla superficie, assicurandosi della perfetta tenuta dei giunti. Il filtro poroso dovrà essere saturato preliminarmente seguendo le modalità descritte in precedenza.
- Quota l'estremità superiore della tubazione rispetto al livello medio del mare.
- Versa altra sabbia nel foro in modo da riempire lo stesso fino a circa 60 cm al di sopra dello strumento, ritirando in parallelo il rivestimento provvisorio senza l'ausilio della rotazione.
- Effettuare una lettura al piezometro per accertare il suo corretto funzionamento.
- Sigillare il foro mediante uno strato di spessore di circa 20 cm realizzato con palline di bentonite o altro materiale idoneo. Tale strato dovrà essere adeguatamente compattato con un pestello.
- Effettuare nuovamente una lettura al piezometro per accertare il suo corretto funzionamento
- Riempie la rimanente parte del foro con il terreno proveniente dalla perforazione
- Mettere in opera pozzetto provvisto di coperchio a protezione dei tubicini e della parte superiore della colonna.

Su apposita scheda si dovranno riportare:

- informazioni generali (data di installazione, lunghezza della colonna, caratteristiche della cella installata, etc.);
- schema geometrico della tubazione installata;
- quota assoluta del punto di installazione della cella e del boccaforo;
- caratteristiche dei tubi installati;
- dimensioni del tratto filtrante;
- posizioni e dimensioni dei tamponi;
- tabelle con eventuali letture piezometriche.

## **Art. 7.5**

### **Installazione di celle piezometriche a corda vibrante**

Le celle piezometriche a corda vibrante vengono utilizzate per la misura delle pressioni interstiziali, soprattutto in ambienti non più accessibili dopo la installazione

Le celle corda vibrante sono generalmente costituite da un corpo in acciaio inox al quale viene saldata una membrana calibrata anch'essa in acciaio. A quest'ultima è collegato il traduttore a corda vibrante. La membrana viene protetta da un filtro di bronzo o di acciaio sinterizzato o di ceramica, con porosità, variabile tra 10  $\mu$  e 40  $\mu$ , funzione della tipologia di applicazione prevista.

La pressione agendo sulla membrana, ne provoca una deformazione con una corrispondente variazione della tensione della corda ad essa collegata. Il cambiamento di lunghezza (deformazione) della corda ne determina un cambiamento della frequenza di vibrazione il cui valore al quadrato è direttamente proporzionale alla pressione applicata sulla membrana. Un apposito gruppo di eccitazione ed acquisizione, composto da due bobine poste su apposito elettromagnete, consente l'invio dell'impulso per la vibrazione della corda ed nello stesso tempo ne rileva la frequenza di risonanza.

Il segnale viene trasmesso attraverso un cavo bipolare per misure di sola pressione o tripolare/quadripolare per eventuali misure di pressione e temperatura. La sezione dei conduttori è funzione della distanza dal punto di misura finale. E' opportuno l'utilizzo di un cavo isolato di gomma, con grosso spessore di isolamento adatto per essere direttamente poggiato o annegato nei materiali sciolti del corpo diga.

Per l'acquisizione delle misure della nuova strumentazione sono stati previsti due pannelli di raccolta ed acquisizione periferici, alimentati da pannelli solari. I dati acquisiti saranno trasferiti via modem alla stazione di acquisizione centrale ubicata presso la casa di guardia.

In caso di malfunzionamento sarà possibile acquisire le misure utilizzando una centralina portatile da collegare agli acquisitori.

Per l'accettazione della fornitura si richiede:

- Le celle della SERIE NC dovranno avere fondo scala di 10 kg/cm<sup>2</sup> e filtro caratterizzato da porosità di 10  $\mu$ S.
- Le celle della SERIE NP dovranno avere fondo scala di 3 kg/cm<sup>2</sup> e filtro caratterizzato da porosità di 40  $\mu$ S.
- Corpo in acciaio inox.

- Filtro di bronzo o di acciaio sinterizzato o di ceramica; porosità 10 – 40  $\mu$  in dipendenza della posizione della cella e della serie della strumentazione (SERIE NC, SERIE NP).
- Campo di misura 3 – 300 kPa.
- Precisione  $\leq 0,1\%$  fondo scala. Risoluzione 0,02% fondo scala. Linearità  $< 0,4\%$  fondo scala.

