



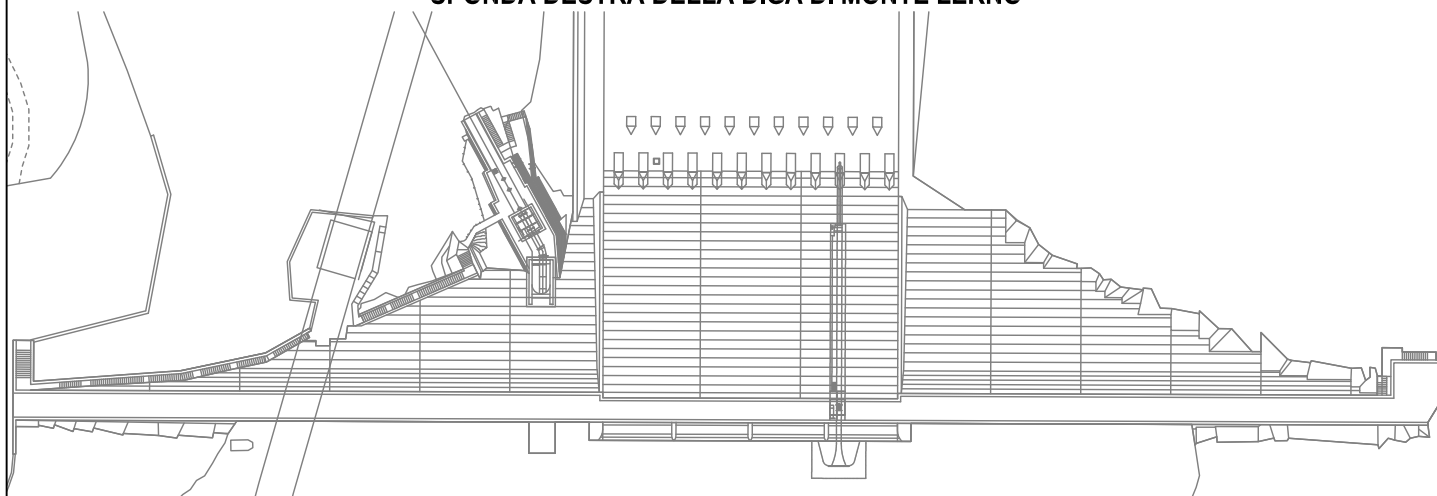
**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

Ente acque della Sardegna



R.1.3 "Diga di Monte Lerno sul Rio Mannu di Pattada, 1° lotto: Adeguamento del sistema di drenaggio alla normativa vigente. Intervento di ripristino schermo di impermeabilizzazione. Manutenzione straordinaria delle apparecchiature elettromeccaniche e dell'impianto oleodinamico dello scarico di fondo. Lavori civili complementari"

**LAVORI NECESSARI PER LA REALIZZAZIONE DI INDAGINI GEOTECNICHE IN
SPONDA DESTRA DELLA DIGA DI MONTE LERNO**



PROGETTO

**SCHEMA DI CONTRATTO
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

Allegato

A2

Redatto dal Servizio Dighe

Progettisti

*Ing. Stefania Todde
Ing. Francesco Caturano*

**Coordinatore della Sicurezza
in fase di progettazione**

Ing. Piergiorgio Cadeddu

Il Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Stefania Todde

Collaborazione Tecnica

P.I. Giorgio Zara

Il Direttore Generale

Ing. Sergio Virgilio Cocciu

Il Direttore del Servizio Dighe

Ing. Antonio Loche

Novembre 2016

INDICE

CAPO I – Prescrizioni amministrative.....	3
Art. 1 Oggetto dell'appalto	3
Art. 2 Ammontare dell'appalto.....	3
Art. 3 Ammontare dell'appalto.....	3
Art. 4 Categorie dei lavori	3
Art. 5 Categorie di lavorazioni omogene, categorie contabili	4
Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....	4
Art. 7 Documenti che fanno parte del contratto.....	4
Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto.....	5
Art. 9 Fallimento dell'appaltatore	5
Art. 10 Domicilio-Rappresentante dell'appaltatore-Personale Tecnico-Direttore di cantiere	5
Art. 11 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	7
Art. 12 Convenzioni in materia di valuta e termini	7
Art. 13 Consegna e inizio dei lavori.....	7
Art. 14 Termini per l'ultimazione dei lavori	8
Art. 15 Proroghe e differimenti.....	8
Art. 16 Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori.....	9
Art. 17 Sospensioni ordinate dal R.U.P.....	10
Art. 18 Penali in caso di ritardo	11
Art. 19 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore	11
Art. 20 Inderogabilità dei termini di esecuzione.....	12
Art. 21 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	13
Art. 22 Lavori a misura	13
Art. 23 Eventuali lavori in economia	14
Art. 24 Contabilità e misurazione dei lavori - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	15
Art. 25 Pagamenti in acconto	18
Art. 26 Pagamenti a saldo.....	20
Art. 27 Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo.....	20
Art. 28 Cessione del contratto e cessione dei crediti	20
Art. 29 Cauzione provvisoria	21
Art. 30 Garanzia definitiva	21
Art. 31 Riduzione delle garanzie	22
Art. 32 Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore	23
Art. 33 Variazione dei lavori	24
Art. 34 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e ai nuovi prezzi	25
Art. 35 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza	25
Art. 36 Organizzazione del cantiere e disposizioni per la sicurezza degli operatori.....	26
Art. 37 Piano di sicurezza e di coordinamento	27
Art. 38 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento	27
Art. 39 Piano operativo di sicurezza	28

Art. 40	Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	28
Art. 41	Subbappalto	29
Art. 42	Responsabilità in materia di subappalto	31
Art. 43	Pagamento dei subappaltatori.....	32
Art. 44	Accordo bonario	33
Art. 45	Definizione delle controversie.....	34
Art. 46	Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	35
Art. 47	Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC).....	36
Art. 48	Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori	36
Art. 49	Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	38
Art. 50	Termini per l'accertamento della regolare esecuzione	39
Art. 51	Presa in consegna dei lavori ultimati.....	39
Art. 52	Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	40
Art. 53	Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione	44
Art. 54	Custodia del cantiere.....	44
Art. 55	Tracciabilità dei pagamenti	45
Art. 56	Disciplina antimafia	46
Art. 57	Spese contrattuali, imposte, tasse	46
Art. 58	Trattamento dei dati e riservatezza	46
Art. 59	Osservanza di leggi e regolamenti.....	46
CAPO II – PRESCRIZIONI TECNICHE		47
Art. 60	Specifiche tecniche per l'esecuzione di indagini geognostiche.....	47
Art. 61	Metodo di esecuzione dei sondaggi geotecnici.....	47
Art. 62	Prova di resistenza a carico puntuale (point load strength test).....	52
Art. 63	Rilievo stratigrafico.....	54
Art. 64	Campionamenti durante i sondaggi geotecnici	66
Art. 65	Prova di permeabilità tipo LUGEON	70
Art. 66	Predisposizione delle canne di drenaggio alle videoispezioni.....	73

CAPO I – Prescrizioni amministrative

Art. 1 Oggetto dell'appalto

Il presente disciplinare contiene le norme e le condizioni tecniche che regolano l'esecuzione dei lavori necessari per la realizzazione di indagini geotecniche in sponda destra della di Monte Lerno. Indagini necessarie per acquisire dati utili per la valutazione delle caratteristiche meccaniche e di permeabilità dell'ammasso di fondazione della diga, con particolare riguardo alla zona in sponda destra. Alcune delle indagini proposte potrebbero fornire anche indicazioni sulle attuali condizioni di efficienza dello schermo di impermeabilizzazione della diga e sull'interfaccia calcestruzzo-roccia (posizione effettiva del contatto, eventuale apertura/sconnessione della superficie di contatto stessa).

Le indagini dovranno essere eseguite dal coronamento e dall'interno del cunicolo inferiore della diga sul Rio Posada a Monte Lerno nel comune di Pattada (SS).

Lo svolgimento delle suddette indagini e prove risulta urgente e pertanto l'ENAS si riserva la facoltà di procedere alla consegna dei lavori nelle more della stipula del contratto.

Art. 2 Ammontare dell'appalto

L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è il seguente:

A1	Importo Lavori	€ 80.700,00
A2	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	€ <u>4.000,00</u>

Importo lavori a base d'appalto € 84.700,00

L'importo contrattuale è costituito dall'importo lavori a base d'appalto al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul solo importo lavori, relativo all'esecuzione del lavoro a misura.

Gli importi stimati dei vari lavori, potranno variare, tanto in più quanto in meno, nei limiti stabiliti dall'art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016, senza che ciò costituisca motivo per l'Appaltatore per avanzare pretesa di speciali compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.

L'importo Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza non è soggetto al ribasso, ai sensi del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, che restano fissati nella misura determinata.

Art. 3 Ammontare dell'appalto

1. Il contratto è stipulato interamente "a misura", ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera eeeee) del D.Lgs. n. 50/2016 e ai sensi dell'articolo 43, comma 7, del D.P.R. n. 207/2010. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106, comma 1, lett. c) del D.Lgs. n. 50/2016, e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.

2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del D.P.R. n. 207/2010, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari.

3. I prezzi unitari di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. n. 50/2016.

4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2 del presente Capitolato speciale.

Art. 4 Categorie dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. n. 207/2010 e in conformità all'allegato «A» al predetto D.P.R., i lavori sono classificati nella categoria prevalente ed unica OS 20 B "INDAGINI

GEOGNOSTICHE". La categoria di cui al presente comma costituisce indicazione per il rilascio del certificato di regolare esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del D.P.R. n. 207/2010.

2. L'importo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente ed unica di cui al comma 1, comprensivo degli oneri della sicurezza, ammonta ad euro € 84.700,00 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto.

Tale importo ricomprende tutte le lavorazioni, ciascuna di importo inferiore sia al 10% dell'importo totale dei lavori, sia inferiore a euro 150.000,00. Tali lavorazioni non rilevanti ai fini della qualificazione, possono essere eseguite dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per le relative categorie; esse possono altresì essere eseguite in tutto o in parte da un'impresa subappaltatrice qualora siano state indicate come subappaltabili in sede di offerta; l'impresa subappaltatrice deve essere in possesso dei requisiti per la loro esecuzione, con una delle seguenti modalità:

- a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente e adeguata attrezzatura tecnica, nelle misure e alle condizioni di cui all'articolo 90, comma 1, del D.P.R. n. 207/2010, relativamente all'importo della singola lavorazione;
- b) attestazione SOA nella categoria prevalente di cui al comma

Art. 5 Categorie di lavorazioni omogene, categorie contabili

1. Ai sensi degli articoli 43, commi 7 e 8 del D.P.R. n. 207/2010, e all'articolo 106 D.Lgs. n.50 del 2016 si ha una unica lavorazione omogenea/categoria di lavoro.

2. Gli importi dei lavori a misura e degli oneri per la sicurezza relativi ai lavori a misura, precedentemente indicati sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 22 del presente capitolato.

Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

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

2. In caso di norme del presente capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

Art. 7 Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:

- a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, limitatamente agli articoli ancora in vigore;
- b) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto come elencati nel elaborato "**A0 – Elenco elaborati**", ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
- c) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;

- d) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - e) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del d.P.R. n. 207/2010;
 - f) le polizze di garanzia di cui agli articoli 30 e 32;
- Formano, altresì, parte integrante e sostanziale del contratto di appalto e sono ad esso materialmente allegati, i documenti di seguito specificatamente precisati:
- il Capitolato Speciale d'Appalto;
 - l'Elenco dei Prezzi Unitari.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
- a) il D.Lgs. n.50 del 2016;
 - b) il D.P.R. n. 207 del 2010 per le parti ancora in vigore;
 - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
- a) il computo metrico estimativo e i relativi sommari;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del D.Lgs. n.50 del 2016;
 - c) le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato.

Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9 Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore l'Amministrazione Committente si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'art 110 del D.Lgs. n.50/2016.
2. Se l'esecutore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario di operatori economici, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'art. 48 del D. Lgs. n. 50/2016.

Art. 10 Domicilio-Rappresentante dell'appaltatore-Personale Tecnico-Direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso l'Amministrazione Committente, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato

conferito con atto pubblico a persona idonea designata a rappresentarlo. Tale persona deve essere in possesso di requisiti di provata capacità tecnica e morale, e per tutta la durata dell'appalto, deve:

- Domiciliare nel comune interessato dai lavori o ad esso circostante;
- Sostituire l'Appaltatore medesimo nella condotta dei lavori, ivi compresi quelli subappaltati, in un ambito di legittimità degli stessi e all'interno dei limiti contrattuali, nonché prendere decisioni su qualsiasi problema;
- Ricevere e fare eseguire gli ordini verbali e/o scritti dalla Direzione dei Lavori, in questo caso sotto firmandoli, ove il medesimo rappresentante ritenga che le disposizioni ricevute rientrino tra quelle da impartirsi per iscritto, sarà suo obbligo farne immediata richiesta scritta. Altrimenti l'Appaltatore non potrà, in alcuna evenienza, invocare a propria discolpa o ragione la carenza di disposizioni da parte della Direzione Lavori per il fatto che esse non siano state impartite per iscritto;
- Firmare tutti i documenti contabili, con il diritto di formulare le proprie osservazioni o riserve, considerandosi - sia per la liquidazione, sia per ogni altro effetto di legge - valida la sua firma tanto quanto quella dell'Appaltatore;
- Intervenire e prestarsi alle misurazioni e alle verifiche, tutte le volte che verrà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Tale rappresentante può essere anche lo stesso capo cantiere, al quale verranno comunicati a tutti gli effetti, anche legali, gli ordini verbali e/o simili.

Nel caso in cui il capo cantiere sia persona diversa dal rappresentante dell'Appaltatore, ne potrà fare le veci, in caso di assenza.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare all'Amministrazione Committente anche il nominativo di chi, in caso di temporanea assenza, sostituisca il suo rappresentante e comunicare inoltre tempestivamente, in caso di cessazione o riserva del mandato, il nome del nuovo rappresentante. Per ciascuno dei rappresentanti che verranno designati, devono essere comunicati all'Amministrazione Committente, al Direttore dei Lavori ed al Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori (CSE) i seguenti dati: nominativo, residenza, numeri telefonici fissi e di fax, numeri telefonici degli apparecchi mobili di cui ognuno dovrà essere dotato, nonché ogni altra informazione per il suo immediato reperimento 24 ore su 24.

L'Amministrazione Committente si riserva il diritto di giudicare, in maniera inappellabile, sulla regolarità dei documenti prodotti e sulla conseguente accettabilità dei rappresentanti che verranno designati.

Resta inteso che l'Appaltatore rimane tuttavia responsabile dell'operato del rappresentante da lui delegato.

4. L'Appaltatore dovrà provvedere alla condotta ed esecuzione effettiva dei lavori, avvalendosi delle prestazioni di personale tecnico idoneo, di provata capacità e adeguato - numericamente e qualitativamente - alle necessità per una corretta esecuzione, in relazione agli obblighi assunti con il Programma esecutivo dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto ad affidare **la Direzione Tecnica del cantiere ad un Direttore di Cantiere, in possesso di laurea in Geologia ed iscritto al relativo albo professionale e in possesso di un adeguato curriculum di Direzione di Cantiere riferito agli ultimi cinque anni**, il quale rilascerà dichiarazione scritta dell'incarico ricevuto, anche e soprattutto in merito alla responsabilità per infortuni essendo in qualità di preposto, responsabile del rispetto e della piena applicazione del Piano delle misure per la Sicurezza dei lavoratori sia dell'Impresa appaltatrice sia di tutte le Imprese subappaltatrici impegnate nell'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore risponde dell'idoneità del Direttore di Cantiere e, in generale, di tutto il personale addetto ai lavori e operante in cantiere. Tale personale dovrà essere tutelato a norma delle sopra specificate Leggi ed essere di gradimento della Direzione dei Lavori. Quest'ultima si riserva il diritto di ottenere l'allontanamento motivato dai cantieri di qualunque addetto ai lavori, senza risponderne delle conseguenze, ai sensi e per gli effetti dell'art. 6 del Capitolato Generale.

Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi

responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata all'Amministrazione Committente; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso l'Amministrazione Committente del nuovo atto di mandato.

6. L'Amministrazione Committente sarà rappresentata nei confronti dell'Appaltatore, per quanto concerne l'esecuzione delle opere appaltate e ad ogni conseguente effetto, dalla Direzione dei Lavori che verrà designata dall'Amministrazione Committente medesima.

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

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

2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'art. 101, comma 3 del D. Lgs. 50/2016 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.

4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12 Convenzioni in materia di valuta e termini

1. In tutti gli atti predisposti dall'Amministrazione Committente i valori in cifra assoluta si intendono in euro.

2. In tutti gli atti predisposti dall'Amministrazione Committente i valori in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, si intendono I.V.A. esclusa.

3. Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

Art. 13 Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, redatto in contraddittorio con l'Appaltatore, da effettuarsi non oltre 20 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.

2. In considerazione della urgenza delle indagini è facoltà dell'Amministrazione Committente procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art.32, comma 8 del D. Lgs. n. 50/2016. In tale caso il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà dell'Amministrazione Committente non stipulare o risolvere il contratto e incamerare la cauzione provvisoria o definitiva, a seconda che la mancata consegna si verifichi prima o dopo la stipulazione del contratto, fermo

restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'appaltatore. Se è indetta una nuova procedura per l'affidamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata. Con la firma del verbale il legale rappresentante dell'Appaltatore, o persona appositamente abilitata, indicherà il nominativo del Responsabile di Cantiere, che firmerà la corrispondenza, la contabilità e riceverà gli Ordini di Servizio.

4. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi del presente Capitolato Speciale prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 3, si applicano anche alla consegna in via d'urgenza, ed alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 14 Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto principale è fissato in 60 giorni (sessanta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna, come risulta dal cronoprogramma lavori del progetto. In detto tempo è compreso quello necessario all'impianto e allo smontaggio dei cantieri.

2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche, pertanto per tale motivo, non potranno essere concesse proroghe per recuperare i rallentamenti e le soste. **Sono altresì compresi i tempi necessari per l'organizzazione e l'esecuzione di prove geotecniche specialistiche che saranno realizzate da ditta specializzata nella esecuzione di dette prove.**

3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto dell'Amministrazione Committente oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

4. Dalla data di ultimazione dei lavori decorreranno i termini per la redazione dello stato finale e per la redazione del certificato di regolare esecuzione.

Art. 15 Proroghe e differimenti

1. Ai sensi dell'art.107, comma 5 del D. Lgs. n.50/2016, se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14 del presente Capitolato Speciale, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14.

2. La richiesta di proroga è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

3. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 5 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori se questi non si esprime entro 3 giorni e può discostarsi dallo stesso parere motivando; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori se questo è difforme dalle conclusioni del R.U.P.

4. Nei casi di cui al comma 2 se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

5. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 5 o 6 costituisce rigetto della richiesta.

Art. 16 Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. Ai sensi di quanto previsto dall'art. 107, comma 1 del D.Lgs. n.50/2016, 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

2. L'Appaltatore non potrà di propria iniziativa, per nessun motivo, sospendere o interrompere i lavori. La richiesta di sospensione dei lavori da parte dell'Appaltatore può essere legittimamente avanzata all'Amministrazione Committente qualora, durante l'esecuzione, sopraggiungano condizioni sfavorevoli rilevanti che oggettivamente ne impediscono la prosecuzione utilmente a regola d'arte.

3. In caso di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale.

Costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art.106, comma 1, lett. b) e c), comma 2 e diverse da quelle di cui al comma 4 del D. Lgs. n. 50/2016. Nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

3. Il verbale di sospensione deve contenere:

- a) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute;
- b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
- c) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori la cui esecuzione rimane interrotta;
- d) le cautele adottate affinché i lavori possano continuare senza eccessivi oneri;
- e) la consistenza della forza lavoro e mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione;

4. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale e consecutivo successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il R.U.P. non si pronuncia entro 10 (dieci) giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dall'amministrazione committente. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili, nonché dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207/2010.

5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o nel caso in cui le motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.

6. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è efficace dalla data della sua redazione ed è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.

7. Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14 del presente Capitolato Speciale, o comunque superano 6 (sei) mesi

complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

8. Eventuali sospensioni dei lavori disposte dal Direttore Lavori su richiesta del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione dei Lavori, per il mancato rispetto delle norme per la sicurezza e la tutela della salute dei lavoratori, non comporteranno alcuna proroga dei termini fissati per l'ultimazione degli stessi lavori.

La ripresa dei lavori o delle lavorazioni a seguito delle eventuali sospensioni di cui al presente comma sarà disposta con verbale della Direzione Lavori redatto dalla stessa, su disposizioni del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione dei Lavori, previa verifica degli avvenuti adeguamenti.

9. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19 del presente Capitolato Speciale.

10. Le sospensioni disposte non comportano per l'Appaltatore la cessazione e l'interruzione della custodia dell'opera, per cui esso è tenuto a mantenere le misure di salvaguardia del cantiere ed evitare il danno a terzi.

11. In caso di sospensione dei lavori, l'appaltatore deve riprendere effettivamente i lavori entro n. 2 (due) giorni decorrenti dall'ordine di ripresa dei lavori stesso, formalizzato con specifico verbale emesso dalla Direzione dei Lavori.

Art. 17 Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Ai sensi dell'art. 107, comma 2, del d.lgs. n.50/2016, il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. L'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.

2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.

3. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14 del presente Capitolato Speciale, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità. L'amministrazione committente può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

4. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni del precedente articolo 16, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

5. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:

- a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
- b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti.

Art. 18 Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una **penale pari all'uno (1,00) per mille giornaliero sull'importo netto contrattuale**.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13, comma 1 oppure comma 3 del presente Capitolato Speciale;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4; del presente Capitolato Speciale;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - d) nella ripresa dei lavori nei due (2) giorni successivi, seguente un verbale di sospensione per avverse condizioni meteorologiche;
 - e) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di regolare esecuzione.
4. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; se i ritardi sono tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione il successivo articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
5. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dall'amministrazione committente a causa di ritardi per fatto dell'appaltatore, per mancati introiti o per qualsiasi altro titolo.

Art. 19 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Prima della consegna dei lavori si terrà una o più riunioni di coordinamento nel corso della quale l'Appaltatore dovrà presentare alla Amministrazione Committente, a norma dell'art. 43, comma 10, del DPR n. 207/2010, il programma esecutivo dei lavori redatto nel rispetto dello schema e delle priorità previste dal Cronoprogramma e dal Piano di Sicurezza e Coordinamento. Tale programma dovrà rispettare i termini parziali per l'esecuzione delle opere riportati nel Cronoprogramma.
2. L'Amministrazione Committente comunicherà all'Appaltatore il giorno ed il luogo in cui dovrà trovarsi per partecipare alla riunione di coordinamento. Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno fissato per la riunione, gli verrà assegnato un termine perentorio, trascorso inutilmente il quale la Amministrazione Committente potrà procedere comunque alla consegna dei lavori, data dalla quale decorre il tempo contrattuale, senza che peraltro l'Appaltatore possa dare effettivo corso ai lavori in mancanza della riunione di coordinamento.
Nella riunione di coordinamento potrà partecipare anche la ditta esecutrice delle prove geotecniche specialistiche, in ogni caso verranno fissate, nel cronoprogramma esecutivo, le date in cui dovranno essere completate tutte le lavorazioni necessarie alla esecuzione delle prove predette.
3. Il programma esecutivo e di dettaglio dovrà essere aggiornato in base all'effettivo andamento dei lavori e/o modificato su richiesta del Direttore Lavori e/o del Coordinatore Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori, in base alle esigenze della Amministrazione Committente. Per tali variazioni l'Appaltatore non potrà vantare alcun titolo per richieste di risarcimenti. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di modificare il programma dei lavori esecutivo e di dettaglio dell'Appaltatore in qualsiasi momento per proprie insindacabili necessità, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi di sorta o avanzare richieste di qualunque genere. Il programma esecutivo dei lavori esecutivo dovrà essere redatto in accordo con la ditta specializzata all'esecuzione delle indagini

geotecniche specialistiche in modo che alle date di esecuzione delle prove saranno già stati realizzati tutti gli apprestamenti necessari per la redazione delle indagini.

4. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dall'amministrazione committente, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi dell'amministrazione committente;
- c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dall'amministrazione committente, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere;
- d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato;
- f) per eventuale indisponibilità della ditta specializzata all'esecuzione delle indagini geotecniche specialistiche.

5. A fronte di ordine di servizio della Direzione Lavori, l'Appaltatore è tenuto all'esecuzione di tutti o parte dei lavori in più turni, anche notturni, festivi o in avverse condizioni meteorologiche, prendendo tutti gli accorgimenti necessari per assicurare il buon esito dell'opera e l'esecuzione dei lavori in piena sicurezza. In ogni caso l'Appaltatore, al di fuori di quanto riconosciuto dalla legislazione e dalla normativa vigente, non ha diritto ad alcun compenso oltre il prezzo contrattuale.

6. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dall'amministrazione committente e integrante il progetto; tale cronoprogramma può essere modificato dal committente al verificarsi delle condizioni di cui al presente articolo.

Art. 20 Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
- c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
- f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
- g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
- h) le sospensioni disposte dall'amministrazione committente, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;

- i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione, i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con l'amministrazione committente, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto all'amministrazione medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

Art. 21 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 20 (venti) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione dell'amministrazione committente e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108, comma 4 del D. Lgs. 50/2016.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a 10 giorni, per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui al precedente articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dall'amministrazione committente in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni l'amministrazione committente può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

Art. 22 Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specifiche date nel presente capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture dei lavori a misura è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti previsti dall'Elenco Prezzi Unitari, ribassati della percentuale di sconto offerta dall'Appaltatore in sede di gara. In ogni caso, l'importo delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione delle opere è comprensivo, oltre che di tutti gli oneri previsti dal presente capitolato speciale d'appalto e negli altri documenti costituenti il contratto, delle seguenti prestazioni:

- a) Per i materiali. Ogni spesa, nessuna esclusa, per forniture, confezioni, trasporti, cali, perdite, sprechi, imposte e tasse, ecc. e ogni prestazione occorrente per darli pronti all'impiego, a piè d'opera o in qualsiasi punto del lavoro;
 - b) Per gli operai ed i mezzi d'opera. Ogni spesa per prestazioni di utensili ed attrezzi, spese accessorie di ogni specie, trasporti, baracche per alloggi, ecc., nonché la spesa per l'illuminazione dei cantieri nel caso di lavoro notturno e le quote per assicurazioni sociali;
 - c) Per i noli. Ogni spesa per dare macchinari e mezzi di lavori a piè d'opera, pronti all'uso con gli accessori e quanto occorre al loro regolare funzionamento ed alla loro manutenzione (carburanti, lubrificanti, pezzi di ricambio, ecc.), nonché l'opera degli operatori e conducenti necessari al loro funzionamento, compresi anche gli oneri di trasporto, sia in andata che in ritorno, dal deposito dell'Appaltatore al luogo di impiego;
 - d) Per i lavori. Tutte le spese per i mezzi d'opera e per assicurazioni di ogni genere; tutte le forniture occorrenti; la lavorazione dei materiali e loro impiego secondo le specificazioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto; le spese generali; le spese per eventuali occupazione di suolo pubblico o privato, ecc.
5. I suddetti prezzi sono invariabili ed indipendenti da ogni eventualità.
6. Devono inoltre intendersi sempre compresi tutti gli oneri per l'esecuzione e le conseguenti adozioni di tutte le misure di sicurezza prescritte, la segnaletica, le opere di protezione ed in genere tutte le spese per opere provvisorie, nessuna esclusa; carichi, trasporti, scarichi e quanto occorre per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte.
7. Tutti gli oneri e gli obblighi specificati nel presente articolo e negli altri del presente Capitolato Speciale di Appalto, nonché nei documenti facenti parte integrante del contratto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai suoi calcoli di convenienza.
8. I materiali di risulta eventualmente utilizzabili potranno essere ceduti all'Appaltatore, addebitandoglieli a norma dell'art. 36 del Capitolato Generale. Qualora, però, di essi non esistesse la voce di reimpiego ed il relativo prezzo, questo verrà desunto dai prezzi di mercato per fornitura di materiali a piè d'opera, diviso per il coefficiente 1,10.
9. L'Appaltatore si impegna a tenere fissi e costanti i prezzi unitari per tutta la durata del presente contratto, rinunciando espressamente sin d'ora alla possibilità di apportare agli stessi eventuali modifiche o maggiorazioni.

Art. 23 Eventuali lavori in economia

1. L'Amministrazione Committente ha facoltà di richiedere all'Appaltatore, nei limiti previsti dalla legislazione e dalla normativa vigente con le modalità previste dall'art. 179 del Regolamento D.P.R. n. 207/2010, mediante singoli ordini di servizio, la fornitura di manodopera in economia o l'acquisto di materiali da liquidare su fattura, come segue:
- a) per quanto riguarda i materiali, applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi del successivo articolo 40;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili nelle misure di cui al comma 3.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b) e dal comma 2, le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del D.P.R. n. 207/2010.

Art. 24 Contabilità e misurazione dei lavori - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. La contabilità dei lavori verrà tenuta secondo le norme previste dall'art. 180 e seguenti del D.P.R. n. 207/2010.

2. L'Appaltatore dovrà predisporre gli elaborati grafici necessari alla redazione della contabilità ed alla predisposizione delle misure, a tale scopo è tenuto a fornire il personale tecnico richiesto dalla Direzione Lavori.

Non saranno tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente o non conformi al contratto, nonché quelli eseguiti in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione Lavori, che tuttavia si riserva la facoltà di contabilizzare anche l'importo dei materiali a piè d'opera, in misura non superiore alla sua metà, ai sensi dell'art. 180, comma 5, del DPR n. 207/2010.

Nel caso di compilazione di stato d'avanzamento lavori, la rata di acconto va commisurata all'importo del lavoro regolarmente ed effettivamente eseguito, misurato e registrato, in concorso e in contraddittorio con il tecnico incaricato dall'Appaltatore, a cui vanno aggiunti gli oneri di sicurezza e detratte le ritenute di legge.

3. Le unità di misura dei lavori compiuti al fine della contabilizzazione saranno le seguenti:

Prestazioni		U. m.
1	IMPIANTO DI CANTIERE PER INDAGINI GEOGNOSTICHE, compreso l'approntamento in deposito delle attrezzature, degli accessori, dei ricambi e dei consumi; compreso il carico su automezzo, lo scarico in cantiere, il montaggio, lo smontaggio a lavori ultimati, il carico su automezzo e lo scarico in deposito; compreso il trasporto dal deposito al cantiere di lavoro, compreso il ritorno a vuoto; o trasporto delle stesse da cantiere a deposito, compresa l'andata a vuoto; compreso il trasferimento del personale.	cad
2	INSTALLAZIONE DI ATTREZZATURA PER SONDAGGIO in ciascuna postazione di perforazione, su aree pianeggianti accessibili ai normali mezzi di trasporto, compreso l'onere del trasporto da una postazione alla successiva, il carico e lo scarico, il tracciamento e la picchettazione	cad
3	PERFORAZIONE ad andamento verticale con controllo continuo della verticalità della perforazione con idoneo sistema atto a garantire le prescrizioni di verticalità indicate in progetto o indicate in fase esecutiva dalla DL, eseguita a rotazione a distruzione di nucleo, di diametro da 85 a 145 mm, in terreno e rocce di qualsiasi natura e consistenza ed anche in quei materiali che richiedono l'impiego di corone diamantate queste escluse e compensate a parte; compreso l'esame del cutting e la conservazione dei campioni significativi con l'indicazione del livello stratigrafico; per le seguenti profondità, misurate a partire dal piano di perforazione, comprese tra: m 0,00 e m 20,00	m
4	PERFORAZIONE ad andamento verticale con controllo continuo della verticalità della perforazione con idoneo sistema atto a garantire le prescrizioni di verticalità indicate in progetto o indicate in fase esecutiva dalla DL, eseguita a rotazione a distruzione di nucleo, di diametro da 85 a 145 mm, in terreno e rocce di qualsiasi natura e consistenza ed anche in quei materiali che richiedono l'impiego di corone diamantate queste escluse e compensate a parte; compreso l'esame del cutting e la conservazione dei campioni significativi con l'indicazione del livello stratigrafico; per le seguenti profondità, misurate a partire dal piano di perforazione, comprese tra: m 20,01 e m 40,00	m
5	PERFORAZIONE ad andamento verticale con controllo continuo della verticalità della perforazione con idoneo sistema atto a garantire le prescrizioni di verticalità indicate in progetto o indicate in fase esecutiva dalla DL, eseguita a rotazione a distruzione di nucleo, di diametro da 85 a 145 mm, in terreno e rocce di qualsiasi natura e consistenza ed anche in quei materiali che richiedono l'impiego di corone diamantate queste escluse e compensate a parte; compreso l'esame del cutting e la conservazione dei campioni significativi con l'indicazione del livello stratigrafico; per le seguenti profondità, misurate a partire dal piano di perforazione, comprese tra: m 40,01 e m 60,00	m
6	PERFORAZIONE ad andamento verticale con controllo continuo della verticalità della perforazione con idoneo sistema atto a garantire le prescrizioni di verticalità indicate in progetto o indicate in fase esecutiva dalla DL, eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro da 101 mm, in terreno a granulometria media quali sabbie ghiaiose con qualche ciottolo, rocce di durezza media ed anche in quei materiali che richiedono l'impiego di corone diamantate queste escluse e compensate a parte; compreso l'onere dell'estrazione delle carote e la loro conservazione in apposite cassette catalogatrici queste escluse e compensate a parte; compresa la redazione di una planimetria generale con l'ubicazione delle perforazioni e del profilo stratigrafico di ogni singolo sondaggio; sono altresì comprese le prove in cantiere sulle carote con la strumentazione a corredo della sonda previste nel CSA; per le seguenti profondità, misurate a partire dal piano di perforazione, comprese tra: m 0,00 e m 20,00	m