L'Impresa dovrà informare la Direzione Lavori riguardo al modello che intende utilizzare, specificandone le caratteristiche tecniche.

Si forniscono le seguenti indicazioni per l'installazione, che potranno essere adeguatamente modificate sulla base di quanto segnalato dal costruttore, dopo approvazione da parte della Direzione Lavori.

Prima dell'installazione si dovrà procedere alla saturazione e al montaggio del filtro secondo la procedura descritta in precedenza per le celle Casagrande.

#### Installazione delle celle piezometriche a corda vibrante della SERIE NC

Le celle della SERIE NC saranno installate in fori di sondaggio in numero di due per ciascuna verticale alle quote che saranno indicate dalla Direzione Lavori.

- 1) Pulire il foro con abbondante acqua e verificare la profondità con uno scandaglio. Qualora la lunghezza dovesse superare la misura richiesta, riempire il tratto eccedente con una miscela plastica di acqua, cemento e bentonite.  
La miscela dovrà essere confezionata in percentuale tale da ottenere un materiale con caratteristiche meccaniche simili a quelle del terreno che circonda il foro.
- 2) Formare sul fondo del foro uno strato di sabbia ( $\varnothing$  1-4 mm) di circa 20-30 cm.
- 3) Rompere il contenitore stagno, estrarre il piezometro e calarlo fino alla profondità richiesta.
- 4) Immettere sabbia fina o ghiaia ( $d_{max} = 50$  mm) per un'altezza di circa 80 cm dal fondo, controllando con lo scandaglio la profondità raggiunta.
- 5) Formare un sigillo impermeabile di altezza pari a circa 100 mm utilizzando palline di bentonite, controllando con lo scandaglio la profondità raggiunta.
- 6) Immettere nel foro una miscela plastica di acqua, cemento e bentonite, interrompendo l'operazione 20-30 cm prima di raggiungere la quota di installazione del secondo strumento e attendere la presa della miscela.
- 7) Ripetere le operazioni da 2) a 5).
- 8) Immettere nel foro una miscela plastica di acqua, cemento e bentonite fino a raggiungere una quota prossima al piano di campagna e attendere la presa della miscela
- 9) Proteggere l'estremità superiore del foro con un pozzetto munito di coperchio sul quale si dovranno riportare in modo indelebile le sigle di identificazione e le profondità di installazione delle celle piezometriche.
- 10) Collegare i cavi elettrici delle celle al pannello di raccolta cavi. Assicurandosi di non lasciare tratti di cavo scoperti in modo da evitare danneggiamenti accidentali e proteggere sempre la parte terminale da umidità.

#### Installazione delle celle piezometriche a corda vibrante della SERIE NP

- Pulire il foro con abbondante acqua e verificare la profondità con uno scandaglio. Qualora la lunghezza dovesse superare la misura richiesta, riempire il tratto eccedente con una miscela plastica di acqua, cemento e bentonite.
- Assemblare la tubazione di PVC partendo dall'elemento tubolare sfinestrato di fondo, che dovrà essere protetto per l'intera lunghezza da un geotessile non tessuto.
- Formare sul fondo del foro uno strato di sabbia di circa 20-30 cm in modo da raggiungere la quota di installazione dello strumento.
- Introdurre la tubazione nel foro.
- Introdurre lo strumento nella tubazione di PVC e calarlo fino alla posizione richiesta
- Immettere sabbia fina e ghiaia ( $d_{max} = 50$  mm) per un'altezza di circa 5 m dal fondo, controllando con lo scandaglio la profondità raggiunta
- Riempire la rimanente parte del foro con il terreno proveniente dalla perforazione.
- Proteggere l'estremità superiore del foro con un pozzetto munito di coperchio sul quale si dovranno riportare in modo indelebile le sigle di identificazione e le profondità di installazione delle celle piezometriche.
- Collegare i cavi elettrici delle celle al pannello di raccolta cavi. Assicurandosi di non lasciare tratti di cavo scoperti in modo da evitare danneggiamenti accidentali e proteggere sempre la parte terminale da umidità.

Su apposita scheda si dovranno riportare:

- informazioni generali (data di installazione, lunghezza della perforazione, sigla della cella etc.);

- schema geometrico della colonna piezometrica installata;
- quota assoluta del punto di installazione delle celle e del boccaforo;
- tipo e caratteristiche della cella a corda vibrante;
- dimensioni dei tratti filtranti;
- posizioni e dimensioni dei tamponi;
- caratteristiche della miscela utilizzata, insieme a composizione e quantità della stessa per quanto assorbita;
- tabelle con eventuali letture piezometriche.

## **Art. 7.6** **UNITA' DI ACQUISIZIONE**

Per la registrazione delle misure delle celle piezometriche a corda vibrante sono stati previsti due unità di acquisizione periferiche, alimentate da pannelli solari. Un terzo acquisitore sarà installato sul muro esterno della vasca di dissipazione, allo scopo di acquisire le misure della stazione idrometrografica,

I dati acquisiti saranno trasferiti via modem alla stazione di acquisizione centrale ubicata presso la casa di guardia.

Per l'accettazione della fornitura delle unità periferiche di acquisizione si richiede:

- che siano costituite da un Data Logger, da un gruppo Multiplexer.
- che siano contenute in cassette con protezione IP56 Standard di dimensioni adeguate, con pannelli con selettore opportunamente attrezzati per svolgere le funzioni di raccolta, derivazione, smistamento e misura dei vari sensori costituenti un determinato sistema di monitoraggio.

I pannelli dovranno essere dotati di opportuna morsettiera con boccole per consentire l'applicazione di unità di lettura portatili per la misura locale in forma manuale. I pannelli dovranno essere corredati da una serie di schede relè, una ogni otto canali, realizzando così un sistema di selezione per tutti gli strumenti collegati.

- Il Data Logger dovrà essere gestibile e configurabile sia attraverso display e tastiera integrati, sia attraverso specifiche applicazioni di configurazione della suite software di monitoraggio che si utilizzerà. In particolare, dovrà essere possibile configurarlo per acquisizioni automatiche con frequenze impostabili oppure per eseguire misurazioni puntuali, sia con comandi locali da tastiera, che da remoto. I parametri dei sensori collegati alle unità periferiche potranno essere configurati e memorizzati direttamente nel Data Logger consentendo la restituzione della misura sia in formato elettrico, che in unità fisica.
- Le misure e le configurazioni saranno trasmesse automaticamente attraverso modem alla stazione di acquisizione centrale ubicata presso la casa di guardia, ovvero attraverso il collegamento ad un PC o altro dispositivo portatile.