7	PERFORAZIONE ad andamento verticale con controllo continuo della verticalità della perforazione con idoneo sistema atto a garantire le prescrizioni di verticalità indicate in progetto o indicate in fase esecutiva dalla DL, eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro da 101 mm, in terreno a granulometria media quali sabbie ghiaiose con qualche ciottolo, rocce di durezza media ed anche in quei materiali che richiedono l'impiego di corone diamantate queste escluse e compensate a parte; compreso l'onere dell'estrazione delle carote e la loro conservazione in apposite cassette catalogatrici queste escluse e compensate a parte; compresa la redazione di una planimetria generale con l'ubicazione delle perforazioni e del profilo stratigrafico di ogni singolo sondaggio; sono altresì comprese le prove in cantiere sulle carote con la strumentazione a corredo della sonda previste nel CSA; per le seguenti profondità, misurate a partire dal piano di perforazione, comprese tra: m 20,01 e m 40,00	m
8	PERFORAZIONE ad andamento verticale con controllo continuo della verticalità della perforazione con idoneo sistema atto a garantire le prescrizioni di verticalità indicate in progetto o indicate in fase esecutiva dalla DL, eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro da 101 mm, in terreno a granulometria media quali sabbie ghiaiose con qualche ciottolo, rocce di durezza media ed anche in quei materiali che richiedono l'impiego di corone diamantate queste escluse e compensate a parte; compreso l'onere dell'estrazione delle carote e la loro conservazione in apposite cassette catalogatrici queste escluse e compensate a parte; compresa la redazione di una planimetria generale con l'ubicazione delle perforazioni e del profilo stratigrafico di ogni singolo sondaggio; sono altresì comprese le prove in cantiere sulle carote con la strumentazione a corredo della sonda previste nel CSA; per le seguenti profondità, misurate a partire dal piano di perforazione, comprese tra: m 40,01 e m 60,00	m
9	PERFORAZIONE ad andamento verticale con controllo continuo della verticalità della perforazione con idoneo sistema atto a garantire le prescrizioni di verticalità indicate in progetto o indicate in fase esecutiva dalla DL, eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro da 101 mm, in terreno a granulometria media quali sabbie ghiaiose con qualche ciottolo, rocce di durezza media ed anche in quei materiali che richiedono l'impiego di corone diamantate queste escluse e compensate a parte; compreso l'onere dell'estrazione delle carote e la loro conservazione in apposite cassette catalogatrici queste escluse e compensate a parte; compresa la redazione di una planimetria generale con l'ubicazione delle perforazioni e del profilo stratigrafico di ogni singolo sondaggio; sono altresì comprese le prove in cantiere sulle carote con la strumentazione a corredo della sonda previste nel CSA; per le seguenti profondità, misurate a partire dal piano di perforazione, comprese tra: m 60,01 e m 90,00	m
10	SOVRAPPREZZO ALLE PERFORAZIONI, a carotaggio continuo eseguite in rocce dure o materiali che richiedono l'impiego di corone diamantate; per profondità fino a m 90,00 e per i seguenti diametri della corona diametro fino a mm 101	m
11	SOVRAPPREZZO ALLE PERFORAZIONI A CAROTAGGIO CONTINUO per l'impiego di carotiere doppio o triplo	m
12	FORNITURA DI CASSETTA CATALOGATRICE, avente dimensioni interne di m 1,07x0,98x0,15 a 5 scomparti; atta alla conservazione di carote e campioni; compreso l'onere della loro custodia e della loro consegna nel luogo indicato dalla DL. Compreso la sistemazione delle carote nelle cassette; l'etichettatura; la fotografia digitale; e quanto altro previsto e/o indicato nel CSA e nelle raccomandazioni AGI e ANISIG.	cad
13	ESECUZIONE DI PROVE DI PERMEABILITÀ, tipo "LUGEON" nel corso di sondaggi geognostici; compresi gli otturatori pneumatici ad espansione, le tubazioni, l'allacciamento, i manometri, i contatori, la centralina di pressione e quant'altro occorra per eseguire le prove secondo le modalità definite dall'Associazione Geotecnica Italiana e secondo le indicazioni contenute nel progetto o indicate dalla DL; compreso il tempo di stabilizzazione della falda in foro misurata con freattimetro misura da ripetersi durante le prove anche a richiesta della DL; compresa la registrazione dei dati e la fornitura dei grafici, per profondità fino a m 90 dal piano di perforazione e per ciascuna installazione	cad
14	ESECUZIONE DI PROVE DI PERMEABILITÀ, tipo "LUGEON", nel corso di sondaggi geognostici; compresi gli otturatori pneumatici ad espansione, le tubazioni, l'allacciamento, i manometri, i contatori, la centralina di pressione e quant'altro occorra per eseguire le prove secondo le modalità definite dall'Associazione Geotecnica Italiana e secondo le indicazioni contenute nel progetto o indicate dalla DL; compreso l'eventuale misurazione della falda in foro con freattimetro; compresi i tempi di manovra degli otturatori, il collegamento dei vari tubi, la pressurizzazione, ecc; compresa la registrazione dei dati e la fornitura dei grafici, per profondità fino a m 90 dal piano di perforazione per ogni ora di prova	ora

15	CAMPIONE DI CAROTA LAPIDEA E/O STRATI CEMENTATI, nel corso di sondaggi geognostici, il campione sarà costituito prelevando dal carotaggio spezzoni di lunghezza maggiori o uguali a 15 cm, purché rappresentativi del tipo litologico perforato. Compreso la pulizia, la paraffinatura e l'inserimento in involucro rigido di protezione (contenitori cilindrici di PVC), il riempimento della intercapedine tra carota e involucro con paraffina fusa; la chiusura delle estremità con paraffina e nastro adesivo. Il campione sarà predisposto sotto la responsabilità del Direttore Tecnico del Cantiere su indicazione della Direzione dei Lavori, per ogni campione sarà redatto dal Direttore Tecnico del Cantiere un verbale di prelievo controfirmato dalla DL. Sono altresì compresi il trasporto, l'onere della custodia e della consegna nel luogo indicato dalla DL; e quanto altro previsto e/o indicato nel CSA e nelle raccomandazioni AGI e ANISIG.	
16	RIVESTIMENTO CONTINUO DEL FORO a seguito di perforazione del diametro di 101 mm, costituito da tubazione IN PVC rigido per pozzi conforme alla norma DIN 4925 e al contatto con acqua potabile secondo il D.M. n. 174 del 06/04/2004; colore blue RAL 5015, giunto a bicchiere filettate ad incollo, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP in barre da ml 6, per PRESSIONE NOMINALE PN 10 FI 75 spessore 4.2 mm Diametro interno 66 mm Diametro esterno bicchiere 81 mm Peso 1,6 kg/m Resistenza al collasso 14 bar Resistenza a trazione della filettatura > 1000 kg, compreso la formazione dei giunti con idoneo collante, se richiesto, in grado di formare un legame chimico monolitico con il PVC, compresa la chiusura dell'estremità profonda e il completo riempimento dell'intercapedine tra tubo e roccia con boiaccia cementizia realizzata con cemento R.42.5 secondo le indicazioni del progetto o della DL, il riempimento dell'intercapedine dovrà essere realizzato, a partire dal punto più basso, con opportuno sistema di iniezione, le iniezioni dovranno essere opportunamente cadenzate in modo da consentire con la presa della boiaccia di non sollecitare la tubazione di rivestimento, dovrà comunque essere garantito il completo riempimento dell'intercapedine, compresi anche i maggiori oneri per la presenza di acqua nel foro e gli oneri legati ai tempi di attesa per la realizzazione delle prove Lugeon e delle indagini televisive BHTV in foro.	m
17	CHIUSURA DEL FORO Diam. 101 mm a seguito di perforazione di sondaggio per mezzo di miscele cementizie (Malte cementizie, Miscele cementizie addizionate di bentonite o argilla, etc.). Valutato al per metro lineare di foro da chiudere.	m
Sondaggi da cunicolo		
18	Predisposizione delle canne di drenaggio alle videoispezioni costituita da lavaggio delle canne con lancia in pressione, in modo da ottenere una superficie regolare e libera da incrostazioni e depositi.	m
19	INSTALLAZIONE DI ATTREZZATURA PER SONDAGGIO in ciascuna postazione di perforazione, in cunicolo pedonale non accessibile ai normali mezzi di trasporto, compreso l'onere del trasporto da una postazione alla successiva, il carico e lo scarico, il tracciamento e la picchettazione	cad
20	PERFORAZIONE ad andamento da verticale sino ad orizzontale in cunicolo esclusivamente pedonale non accessibile a mezzi di trasporto, eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con l'impiego di doppio o triplo carotiere di diametro da 101 mm, in materiali di durezza elevata, che richiedono l'impiego di corone diamantate; compresi gli oneri per tutte le movimentazioni necessarie in cunicolo esclusivamente pedonale. Sono inoltre compresi l'onere dell'estrazione delle carote e la loro conservazione in apposite cassette catalogatrici, queste escluse e compensate a parte, e il maggiore onere per il trasporto manuale delle carote in cunicolo; compresa la redazione di una planimetria generale con l'ubicazione delle perforazioni e del profilo stratigrafico di ogni singolo sondaggio; sono altresì comprese le prove in cantiere sulle carote con la strumentazione a corredo della sonda previste nel CSA; per le seguenti profondità, misurate a partire dal piano di perforazione, comprese tra: m 0,00 e m 40,00	m
21	FORNITURA DI CASSETTA CATALOGATRICE, avente dimensioni interne di m 1,07x0,98x0,15 a 5 scomparti; atta alla conservazione di carote e campioni; compreso l'onere della loro custodia e della loro consegna nel luogo indicato dalla DL. Compreso la sistemazione delle carote nelle cassette; l'etichettatura; la fotografia digitale; e quanto altro previsto e/o indicato nel CSA e nelle raccomandazioni AGI e ANISIG.	cad
22	ESECUZIONE DI PROVE DI PERMEABILITÀ, tipo "LUGEON" nel corso di sondaggi geognostici; compresi gli otturatori pneumatici ad espansione, le tubazioni, l'allacciamento, i manometri, i contatori, la centralina di pressione e quant'altro occorra per eseguire le prove secondo le modalità definite dall'Associazione Geotecnica Italiana e secondo le indicazioni contenute nel progetto o indicate dalla DL; compreso il tempo di stabilizzazione della falda in foro misurata con freattimetro misura da ripetersi durante le prove anche a richiesta della DL; compresa la registrazione dei dati e la fornitura dei grafici, per profondità fino a m 90 dal piano di perforazione e per ciascuna installazione	cad

23	ESECUZIONE DI PROVE DI PERMEABILITÀ, tipo "LUGEON", nel corso di sondaggi geognostici; compresi gli otturatori pneumatici ad espansione, le tubazioni, l'allacciamento, i manometri, i contatori, la centralina di pressione e quant'altro occorra per eseguire le prove secondo le modalità definite dall'Associazione Geotecnica Italiana e secondo le indicazioni contenute nel progetto o indicate dalla DL; compreso l'eventuale misurazione della falda in foro con freattimetro; compresi i tempi di manovra degli otturatori, il collegamento dei vari tubi, la pressurizzazione, ecc; compresa la registrazione dei dati e la fornitura dei grafici, per profondità fino a m 90 dal piano di perforazione per ogni ora di prova	ora
24	RIVESTIMENTO CONTINUO DEL FORO a seguito di perforazione del diametro di 101 mm, costituito da tubazione IN PVC rigido per pozzi conforme alla norma DIN 4925 e al contatto con acqua potabile secondo il D.M. n. 174 del 06/04/2004; colore blue RAL 5015, giunto a bichiere filettate ad incollo, contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP in barre da ml 6, per PRESSIONE NOMINALE PN 10 FI 75 spessore 4.2 mm Diametro interno 66 mm Diametro esterno bichiere 81 mm Peso 1,6 kg/m Resistenza al collasso 14 bar Resistenza a trazione della filettatura > 1000 kg, compreso la formazione dei giunti con idoneo collante, se richiesto, in grado di formare un legame chimico monolitico con il PVC, compresa la chiusura dell'estremità profonda e il completo riempimento dell'intercapedine tra tubo e roccia con boiaccia cementizia realizzata con cemento R.42.5 secondo le indicazioni del progetto o della DL, il riempimento dell'intercapedine dovrà essere realizzato, a partire dal punto più basso, con opportuno sistema di iniezione, le iniezioni dovranno essere opportunamente cadenzate in modo da consentire con la presa della boiaccia di non sollecitare la tubazione di rivestimento, dovrà comunque essere garantito il completo riempimento dell'intercapedine, compresi anche i maggiori oneri per la presenza di acqua nel foro e gli oneri legati ai tempi di attesa per la realizzazione delle prove Lugeon e delle indagini televisive BHTV in foro.	m
25	CHIUSURA DEL FORO Diam. 101 mm a seguito di perforazione di sondaggio per mezzo di miscele cementizie (Malte cementizie, Miscele cementizie addizionate di bentonite o argilla, etc.). Valutato al per metro lineare di foro da chiudere.	m

4. Le unità di misura per la manodopera qualificata/specializzata al fine della contabilizzazione saranno le seguenti: a ora di lavoro effettivo;

Gli operai 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 siano di gradimento alla Direzione dei lavori.