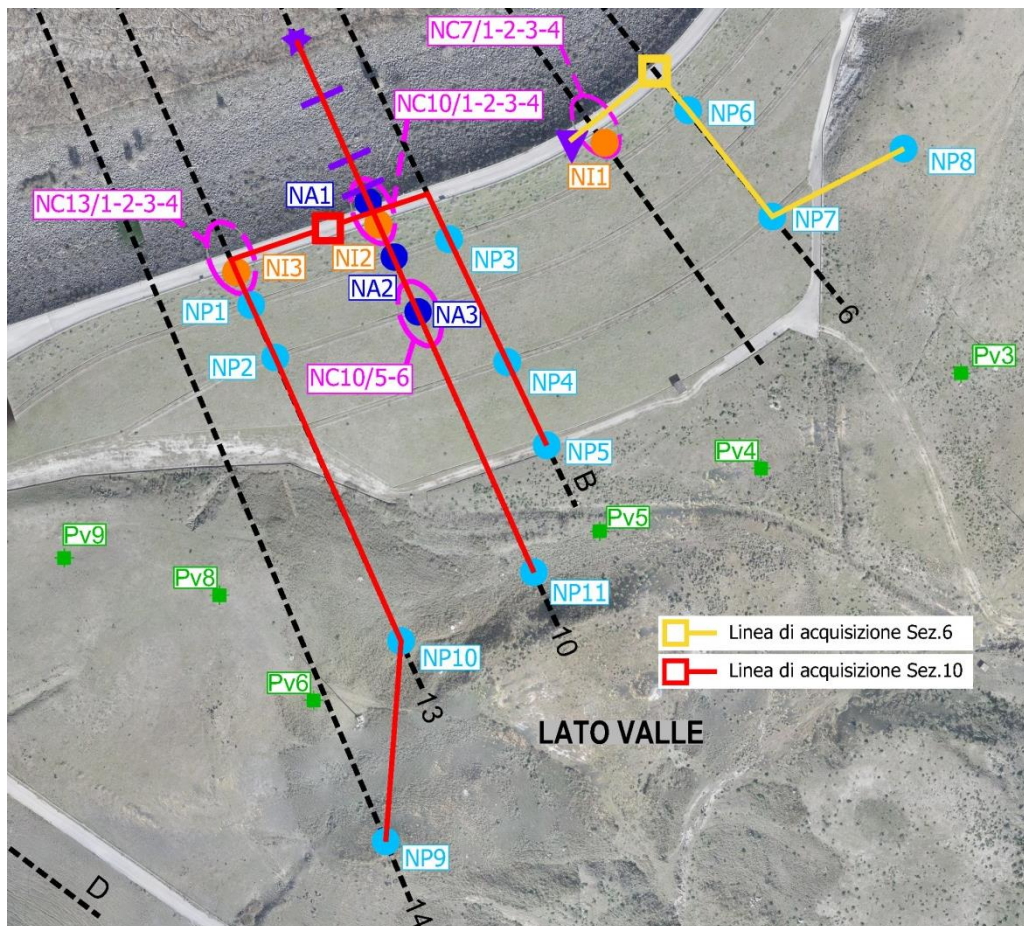
Si prevede un modem radio VHF, per trasmissione dati fino a 1000 m in campo aperto (distanza reale raggiungibile da valutare in funzione degli ostacoli presenti sul percorso), completo di antenna direttiva.

Gli acquisitori e la strumentazione ad essi collegata (celle piezometriche a corda vibrante, misuratori di livello e perdite, sensori di temperatura e di misura del vento, etc.) saranno alimentati da un pannello solare. Un terzo pannello è previsto per l'alimentazione del sensore a servizio della stazione idrometrografica che sarà installata presso la vasca di dissipazione. I pannelli solari dovranno essere completi di regolatore di NP 16 carica e batteria e di staffe per applicazione su palo.

Per la strumentazione posta nel corpo diga si costituiranno due linee di acquisizione e trasmissione dati collegate alle unità di acquisizione periferiche, secondo lo schema illustrato nella figura che segue.

Le celle piezometriche NC e NP installate lungo le sezioni 10 e 13, le celle NP lungo il pendio a valle ed i sensori di livello e temperatura posti lungo il paramento di monte saranno collegati all'unità di raccolta ed acquisizione periferica ubicata nei pressi della Sezione 10, dotata di 24 canali (linea rossa). Le celle piezometriche NC e NP installate lungo le Sezioni 6 e 7 e lungo il pendio a valle della casa di guardia e i sensori della stazione meteo faranno capo all'unità di acquisizione a 16 canali posizionata in prossimità della Sezione 6 (linea gialla).





Linee di acquisizione e trasmissione dati della nuova strumentazione nel corpo diga

## Art. 7.7 SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI

Presso la casa di guardia si installerà un sistema di acquisizione centrale costituito da un PC dotato di modem radio in ricezione e di apposito software che consenta la interazione con le tre unità di acquisizione in campo (due sul coronamento e una presso la vasca di dissipazione) e che sia in grado, non solo di ricevere le misure, ma anche di gestirle e comandarle secondo modalità diverse a scelta dell'operatore.

### Requisiti richiesti per l'Hardware

- PC M/B tipo ASUS Prime Z590-P LGA 1200 or simile, INTEL CORE Processor 15-10400 4.3GHz LGA 1200 o simile, KINGSTON RAM 8GB DDR4 DIMM 266MHz HX Fury Black o simile, PNY SSD CS3040 M.2 500GB PCIE GEN4x4 o simile, HDD WD 1 TERA DC HA210 DATACENTER o simile.
- Windows 10 professional 64bit FQC 08913 o ultima release.
- Mouse.
- Key board.
- Monitor SM- S32A600 32 HDMI,DP,USB.
- Stampante WF 7830DTWF o simile.
- Gruppo stabilizzatore.
- UPS APC SMART 1000VA LCD RM2U.
- Router 4G LTE TL MR6500V o simile.

### Requisiti richiesti per il software

Il software dovrà essere in grado di gestire tutte le unità di acquisizione ad esso collegate e di soddisfare i seguenti requisiti:

- Consentire la gestione del database di lavoro, la creazione dei clienti e dei gruppi di impianti, la configurazione dei sinottici e delle mappe personalizzate, la configurazione degli strumenti da acquisire, dei canali di misura, la gestione degli allarmi e il salvataggio dei dati.

- Consentire la visualizzazione numerica e grafica dei dati con l'esecuzione di funzioni matematiche, acquisizione dati tramite download automatici o misure in tempo reale, importazione di misure manuali singole o multiple, controllo acquisizione dati.
- Consentire la configurazione delle unità di acquisizione periferiche, o del Data Logger, permettendo all'utente di configurare o effettuare modifiche da remoto direttamente sulle unità ubicate sul coronamento e presso la vasca di dissipazione.

Le caratteristiche di base dovranno essere:

- ❖ Compatibile con tutte le versioni di Windows.
- ❖ Installazioni su pc o su server o spazio cloud.
- ❖ Possibilità di configurazioni personalizzate.
- ❖ Gestione utenti con password.
- ❖ Gestione di multi-impianti.
- ❖ Possibilità di eseguire la misura in tempo reale.
- ❖ Download automatico dei dati per singolo sensore, per gruppi o per l'intero Data Logger.
- ❖ Possibilità di inserire mappe, sezioni e disegni personalizzati.

Tutte le apparecchiature, sia le centraline portatili, che le unità automatiche fisse per il rilievo e l'acquisizione dei dati dovranno rispettare i requisiti di conformità CE e le norme di Compatibilità Elettromagnetica definite e richieste dai fornitori e dai gestori dell'energia elettrica. Dovranno pertanto essere previste idonee protezioni sui canali in ingresso del segnale e sull'alimentazione con una accurata scelta dei componenti, tenendo conto del fatto che le unità dovranno avere massima robustezza, affidabilità, resistenza, precisione, etc..

In merito alla gestione degli allarmi, dal momento che lo scopo del monitoraggio è quello di verificare l'evoluzione del regime delle pressioni neutre e delle deformazioni del corpo diga e dei terreni di fondazione rispetto a soglie di attenzione e a soglie di allarme, superate le quali, si configurerebbe la necessità di interventi, si dovrà prevedere l'impostazione di:

■ Soglie di attenzione.

Il raggiungimento di tale soglia segnala la possibilità che la grandezza sotto osservazione raggiunga una aliquota consistente del valore più basso tra:

- quello imposto dal F.C.E.M. e/o dai regolamenti vigenti;
- quello derivante da calcoli geotecnici/strutturali;
- quello derivante dai dati di monitoraggio eseguiti in passato.

■ Soglie di allarme.

Il raggiungimento di tale soglia segnala la possibilità che la grandezza sotto osservazione raggiunga il valore più basso tra quelli sopra indicati.

## **Art. 7.8 CENTRALINA DI ACQUISIZIONE PORTATILE**

Questa strumentazione dovrà consentire l'acquisizione in manuale degli strumenti a lettura automatica (celle piezometriche a corda vibrante, misuratori di livello e perdite, sensori di temperatura e di misura del vento, stazione idrometrografica) in caso di cattivo funzionamento nel sistema di acquisizione e trasmissione dati verso la casa di guardia.