5. Le unità di misura per la contabilizzazione dei noleggi di macchinari saranno a ore di lavoro effettivo.

Gli autocarri, le macchine, ecc. debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli autocarri, delle macchine, ecc.

Il prezzo di noleggio delle macchine, attrezzi, ecc. comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, alle spese per il trasporto a piè d'opera, all'eventuale montaggio, smontaggio ed allontanamento di dette macchine, attrezzi, ecc....

Per gli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Nei prezzi del noleggio degli autocarri è compresa anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

Tutti i mezzi per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

Art. 25 Pagamenti in acconto

1. Solo dopo l'ultimazione dei lavori, contabilizzati ai sensi degli articoli precedenti del presente Capitolato, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa agli oneri per la sicurezza, al netto della ritenuta di cui al comma 2, si procederà all'emissione di un primo ed unico stato d'avanzamento dei lavori di importo pari alla contabilità dei lavori stessi, fatta salva l'applicazione delle eventuali penali.

2. Ai sensi dell'articolo 30, comma 5, del D. Lgs. 50/2016, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% , da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
- a) il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del D.P.R. n. 207/2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b) il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del D.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione;
 - c) l'appaltatore dovrà presentarsi nel giorno stabilito per la firma della contabilità; eventuali ritardi modificheranno i termini indicati nel presente articolo.
4. L'amministrazione committente provvede al pagamento, a favore dell'appaltatore, del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolari fatture fiscali, corredate dagli estremi del Contratto (numero e data) e dello Stato di Avanzamento Lavori cui si riferiscono, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267 e s.m.i.
5. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1, solo ed esclusivamente nei seguenti casi:
- a) Sospensione dei lavori al fine della redazione ed approvazione di una perizia di variante o di variante in aumento, di durata superiore a 45 (quarantacinque) giorni;
 - b) Sospensione dei lavori, a causa dell'abbassamento delle temperature nella stagione tardo autunnale e invernale, di durata superiore a 45 (quarantacinque) giorni che determina l'impossibilità di eseguire gli stessi a regola d'arte;
 - c) Sospensione dei lavori per un periodo di 45 (quarantacinque) giorni per altre cause non dipendenti dall'Appaltatore;
6. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
- a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore, del subappaltatore a norma dell'articolo 47, comma 1 del presente Capitolato. Ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dal DURC, anche in formato elettronico;
 - b) agli adempimenti di cui all'articolo 43 del presente Capitolato in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
 - c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui al successivo articolo 55 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - d) all'accertamento, da parte dell'amministrazione committente, ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, di eventuale inadempienza all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento, per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
7. Ai sensi dell'art. 30, comma 6 del D. Lgs. 50/2016, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, di cui all'art. 105, comma 18, ultimo periodo del D. Lgs. 50/2016, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, l'amministrazione committente provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 46, comma 2 del presente Capitolato.

Art. 26 Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto dal Direttore dei lavori entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di regolare esecuzione e alle condizioni di cui al successivo comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 30 (trenta) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.
3. Il R.U.P., entro i successivi 60 (sessanta) giorni redige una propria Relazione Finale riservata, con la quale esprime il proprio parere motivato sulla fondatezza delle eventuali domande dell'esecutore.
4. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui al precedente articolo 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 30 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
6. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del D. Lgs. 50/2016, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di regolare esecuzione;
 - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
7. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati all'accertamento, da parte dell'amministrazione committente entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
8. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
9. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui al precedente articolo 25.

Art. 27 Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Per i lavori di cui al presente Capitolato, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

Art. 28 Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13 del D. Lgs. 50/2016 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato all'amministrazione committente prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

3. Dall'atto di cessione dovrà desumersi l'entità del credito ceduto, il cessionario dello stesso, le modalità di pagamento ed i riferimenti bancari (codice IBAN) del cessionario medesimo. Il cessionario è tenuto a rispettare la normativa sulla tracciabilità di cui alla L.136/2010.

4. L'amministrazione committente potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in forza del presente contratto di appalto.

Art. 29 Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93 comma 1 del D. Lgs. 50/2016, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria, con le modalità e alle condizioni di cui alla Lettera di invito.

Art. 30 Garanzia definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103 comma 1 del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia, denominata "garanzia definitiva" a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 del D. Lgs. 50/2016, pari al 10% dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribassi superiori al 10% la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%. Ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3 del D. Lgs. 50/2016. 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.

3. Ai sensi dell'articolo 103 comma 5 del D. Lgs. 50/2016 la garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del cessionario, 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.

4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di regolare esecuzione o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

5. Ai sensi dell'art. 103 comma 2 del D.Lgs. 50/2016 la stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e ha 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 o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi.

La stazione appaltante può 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.

6. Ai sensi dell'art. 103 comma 1 del D.Lgs. 50/2016 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 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. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7 del D.Lgs. 50/2016, per la garanzia provvisoria.

7. Ai sensi dell'articolo 103 comma 10 del D. Lgs. 50/2016 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.

8. Ai sensi dell'articolo 103 comma 3 del D. Lgs. 50/2016 la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta, da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 31 Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93 comma 7 del D. Lgs. 50/2016 l'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. Per fruire delle riduzioni di cui al presente comma, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate se il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.

3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

4. In caso di avvalimento del sistema di qualità, ai sensi dell'articolo 89 comma 1 del D. Lgs. 50/2016, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del D.P.R. n. 207/2010.

5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce all'attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del D.P.R. n. 207/2010.

6. In deroga al quanto previsto dal precedente comma 5, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'impresa, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto assuntrice di lavori per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.

7. In deroga al comma 5, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al comma 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che

dichiara di assumere, non è tenuta al possesso della certificazione del sistema di qualità, in quanto assuntrice di lavori per i quali è sufficiente l'attestazione SOA in classifica II.

Art. 32 Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. Ai sensi dell'articolo 103 comma 7 del Codice dei Contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13 del presente Capitolato, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne l'amministrazione committente da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte dell'amministrazione committente secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al D.M. n. 123/2004.

3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dall'amministrazione committente a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve, con riferimento al suddetto schema tipo 2.3, Sezione A – “copertura assicurativa dei danni alle opere durante la loro esecuzione”:

- per la Partita 1 – Opere, la somma assicurata deve corrispondere all'importo complessivo di aggiudicazione dei lavori;
- per la Partita 2 – Opere preesistenti, il massimale assicurato deve essere pari ad € 1.000.000,00 (un milione/00);
- per la Partita 3 – Demolizione e sgombero, il massimale assicurato deve essere pari ad € 5.000 (cinquemila);

4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.), con riferimento al suddetto schema tipo 2.3, Sezione B – “copertura assicurativa della responsabilità civile durante l'esecuzione delle opere”, il massimale/sinistro deve essere pari a € 500.000,00 (cinquecentomila/00).

5. Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

- a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili all'amministrazione committente;
- b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili all'amministrazione committente.

6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del D.Lgs. 50/2016, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'articolo 48, comma 6, del D.Lgs. 50/2016, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie

scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

Art. 33 Variazione dei lavori

1. Nessuna variazione può essere introdotta dall'esecutore di propria iniziativa, per alcun motivo, in difetto di autorizzazione dell'Amministrazione Committente. Il mancato rispetto di tale divieto comporta a carico dell'esecutore la rimessa in pristino delle opere nella situazione originale; il medesimo sarà inoltre tenuto ad eseguire, a proprie spese, gli interventi di rimozione e ripristino che dovessero essergli ordinati dall'Amministrazione Committente ed a risarcire tutti i danni per tale ragione sofferti dall'Amministrazione Committente stessa, fermo che in nessun caso può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.
2. L'amministrazione committente si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 43, comma 8 del D.P.R. n. 207/2010, nonché dall'articolo 106, comma 12 del D.Lgs. 50/2016. Ove necessario, in caso di variazioni in aumento, all'Appaltatore sarà accordato un termine suppletivo, commisurato al tempo necessario all'esecuzione dei lavori oggetto di variante.
3. Non sono riconosciute varianti al progetto prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte dell'amministrazione committente, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
4. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
5. Non sono considerati varianti ai sensi del precedente comma 2 gli interventi autorizzati dal RUP, ai sensi dell'art. 106, comma 1 lettera e) del D.Lgs. 50/2016, disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o non sostanziali ai sensi dell'art. 106, comma 4 del D. Lgs. 50/2016.
6. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), 2 e 4, del Codice, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:
 - a) sono determinate da circostanze impreviste e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
 - b) non è alterata la natura generale del contratto;
 - c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'articolo 106, comma 7, del Codice;
 - d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;
 - e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto.
7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 38, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 39 del presente Capitolato.
8. La perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'appaltatore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione.

9. Come previsto dall'art. 106, comma 12 del D.Lgs. 50/2016, l'Amministrazione Committente potrà sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore o superiore, rispetto a quanto previsto nel contratto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto stesso, alle condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto e senza che nulla spetti all'appaltatore a titolo di indennizzo.

10. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative, nell'ambito del limite di cui al comma 5, se non comportano rallentamento o sospensione dei lavori e non riducono o compromettono le caratteristiche e le prestazioni previste dal progetto. Tali variazioni, previo accoglimento motivato da parte della DL devono essere approvate dal RUP, che ne può negare l'approvazione senza necessità di motivazione diversa dal rispetto rigoroso delle previsioni poste a base di gara. Il relativo risparmio di spesa costituisce economia per metà a favore della Stazione appaltante e per metà a favore dell'appaltatore.

Art. 34 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e ai nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 2 e 3 del presente Capitolato Speciale.

2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui all'art. 3, comma 2 non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti, in ordine di priorità:

- a) dal prezziario Ufficiale della Regione Sardegna, oppure, se non reperibili,
- b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- c) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.

4. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

Art. 35 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. Ai sensi dell'articolo 90, comma 9, e dell'allegato XVII al D.Lgs. n. 81/2008, l'appaltatore deve trasmettere all'Amministrazione Committente, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:

- a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
- b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- c) ai fini dell'acquisizione d'ufficio del certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, dichiarazione attestante la propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
- d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC, ai sensi dell'articolo 44, comma 2 del presente Capitolato Speciale;
- e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti.
- f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di

- g) cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:
- a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008;
 - b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;
 - c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui al successivo articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;
 - d) il piano operativo di sicurezza di cui al successivo articolo 45.
3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:
- a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme aggregate previste dall'art. 45 del D.Lgs. 50/2016, nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
 - b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui all'articolo 45 comma 2, lettere b) e c) del D.Lgs. 50/2016, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
 - c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori, ai sensi degli articoli 48 comma 7 del D.Lgs. 50/2016, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
 - d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 45, comma 2, lett. d) del D. Lgs. 50/2016; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81/2008 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;
 - e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 45, comma, 2 lett. e) del D.Lgs. 50/2016; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;
 - f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
4. Fermo restando quanto previsto al successivo articolo 40, comma 3, l'impresa affidataria comunica all'amministrazione committente gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del D.Lgs. n. 81/2008.
5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Art. 36 Organizzazione del cantiere e disposizioni per la sicurezza degli operatori

1. Ai sensi dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:
- a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del D.Lgs. n. 81/2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
 - b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del D.Lgs. n. 81/2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
 - c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
 - d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.

2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio della massima sicurezza e privi di rischi.
4. L'Appaltatore dovrà provvedere, senza alcun compenso aggiuntivo:
 - a tutte le opere di difesa del cantiere, con sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti, oltre a reti, barriere, ecc. .
 - ai ripari ed alle armature degli scavi, ed in genere a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza dei terzi sia verso l'interno che verso l'esterno del cantiere.
 - alle opere di protezione provvisoria per garantire il transito.Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'Appaltatore, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.
- In caso d'urgenza, l'Appaltatore ha obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica e/o l'incolumità dei lavoratori presenti, avvertendo nel contempo la Direzione Lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione. In ogni caso l'appaltatore non avrà diritto a compensi aggiuntivi oltre ai prezzi di contratto, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori.
5. L'Appaltatore resta unico responsabile, sia civilmente che penalmente, dei danni e degli incidenti che eventualmente fossero cagionati agli operatori e a terzi nel caso di non rispetto delle disposizioni sopra riportate.
6. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 35, commi 1, 2 e 5, oppure agli articoli 37, 38, 39 o 40 dal presente Capitolato Speciale

Art. 37 Piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte dell'amministrazione committente, ai sensi dell'articolo 100 del D.Lgs. n. 81/2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, del D.Lgs. n. 81/2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:
 - a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;
 - b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi del successivo articolo 38.
3. Se prima della stipulazione del contratto (a seguito di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese) oppure nel corso dei lavori (a seguito di autorizzazione al subappalto o di subentro di impresa ad altra impresa raggruppata estromessa ai sensi dell'articolo 48, commi 17 o del D.Lgs. n. 50/2016) si verifica una variazione delle imprese che devono operare in cantiere, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve provvedere tempestivamente:
 - a) ad adeguare il PSC, se necessario;
 - b) ad acquisire i POS delle nuove imprese.

Art. 38 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla

- consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
- b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ha l'obbligo di pronunciarsi tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate dall'appaltatore; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:
- a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;
- b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.
4. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se l'amministrazione committente riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 39 Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs. n. 81/2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato D.Lgs. n. 81/2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. 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.
3. Ai sensi dell'art. 105, comma 17 del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza, redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.
4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il piano operativo di sicurezza, fermi restando i maggiori contenuti relativi alla specificità delle singole imprese e delle singole lavorazioni, deve avere in ogni caso i contenuti minimi previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC.

Art. 40 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

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

Art. 41 Subbappalto

1. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30% (trenta per cento) dell'importo complessivo del contratto.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione dell'Amministrazione committente, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 47, comma 2 del presente Capitolato Speciale, alle seguenti condizioni alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso l'amministrazione committente:
 - b.1) del contratto di subappalto, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i costi di sicurezza previsti dal PSC;
 - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 55, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
 - l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dagli atti di gara con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;
 - l'individuazione delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL e al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lettere a) e b);
 - l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del D.Lgs. n. 50/2016;

- b.2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;
 - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso l'amministrazione committente, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa amministrazione:
 - c.1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - c.2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n. 50/2016;
 - d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:
 - d.1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000,00, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita con le modalità di cui al successivo articolo 67, comma 2;
 - d.2) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dall'Amministrazione Committente in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:
- a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;
 - b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che l'amministrazione committente abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
 - c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
- a) ai sensi dell'articolo 105 comma 14 del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento), nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e deve altresì garantire che il costo del lavoro sostenuto dal subappaltatore non sia soggetto a ribasso;
 - b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81/2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; l'amministrazione committente, per il tramite del direttore dei lavori e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
 - c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 - d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore,

- dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere all'Amministrazione Committente, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
 - e.1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
 - e.2) copia del proprio piano operativo di sicurezza in coerenza con i piani di cui agli articoli 37 e 39 del presente Capitolato speciale.
5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.
7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) deve trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
- a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
 - b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
 - c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
8. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 80 del D.Lgs. 50/2016. L'amministrazione committente, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

Art. 42 Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti dell'amministrazione committente per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del D.Lgs. n. 81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per l'amministrazione committente, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).
4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 41, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 105 commi 2, terzo periodo del D. Lgs. 50/2016 è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere

comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente, con la denominazione di questi ultimi.

5. i sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, entro il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari. L'appaltatore deve comunicare il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto e l'oggetto del lavoro affidato. L'appaltatore è, inoltre, tenuto a presentare all'amministrazione committente la seguente documentazione:

- dichiarazione del subaffidatario attestante la conformità delle macchine e delle attrezzature utilizzate, allegando per ciascuna di esse copia del libretto di circolazione e dell'assicurazione;
- elenco del personale autorizzato ad accedere al cantiere;
- dichiarazione attestante il rispetto della normativa in materia di sicurezza e salute dei lavoratori;
- dichiarazione del subaffidatario, in ottemperanza agli obblighi di tracciabilità previsti dall'art. 3 del D.Lgs. 136/2010.

L'appaltatore è, altresì, obbligato a comunicare alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

6. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3 del D.Lgs. 50/2016, e ai fini dell'articolo 41 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, per le quali l'appaltatore ha l'obbligo di darne comunicazione alla stazione appaltante.

7. Ai subappaltatori, ai subaffidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica il successivo articolo 46, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 43 Pagamento dei subappaltatori

1. L'Amministrazione Committente provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori da loro eseguiti. L'appaltatore è obbligato a trasmettere all'Amministrazione Committente, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento. L'amministrazione committente non provvede al pagamento diretto dei subcontraenti in relazione alle somme ad essi dovute, per le prestazioni effettuate. Pertanto, l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subcontraenti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti. In deroga a quanto previsto ai periodi precedenti, a norma dell'articolo 105, comma 13, del D. Lgs. 50/2016, l'amministrazione committente, in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture, provvede a corrispondere direttamente l'importo delle prestazioni da loro eseguite nei seguenti casi:

- a) quando il subcontraente è una microimpresa o una piccola impresa, come definita dall'articolo 2, commi 2 e 3, della Raccomandazione della Commissione 2003/361/CE del 6 maggio 2003, ovvero dell'articolo 2, commi 2 e 3, del d.m. 18 aprile 2005 (G.U. n. 238 del 12 ottobre 2005);
- b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore;

In questi casi, l'appaltatore è obbligato a trasmettere all'amministrazione committente, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento, una comunicazione che indichi la parte dei lavori o forniture eseguite in sub-contratto, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.

2. Ai sensi dell'articolo 105 comma 9 del D.Lgs. n. 50/2016, i pagamenti al subappaltatore sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore, da parte della stazione appaltante; I suddetti pagamenti sono, altresì, subordinati:

- a) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui al successivo articolo 55 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - b) alle limitazioni di cui ai successivi articoli 52, comma 2 e 53, comma 4.
3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, l'Amministrazione Committente sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.
4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente:
- a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi del precedente articolo 47, comma 4, lettera b);
 - b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato A al D.P.R. n. 207 del 2010, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 47, comma 2, lettera b), numero 1), terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato B al predetto D.P.R.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 8, del D.Lgs. n. 50/2016, il pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante esonera l'appaltatore dalla responsabilità solidale in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo n. 276 del 2003.
6. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del D.P.R. n. 633/1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.
7. Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del Codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'aggiudicatario, con la stipula del contratto, è automaticamente assunto e concordato il patto secondo il quale il pagamento diretto a favore dei subappaltatori è comunque e in ogni caso subordinato:
- a) all'emissione dello Stato di avanzamento, a termini di contratto, dopo il raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti e contabilizzati previsto dal Capitolato Speciale d'appalto;
 - b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;
 - c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera a) e, nel contempo, sommato ad eventuali pagamenti precedenti, non ecceda l'importo del contratto di subappalto depositato agli atti della Stazione appaltante;
 - d) all'allegazione della prova che la richiesta di pagamento, con il relativo importo, è stata previamente comunicata all'appaltatore.
8. La Stazione appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al comma 7, nonché l'esistenza di contenzioso formale dal quale risulti che il credito del subappaltatore non è assistito da certezza ed esigibilità, anche con riferimento all'articolo 1262, primo comma, del Codice civile.

Art. 44 Accordo bonario

1. Ai sensi dell'articolo 205, commi 1 e 2 del D. Lgs. 50/2016, qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura compresa fra il 5% (cinque per cento) e il 15 % (quindici per cento) di quest'ultimo, si applicano le disposizioni di cui ai commi da 2 a 6 del medesimo articolo. Il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il R.U.P. rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs. 50/2016.

2. Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

3. Il R.U.P., entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il R.U.P. e l'appaltatore scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa, entro 15 (quindici) giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 (novanta) giorni dalla nomina.

Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro 90 (novanta) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.

4. L'esperto, se nominato, oppure il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con l'appaltatore, effettuano eventuali audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e all'impresa. Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 (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 rigetto della proposta da parte dell'appaltatore oppure di inutile decorso del predetto termine di 45 (quarantacinque) giorni si procede ai sensi del successivo articolo 51.

5. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori purché con il limite complessivo del 15% (quindici per cento). La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'approvazione del certificato di cui all'articolo 50 del presente Capitolato Speciale.

6. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dall'amministrazione committente, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

7. Ai sensi dell'articolo 208 del D.Lgs. 50/2016, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta a pena di nullità, nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi.

8. Se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 200.000,00 euro, è necessario acquisire il parere dell'avvocatura che difende l'amministrazione committente o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il RUP, esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.

9. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.

10. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dall'amministrazione committente.

Art. 45 Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del precedente articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di Cagliari ed è esclusa la competenza arbitrale.

2. La decisione sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 46 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- c) è responsabile in rapporto all'amministrazione committente dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'amministrazione committente;
- d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

2. Ai sensi dell'articolo 30 comma 6 e 105, commi 10 e 11, del D.Lgs. 50/2016 in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, l'amministrazione committente può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 25, comma 7 e 26, comma 9, del presente Capitolato Speciale.

3. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 del D.L. n. 112/2008 convertito con legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.

6. La violazione degli obblighi di cui ai commi 4 e 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 47 Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di cui al successivo articolo 56, sono subordinate all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dall'Amministrazione Committente. Qualora la Stazione appaltante per qualunque ragione non sia abilitata all'accertamento d'ufficio della regolarità del DURC oppure il servizio per qualunque motivo inaccessibile per via telematica, il DURC è richiesto e presentato alla Stazione appaltante dall'appaltatore e, tramite esso, dai subappaltatori, tempestivamente e con data non anteriore a 120 (centoventi) giorni dall'adempimento di cui al comma 1.
3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di regolare esecuzione.
4. Ai sensi dell'articolo art. 30 comma 5 del D.Lgs. 50/2016 e dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del Contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione Appaltante:
 - a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
 - b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 25 e 26 del presente Capitolato Speciale;
 - c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
 - d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli 25 e 26 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, comma 2, lettera I), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, l'amministrazione committente contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste l'Amministrazione Committente pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 48 Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Ai sensi dell'art. 108, comma 1, del D.Lgs. 50/2016, l'amministrazione committente ha facoltà di risolvere il contratto con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti nei seguenti casi:
 - a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'articolo 106, comma 4, del D.Lgs. 50/2016 o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 33 del presente Capitolato Speciale;
 - b) all'accertamento della circostanza secondo la quale l'appaltatore, al momento dell'aggiudicazione, ricadeva in una delle condizioni ostative all'aggiudicazione previste dall'articolo 80, comma 1, del D.Lgs. 50/2016, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.
2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e l'amministrazione committente ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all'articolo 21 del presente Capitolato Speciale, i seguenti casi:
 - a) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
 - b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;

- c) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale, oppure alla normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al D.Lgs. n. 81/2008 o ai piani di sicurezza di cui ai precedenti articoli 37 e 39, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
- d) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- e) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- f) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- g) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- h) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008;
- i) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'articolo 14, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008 ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
- j) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive; in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dalla DL, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni;

3. Ai sensi dell'articolo 108, comma 2, del D.Lgs. 50/2016 costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:

- a) decadenza dell'attestazione SOA dell'appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) il sopravvenire nei confronti dell'appaltatore di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al decreto legislativo n. 159 del 2011 in materia antimafia e delle relative misure di prevenzione, oppure sopravvenga una sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80, comma 1, del D.Lgs. 50/2016;
- c) nullità assoluta, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- d) la perdita da parte dell'appaltatore dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, fatte salve le misure straordinarie di salvaguardia di cui all'articolo 110 del D.Lgs. 50/2016.