Requisiti di accettazione richiesti

- La centralina deve essere portatile, con memoria interna, tastiera e display e deve essere in grado di leggere ed acquisire, in generale, i vari tipi di sensori presenti oggi sul mercato nazionale ed internazionale (a corda vibrante, analogici, potenziometri, impulsi, etc.).
- La centralina dovrà consentire il settaggio del singolo canale con i parametri specifici di ogni sensore e la possibilità di preconfigurazione di cicli di misura, organizzati per canale o per gruppi di misura.
- L'unità dovrà essere resistente agli agenti esterni ed essere alimentata da batterie interne.
- Specifiche tecniche:
  - unità completa di unità di misura, controllo e memorizzazione;
  - tastiera alfanumerica;
  - configurabile fino a 479 canali;
  - batteria interna ricaricabile,
  - completa di carica batteria e cavi per esecuzione della misura;
  - valigetta di protezione IP67;
  - convertitore 24bit;
  - alimentazione 12V;

- memoria circa 15.000 misure.

#### **Art. 7.9**

##### **Installazione di misuratore del livello idrico dell'invaso**

Per il rilievo del livello idrico dell'invaso si utilizzerà un misuratore di livello tipo piezometrico con sensore piezoresistivo. Il sensore sarà posizionato a quota (213,00), corrispondente al massimo svaso eccezionale, ai piedi del paramento di monte della diga, in prossimità della Sezione 10.

La misura del livello avviene mediante la determinazione del carico idrostatico agente sulla membrana del sensore piezometrico. Il segnale in uscita sarà trasmesso via cavo all'unità di acquisizione posta sul coronamento in prossimità della sezione 10 e da questa inviata in automatico all'unità di acquisizione centrale ubicata presso la casa di guardia.

Il cavo di collegamento correrà all'interno di una tubazione protettiva con diametro di almeno 100 mm, saldamente ancorata con staffe al paramento di monte della diga.

La misura potrà anche essere acquisita tramite centralina portatile.

##### Requisiti di accettazione richiesti

- Strumentazione è costituita da sensore piezoresistivo, in acciaio inox, con campo di misura di 50 m di colonna d'acqua, precisione 0,05% f.s. e uscita del segnale 4-20 mA.

Le modalità di installazione saranno conformi a quanto indicato dal costruttore per il modello prescelto e comunicata alla Direzione Lavori.

#### **Art. 7.10**

##### **Installazione di termometri**

La temperatura dell'acqua dell'invaso sarà rilevata utilizzando tre termometri RTD (Resistance Temperature Detector) a variazione di resistenza, posizionati all'interno dell'invaso a varie quote. Un primo termometro sarà installato alla quota del massimo invaso (231,50 m s.l.m.), un secondo 5 m più in basso (quota 226,50 m s.l.m.), un terzo 10 m più in basso (quota 221,50 m s.l.m.). I sensori saranno fissati al tubo utilizzato per il passaggio dei cavi del misuratore di livello idrico dell'invaso.

I tre termometri saranno collegati attraverso cavi schermati all'unità di acquisizione posta in prossimità della sezione 6 e da questa inviata in automatico all'unità di acquisizione centrale ubicata presso la casa di guardia. I cavi correranno all'interno della stessa tubazione utilizzata per il misuratore di livello idrico.

La misura potrà anche essere acquisita tramite centralina portatile.

##### Requisiti di accettazione richiesti

- Termometro RTD costituito da un sensore con bobina di rame di resistenza 29,8 Ohm a 20°C, racchiuso all'interno di un robusto involucro protettivo, operativo nel campo -30°C - +70°C, con precisione di 0,1°C.

Le modalità di installazione saranno conformi a quanto indicato dal costruttore per il modello prescelto e comunicata alla Direzione Lavori.

#### **Art. 7.11**

##### **Installazione di Stazione Meteo**

Sul coronamento, in prossimità della Sezione 7, si prevede l'installazione di una stazione meteo composta dai seguenti elementi:

- ❖ sensore per la misura della direzione del vento;
- ❖ sensore per la misura della velocità del vento;
- ❖ sensore per la misura combinata della temperatura e della umidità relativa dell'aria.

##### Requisiti di accettazione richiesti

- Sensore per la misura della direzione del vento, in alluminio anticorrosione anodizzato con campo di misura 0°-359° e out 4-20 mA.
- Sensore First Class per misura della velocità in alluminio anticorrosione anodizzato, con campo di misura 0,28 - 100 m/s e out 420 mA.
- Misura combinata della temperatura (T, °C) e dell'umidità relativa dell'aria (RH, %) a ventilazione naturale: un sensore per esterno in alluminio anticorrosione, anodizzato e verniciato, con uscita 0,2 V dc per T e 0,1 V dc per RH.