4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dall'amministrazione committente è comunicata all'appaltatore con almeno 15 (quindici) giorni di anticipo rispetto all'adozione del provvedimento di risoluzione, nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori. Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra la DL e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

5. Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- a) affidando i lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori in contratto nonché dei lavori

di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori utilmente eseguiti dall'appaltatore inadempiente, all'impresa che seguiva in graduatoria in fase di aggiudicazione, alle condizioni del contratto originario oggetto di risoluzione, o in caso di indisponibilità di tale impresa, ponendo a base di una nuova gara gli stessi lavori;

b) ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:

- 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
- 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta;
- 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

6. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui, agli art. 84, comma 4 o 91, comma 7 del D.Lgs. 159/2011 ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del predetto D.Lgs. 159/2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa o sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

Art. 49 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno all'amministrazione committente. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18 del presente Capitolato Speciale, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di regolare esecuzione da parte dell'amministrazione committente, da effettuarsi entro i termini previsti dal successivo art. 50 del presente Capitolato Speciale.

4. L'amministrazione committente si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

5. Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, l'approvazione del certificato di regolare esecuzione, la manutenzione delle stesse resta a carico dell'Appaltatore che la eseguirà nel rispetto delle norme di legge a tutela della circolazione e dell'incolumità pubblica, seguendo le eventuali prescrizioni fissate dal Committente, restando a suo carico ogni responsabilità sia civile che penale.

6. Per il periodo intercorrente tra l'esecuzione e l'approvazione del certificato di regolare esecuzione e salve le maggiori responsabilità sancite all'art. 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore è garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

7. L'Appaltatore deve eseguire la manutenzione delle opere con tempestività e cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie, senza interrompere il traffico e senza che

occorrano particolari inviti da parte della Direzione Lavori. Nel caso in cui l'appaltatore non provveda nei termini prescritti dalla Direzione Lavori con invito scritto, si procederà d'ufficio e la spesa, maggiorata del 10% per spese generali, sarà addebitata all'Appaltatore stesso.

8. Gli ammaloramenti o i dissesti delle opere oggetto dell'appalto, che si verificassero per fatto estraneo all'Appaltatore, nel periodo compreso tra l'ultimazione dei lavori e la redazione del certificato di regolare esecuzione, devono essere notificati all'amministrazione Committente entro 5 (cinque) giorni dalla data dell'evento. L'Appaltatore è comunque tenuto a provvedere tempestivamente alle riparazioni ed i relativi lavori verranno contabilizzati applicando i Prezzi di Elenco.

9. Relativamente alle massicciate ed alle pavimentazioni stradali, quando i rifacimenti manutentivi apportati dall'Appaltatore nel periodo in cui la manutenzione è a suo carico ammontino complessivamente – all'atto della regolare esecuzione – a più di un decimo della superficie della pavimentazione, il Committente potrà rifiutare il collaudo dell'intera estensione della medesima, riservandosi la richiesta dei danni conseguenti.

Art. 50 Termini per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di regolare esecuzione è emesso entro il termine perentorio di tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.

2. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 233 del D.P.R. n. 207/2010.

3. Durante l'esecuzione dei lavori l'amministrazione committente può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali.

4. Ai sensi dell'articolo 234, comma 2, del D.P.R. n. 207/2010, la stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti, sull'ammissibilità del certificato di regolare esecuzione, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori.

In caso di iscrizione di riserve sul certificato di cui al presente articolo per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 205, comma 5, periodi quarto o quinto, del D.Lgs. n. 50/2016. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.

5. Fino all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo procedimento per l'accertamento della regolare esecuzione e il rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente articolo.

6. Fatti salvi i casi di diversa successiva determinazione dell'amministrazione committente o del verificarsi delle condizioni che rendano necessario o anche solo opportuno il collaudo dei lavori, in tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale si fa menzione del "collaudo" si deve intendere il "Certificato di regolare esecuzione" di cui all'articolo 102, comma 2, secondo periodo, e comma 8, del D.Lgs. n. 50/2016 e all'articolo 237 D.P.R. n. 207/2010.

Art. 51 Presa in consegna dei lavori ultimati

1. L'amministrazione committente si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more degli adempimenti di cui al precedente articolo 50, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 49, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla direzione lavori.

2. Se l'amministrazione committente si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

4. La presa di possesso da parte dell'amministrazione committente avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

5. Se l'amministrazione committente non intende o non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'articolo 48, comma 3 del presente Capitolato speciale d'appalto.

Art. 52 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al D.P.R. n. 207/2010 e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore anche gli oneri e gli obblighi che seguono.

1.1 L'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per l'approntamento del cantiere con l'adozione di tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai e delle persone, sia addette ai lavori, sia terze comunque presenti o passanti sul luogo di lavoro e per evitare danni ai beni pubblici o di interesse pubblico o privato.

È fatto obbligo all'Appaltatore:

- di impiegare mezzi di cantiere ad emissione di vibrazione e/o rumore omologati.
- dello smaltimento di tutti i rifiuti prodotti nell'ambito del cantiere secondo le attuali normative in materia (D.Lgs. 03/04/06 n.152 e ss.mm.ii.) con presentazione alla Direzione Lavori dei documenti giustificativi dello smaltimento (formulari, ecc.).

1.2 L'installazione e l'impiego di tutte le attrezzature e i mezzi d'opera adeguati, in relazione all'entità delle opere, tali da garantire il buon funzionamento e la celerità del cantiere, nonché la compatibilità dei mezzi impiegati con il tipo di lavoro da eseguirsi e con la sicurezza per gli operai. Tali mezzi sono comunque soggetti, prima dell'uso, al preventivo benestare della Direzione Lavori e del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione. A tal proposito si precisa che, ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.

1.3 I movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;

1.4 l'assunzione in proprio, tenendo indenne l'amministrazione committente, di ogni responsabilità risarcitoria e delle relative obbligazioni comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;

1.5 l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni;

1.6 le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;

1.7 il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione provvisorio, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;

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

1.9 la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'amministrazione committente intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'amministrazione committente, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;

1.10 la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;

1.11 le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto dell'amministrazione committente, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

1.12 l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;

1.13 la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere; in particolare l'appaltatore dovrà applicare segnalazioni regolamentari diurne e notturne, mediante appositi cartelli e/o fanali, se necessario anche presidiati da idoneo personale, nei tratti interessati dai lavori. Le suddette segnalazioni se ricadenti su strade pubbliche dovranno corrispondere ai tipi prescritti dal Nuovo Codice della Strada approvato con Decreto Legislativo 30.04.1992 n° 285 e s.m.i. e dal relativo Regolamento d'esecuzione e di attuazione (D.P.R. 16/12/92 n.495), nonché agli schemi previsti dal "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo" come da Decreto 10 luglio 2002 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, purché non in contrasto con la segnaletica prevista dal Regolamento d'attuazione del Nuovo Codice della Strada. L'appaltatore inoltre provvederà alla custodia e sorveglianza, nonché al mantenimento costante dell'efficienza diurna e notturna della segnaletica di cantiere affidata a personale dell'Appaltatore stesso o all'uopo incaricato. L'Appaltatore è obbligato a sostituire, a sua cura e spese, l'attrezzatura sottratta, danneggiata e ad eseguire le conseguenti riparazioni.

1.14 la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;

1.15 l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico

dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;

1.16 l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati l'amministrazione committente, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

1.17 la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.

1.18 il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie, disegni e documenti cinematografici delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta dell'amministrazione committente;

1.19 l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;

1.20 il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere con perfetta pulizia delle aree e delle loro pertinenze e ripristino dello stato dei luoghi antecedente l'esecuzione dei lavori.

1.21 l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori della cartellonista da cantiere.

1.22 La fornitura degli operai e dei tecnici qualificati, nonché degli strumenti occorrenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e verifica della regolare esecuzione dei lavori, nonché le prestazioni occorrenti per le prove, le misurazioni e gli assaggi previsti nel Capitolato Speciale d'Appalto e di tutte quelle ulteriori che la Direzione Lavori ritenga opportuno effettuare.

1.23 La consegna, all'Amministrazione Committente, della documentazione prevista dalla normativa vigente in materia di sicurezza dei cantieri. Gli oneri e le responsabilità derivanti dall'inosservanza dei tempi stabiliti dall'Amministrazione Committente per l'incompletezza dei documenti di cui sopra, sono esclusivamente a carico dell'Appaltatore.

1.24 L'osservanza alle norme derivanti dalle vigenti leggi e dai decreti relativi alla prevenzione infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle previdenze varie per la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, per la tubercolosi e le altre malattie professionali e di ogni altra disposizione in vigore, o che potrà intervenire in corso di appalto, per la tutela materiale e morale dei lavoratori.

1.25 L'organizzazione delle lavorazioni anche in orario notturno e/o nei giorni festivi, su specifica richiesta della D.L., nel rispetto delle norme previste dal CCNL applicato ai lavoratori, alle medesime condizioni e prezzi previsti in appalto.

1.26 Ogni altro onere derivante dalla necessità di eseguire i lavori anche in condizioni disagiate (Cunicoli interni allo sbarramento), nonché quelli derivanti dalla presenza nella zona dell'intervento di cavidotti, impianti interrati di vario genere e linee aeree in esercizio, la cui individuazione, protezione ed eventuale rimozione, anche provvisoria, nel corso dei lavori rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore. L'Appaltatore resta peraltro totalmente responsabile degli eventuali danni causati a detti servizi, anche qualora la loro ubicazione, profondità, altezza non sia conforme e/o non indicata nel Progetto. Ogni intervento dovrà essere effettuato d'intesa con la Direzione Lavori ed in conformità alle prescrizioni fornite dai vari Enti Gestori dei servizi.

1.27 La comunicazione, nei giorni che saranno stabiliti dalla Direzione Lavori, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera.

1.28 Le spese per l'acquisizione di tutte le certificazioni relative alle caratteristiche tecniche e di qualità di tutti i materiali utilizzati dall'Appaltatore per la realizzazione delle opere, da presentare alla Direzione Lavori contestualmente alla provvista dei materiali.

1.29 La fornitura di fotografie in formato digitale delle opere in corso nei vari periodi del loro sviluppo, nel numero e nelle dimensioni (pixel) che saranno richieste dalla Direzione Lavori.

1.30 L'appaltatore è tenuto ad informare tempestivamente l'amministrazione Committente, il Coordinatore Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori e la Direzione Lavori di eventuali infortuni occorsi al proprio personale o ad Imprese terze all'interno del cantiere.

1.31 Nel caso venga prevista la possibilità di lavoro in contemporanea con altre Imprese presenti sui luoghi dei lavori in oggetto, ciò deve essere eseguito senza alcuna dilazione nei tempi o richiesta d'oneri aggiuntivi, anche qualora l'eventualità dovesse essere stata imposta dall'Amministrazione Committente medesima, e in tutti i casi previa approvazione da parte della Direzione Lavori e, comunque, nel pieno rispetto delle normative in materia di Sicurezza.

1.32 Fornire alla Direzione Lavori ed al Coordinatore Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori, il numero del telefono fisso e mobile del Responsabile di Cantiere o dell'Appaltatore per il loro reperimento sollecito 24 ore su 24.