Le modalità di installazione saranno conformi a quanto indicato dal costruttore per il modello prescelto e comunicata alla Direzione Lavori.

I sensori, installati su supporto in alluminio anodizzato anticorrosione, fissato ad un palo, saranno collegati tramite cavi al pannello acquisitore posto in prossimità della Sezione 6 e da questo inviata in automatico all'unità di acquisizione centrale ubicata presso la casa di guardia.

Le misure potranno anche essere acquisite tramite centralina portatile.

#### **Art. 7.12** **Installazione di Stazione idrometrografica**

La portata in uscita dalla vasca di dissipazione sarà misurata posizionando una stazione idrometrografica sul muro in destra del canale di scarico poco oltre il setto di separazione delle acque.

##### *Requisiti di accettazione richiesti*

La stazione dovrà essere composta da un sensore di tipo piezometrico e da una unità di acquisizione automatica locale.

Il sensore, di tipo piezoresistivo, dovrà essere in acciaio inox, con campo di misura di 1-10 m di colonna d'acqua, precisione 0,1% f.s. e uscita del segnale 4-20 mA.

L'unità periferica di misura, a un canale, è completa di unità di controllo, protezioni interne su arrivo sensori e pannello di materiale sintetico. Le caratteristiche generali sono descritte in precedenza.

La centralina sarà collocata all'esterno del muro di sponda. Il tubo di PVC di protezione e guida della cella e la cella stessa saranno appesi dalla parte interna del muro, a pescare nel letto del canale.

L'unità di misura sarà alimentata da un pannello solare. I dati saranno trasmessi via modem all'unità di acquisizione centrale ubicata presso la casa di guardia e potranno anche essere acquisiti tramite centralina portatile.

Le modalità di installazione saranno conformi a quanto indicato dal costruttore per il modello prescelto e comunicata alla Direzione Lavori.

## **CAPITOLO 8**

### **RIPRISTINO STRUMENTAZIONE ESISTENTE**

#### **Art 8**

#### **RIPRISTINO DELLA STRUMENTAZIONE ESISTENTE**

Si verificherà la possibilità di recuperare parte della strumentazione fuori servizio, in particolare le celle di pressione neutra installate nel nucleo, mediante l'intervento di personale specializzato che testerà ciascuno strumento per accertare l'opportunità di ripristino ed eventualmente interverrà per la riabilitazione.

Qualora si dovesse avere un riscontro positivo si potrà valutare l'opportunità di non installare una parte delle celle a corda vibrante previste in progetto.

Per quanto riguarda le celle tipo Casagrande installate in corso d'opera nel corpo diga, si prevede un intervento di spurgo e/o rigenerazione di piezometri anche con metodo "air lifting". L'intervento sarà eseguito utilizzando una pompa di idonea portata, in grado di mantenere una pressione di esercizio compresa tra 5 e 10 l/min.

Con la sondina assestimetrica prevista in progetto si verificherà l'eventuale operatività degli assestimetri attualmente presenti nel corpo diga e sui quali da tempo non si effettuano più misure. Qualora si dovesse avere un riscontro positivo si potrà valutare l'opportunità di non installare una parte o tutti gli assestimetri previsti in progetto.





# INDICE

## **1) Oggetto dell'appalto - ammontare dell'appalto - designazione, forma e principali dimensioni delle opere - variazioni delle opere progettate**

- " 1) Oggetto dell'appalto
- " 2) Suddivisione in lotti
- " 3) Forma dell'appalto
  - " 3.1) Quadro economico
- " 4) Ammontare dell'appalto
- " 5) Affidamento e contratto
- " 6) Designazione sommaria delle opere
- " 7) Perforazioni di sondaggio e prelievo campioni
- " 8) Prove geotecniche di laboratorio
- " 9) Installazione di strumentazione geotecnica
- " 10) Installazione di strumentazione di monitoraggio varia
- " 11) Ripristino della strumentazione esistente
- " 12) Variazioni delle opere progettate

## **2) Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

- " 1) Osservanza del capitolato speciale d'appalto e di particolari disposizioni di legge
- " 2) Documenti che fanno parte del contratto e discordanze
- " 3) Qualificazione dell'Appaltatore
- " 4) Fallimento dell'Appaltatore
- " 5) Risoluzione del contratto
- " 6) Garanzia provvisoria
- " 7) Garanzia definitiva
- " 8) Coperture assicurative
- " 9) Disciplina del subappalto
- " 10) Consegna lavori - Consegne parziali - Inizio e termine per l'esecuzione
- " 11) Programma di esecuzione dei lavori - Sospensioni - Piano di qualità di costruzione e di installazione
- " 12) Rapporti con la Direzione lavori
- " 13) Ispettori di cantiere
- " 14) Penali
- " 15) Sicurezza dei lavori
- " 16) Obblighi dell'Appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari
- " 17) Anticipazione e pagamenti in acconto
- " 18) Conto finale - Avviso ai creditori
- " 19) Ultimazione lavori - Collaudo - Certificato di regolare esecuzione
- " 20) Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore
- " 21) Cartelli all'esterno del cantiere
- " 22) Proprietà dei materiali di escavazione e di demolizione
- " 23) Rinvenimenti
- " 24) Brevetti di invenzione
- " 25) Gestione delle contestazioni e riserve
- " 26) Disposizioni generali relative ai prezzi
- " 27) Osservanza Regolamento UE materiali
- " 28) Ulteriori disposizioni

## **3) Norme per la misurazione e valutazione delle opere**

- " 1) Norme generali
- " 2) Movimento di materie
- " 3) Sondaggi

- " 4) Installazione di piezometri Casagrande
- " 5) Installazione di inclinometri
- " 6) Installazione di assestimetri
- " 7) Installazione di celle piezometriche a corda vibrante
- " 8) Installazione di misuratore livello invasivo
- " 9) Installazione di misuratore di portata in uscita
- " 10) Installazione di termometro – Stazione meteo – Unità di acquisizione – Prove geotecniche di laboratorio
- " 11) Ripristino della strumentazione
- " 12) Manodopera
- " 13) Noleggi
- " 14) Lavori in economia
- " 15) Materiali a piè d'opera

#### **4) Qualità e provenienza materiali - Modalità di esecuzione categoria di lavoro**

- " 1) Qualità e Provenienza dei Materiali
- " 2) Scavi in genere
- " 3) Scavi di sbancamento
- " 4) Malte e conglomerati cementizi
- " 5) Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli
- " 6) Lavori compensati a corpo
- " 7) Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

#### **5) Perforazioni di sondaggio – prelievo di campioni**

- " 1) Generalità
- " 2) Sondaggi a carotaggio continuo per installazione della strumentazione
- " 3) Sondaggi a distruzione di nucleo per installazione della strumentazione
- " 4) Prelievo di campioni
- " 5) Casette catalogatrici
- " 6) Pozzetti di protezione

#### **6) Prove geotecniche di laboratorio**

- " 1) Generalità
- " 2) Apertura, riconoscimento e descrizione. Determinazione del contenuto naturale d'acqua
- " 3) Determinazione del contenuto naturale d'acqua per essiccamento in stufa
- " 4) Classificazione dei terreni, limiti di Atterberg ed analisi granulometrica
- " 5) Determinazione del peso specifico dei grani
- " 6) Prova di taglio diretto consolidata drenata
- " 7) Prova di compressione edometrica
- " 8) Prova di rottura per compressione semplice non confinata (ELL)

#### **7) Installazione di strumentazione geotecnica**

- " 1) Generalità
- " 2) Installazione di inclinometri
- " 3) Installazione di assestimetri magnetici tipo BRS
- " 4) Installazione di piezometri Casagrande
- " 5) Installazione di celle piezometriche a corda vibrante
- " 6) Unità di acquisizione
- " 7) Sistema di acquisizione dati
- " 8) Centralina di acquisizione portatile
- " 9) Installazione di misuratore del livello idrico dell'invaso
- " 10) Installazione di termometri
- " 11) Installazione di Stazione Meteo
- " 12) Installazione di Stazione idrometrografica

#### **8) Ripristino della strumentazione esistente**