1.33 L'appaltatore, inoltre, ai fini dell'applicazione delle normative sulla sicurezza e sulla salute sul luogo del lavoro, di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni, dovrà formare e informare il proprio personale sui rischi specifici nell'ambiente in cui andrà ad operare. In ogni caso, l'Appaltatore si obbliga a far partecipare, prima dell'inizio dei lavori, il Direttore del Cantiere ed altri tecnici responsabili operativi dei lavori e/o il Responsabile della Sicurezza a riunioni di coordinamento ai fini di una reciproca informazione sui rischi specifici dell'appalto. In caso di sostituzione del Responsabile di Cantiere, l'incaricato dovrà essere sottoposto ad analogo incontro informativo. A tali incontri vi è l'obbligo di partecipare, pena la sospensione o, in caso di reiterato rifiuto, la risoluzione contrattuale.

1.34 I materiali in provvista dovranno essere trasportati in cantiere utilizzando di norma le strade provinciali, evitando, salvo cause di forza maggiore, la viabilità locale, al fine di arrecare il minor disagio possibile alla cittadinanza residente.

1.35 All'appaltatore spettano tutti gli oneri per l'allontanamento dal cantiere dei materiali di risulta dalle lavorazioni, dei quali non è previsto dal progetto il riutilizzo in cantiere, o nel caso in cui la Direzione Lavori accerti la non idoneità al riutilizzo, sempre nel rispetto della normativa vigente in materia di rifiuti.

1.36 Alla fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dalla DL, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;

1.37 la direzione tecnica delle indagini garantita dalla presenza di un geologo regolarmente iscritto all'albo il quale: supervisionerà sulla correttezza dell'esecuzione delle prove geotecniche; procederà alla elaborazione dei dati secondo quanto previsto dalle specifiche tecniche del presente capitolato e delle raccomandazioni AGI, ANISIG, etc.; procederà alla sottoscrizione di tutti i documenti relativi ai lavori e agli esiti delle prove;

1.38 il tempestivo trasporto delle cassette catalogatrici e degli eventuali campioni da sottoporre a prove geotecniche (prelevati dalle cassette e dai pozzetti), in ambienti temporanei riparati dalle intemperie, che ne garantiscano la conservazione, fino al loro trasporto alla sede definitiva indicata dalla D.L., al fine di garantirne la validità ed attendibilità;

1.39 il riposizionamento dei mezzi qualora si dovesse procedere al rivestimento interno dei fori con tubo in PVC liscio, spessore 4 mm, diametro interno minimo 66 mm, cementati al terreno circostante e sigillati a tenuta d'acqua;

1.40 le soste nel cantiere per le necessità imposte dai programmi di indagine per la realizzazione delle prove geofisiche da effettuare nei fori di indagine a cura dell'ENAS;

1.41 lo spostamento e/o lo stazionamento ed eventualmente anche il riposizionamento dei macchinari se necessari per la realizzazione delle prove geofisiche da effettuare nei fori di indagine a cura dell'ENAS;

1.42 l'eventuale cementazione e riperforazione di tratti dei fori se necessario per l'esecuzione delle prove geofisiche;

1.43 la fornitura di un cartello indicatori e la relativa installazione, nel sito indicato dalla direzione dei lavori, entro 5 giorni dalla data di consegna dei lavori. Il cartellone, delle dimensioni minime di 1,00 x 2,00 m recherà impresse a colori indelebili le diciture indicate dalla committenza. Tanto il cartello che le armature di sostegno devono essere eseguite con materiali di adeguata resistenza meccanica e agli agenti atmosferici e di decoroso aspetto e mantenuti in ottimo stato fino al collaudo dei lavori.

L'appaltatore dichiara espressamente che di tutti gli oneri ed obblighi, sopra citati, ha tenuto conto nell'importo offerto per il compenso.

2. Ai sensi dell'articolo 4 della legge n. 136 del 2010 la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività del cantiere deve essere facilmente individuabile; a tale scopo la bolla di consegna del materiale deve indicare il numero di targa dell'automezzo e le generalità del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità.

3. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile determinata con le modalità di cui all'articolo 23, comma 3 del presente Capitolato Speciale.

4. L'appaltatore è altresì obbligato:

- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
- c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dalla DL che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- d) a consegnare alla DL le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla DL.

Art. 53 Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà dell'amministrazione committente.

2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in cantiere secondo indicazioni di progetto o del direttore dei lavori, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi, mentre i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in discarica autorizzata, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.

3. I materiali eventualmente riutilizzabili potranno essere ceduti all'Appaltatore a norma dell'articolo 36 del predetto Capitolato Generale, al prezzo ad essi convenzionalmente attribuito. Qualora di essi non esistesse la voce di reimpiego ed il relativo prezzo, questo verrà desunto dai prezzi di mercato per fornitura di materiali a piè d'opera, diviso per il coefficiente 1,10.

4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Art. 54 Custodia del cantiere

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà dell'amministrazione committente e ciò anche

durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte dell'amministrazione committente.

2. L'appaltatore è tenuto a provvedere al mantenimento a deposito presso il cantiere, in perfetto stato di conservazione, del materiale consegnato dalle ditte fornitrici per tutto il tempo necessario, fino al momento dell'installazione in opera con relativa guardiania continuativa. In caso di sottrazione o furto nessuna responsabilità potrà essere imputata in capo al Committente.

Art. 55 Tracciabilità dei pagamenti

1. Ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 8, della legge n. 136/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare all'Ente committente gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni l'Ente committente sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi.

2. Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:

- a) per pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
- b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
- c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.

3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa.

4. Ogni pagamento effettuato con bonifico bancario o postale deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.

5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge n. 136 del 2010:

- a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
- b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 48 del presente Capitolato speciale.

6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria, di cui all'art. 3 della citata legge n. 136 del 2010, richiamati ai commi da 1 a 3, ne danno immediata comunicazione all'amministrazione committente e alla prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.

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

8. 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. 56 Disciplina antimafia

1. Ai sensi del decreto legislativo n. 159 del 2011, per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del citato decreto legislativo, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma 2.
2. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
2. Prima della stipula del contratto deve essere acquisita la comunicazione antimafia di cui all'articolo 87 del decreto legislativo n. 159 del 2011, mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato decreto legislativo.
3. Qualora in luogo della documentazione di cui al comma 2, in forza di specifiche disposizioni dell'ordinamento giuridico, possa essere sufficiente l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, la stessa documentazione è sostituita dall'accertamento della predetta iscrizione.

Art. 57 Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali comprendenti, nello specifico, le imposte di registro e di bollo, le spese per diritti di segreteria e di rogito, le spese di copia conforme del contratto e dei documenti e disegni di progetto, nonché le ulteriori che si rendessero eventualmente necessarie;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

Art. 58 Trattamento dei dati e riservatezza

Ai sensi e per gli effetti di quanto disposto dall'art. 13 del D.Lgs 193/2003, i dati raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento in questione. La Ditta è comunque tenuta a rispettare la massima riservatezza in relazione alle informazioni, ai documenti, ai dati tecnici e agli altri dati acquisiti ed elaborati nello svolgimento del servizio oggetto del presente disciplinare.

Art. 59 Osservanza di leggi e regolamenti

L'affidamento dei lavori è soggetto alla completa osservanza delle leggi, dei decreti e delle circolari ministeriali vigenti alla data di esecuzione delle indagini; delle leggi dei regolamenti e delle circolari vigenti nella Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le stesse indagini oggetto del presente appalto.

La Ditta affidataria è tenuta, inoltre, a osservare tutte le leggi e regolamenti, comunitari, nazionali e regionali, in materia di sicurezza e igiene del lavoro, sulla prevenzione degli infortuni, nonché in materia di assicurazioni e previdenza sociale.

La sottoscrizione del contratto e del presente Disciplinare da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza di tutte le leggi sopra richiamate e della incondizionata loro accettazione.

CAPO II – PRESCRIZIONI TECNICHE

Art. 60 Specifiche tecniche per l'esecuzione di indagini geognostiche

L'impresa esecutrice deve attenersi a quanto definito nel presente disciplinare, senza apportare variazioni al programma, alle attrezzature o alle modalità esecutive che non siano state preventivamente approvate dal Direttore dei Lavori.

Tutte le prove dovranno essere condotte alla presenza di un rappresentante dell'Ente e, se ritenuto necessario, dal geotecnico che dovrà utilizzare i risultati delle indagini oggetto del presente disciplinare.

L'impresa applicherà quanto di seguito specificato, fornendo personale e attrezzature pienamente rispondenti alle esigenze qualitative dell'indagine.

Durante l'esecuzione delle indagini possono essere apportate modifiche alle modalità esecutive, qualora le circostanze contingenti lo richiedano e salvo autorizzazione scritta della Direzione Lavori. In ogni caso si agirà in accordo con il Direttore dei Lavori.

Tutte le attrezzature necessarie per lo svolgimento del programma di indagine dovranno necessariamente essere presenti in cantiere dal giorno di inizio delle indagini.

Ai fini della consegna e prima dell'inizio dell'esecuzione delle indagini, l'Appaltatore dovrà consegnare:

- l'elenco dei mezzi e dei macchinari e degli utensili che utilizzerà e le specifiche caratteristiche tecniche;
- copia della Dichiarazione di Conformità, rilasciata dalla Ditta costruttrice, relativa a ciascun macchinario che utilizzerà per l'esecuzione delle indagini e delle prove.

Art. 61 Metodo di esecuzione dei sondaggi geotecnici

Si fa presente che le specifiche tecniche riportate qui di seguito hanno carattere generale; per quanto invece non specificato si farà riferimento alle seguenti raccomandazioni:

- A.G.I. "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche".
- A.N.I.S.I.G. "Modalità tecnologiche e norme di misurazione e contabilizzazione per l'esecuzione di lavori di indagini geognostiche".
- Bollettino de Liaison des Laboratoires Routiers - Special N - Idraulica dei terreni.

Tali raccomandazioni si considerano accettate da parte dell'affidatario che dichiarerà, con la sottoscrizione del contratto, di conoscere perfettamente ed eseguire tutte le attività di indagine secondo quanto previsto nelle predette raccomandazioni.

I macchinari di perforazione devono essere di potenza adeguata ed attrezzati per le prestazioni da eseguire.

Qualora l'attrezzatura di perforazione installata nel cantiere non fosse ritenuta idonea allo scopo, la stazione appaltante ha facoltà di richiederne l'immediata sostituzione, sospendendo le indagini sino a sostituzione avvenuta, senza che l'impresa possa vantare alcun ulteriore compenso.

L'installazione di macchinari di perforazione in luoghi diversi da quelli concordati comporterà la reinstallazione dei macchinari e il riprofilamento dei materiali attraversati nel luogo diverso da quello stabilito; ciò senza che l'impresa possa vantare alcun ulteriore compenso.

Il foro di sondaggio, una volta ultimato, verrà riempito con miscele cementizie se esplicitamente richiesto dalla D.L..

Le perforazioni finalizzate all'esecuzione di sondaggi geotecnici sono caratterizzate dalle seguenti modalità esecutive.

Si dovrà partire dai fori eseguiti dall'interno del cunicolo inferiore, verificando le eventuali difficoltà operative, in modo da poter decidere possibili adattamenti dello schema di sondaggi previsto, successivamente si procederà alla esecuzione dei fori eseguiti dal coronamento, che eventualmente potranno essere variati nel numero e/o nelle caratteristiche dei fori sulla base delle difficoltà operative riscontrate nelle perforazioni in cunicolo.

Per i fori da eseguirsi dal coronamento si dovranno realizzare:

- per il primo tratto una perforazione a distruzione del nucleo del diametro di 101 mm, tratto che va dal coronamento ad una quota superiore alla quota di corona del cunicolo inferiore (vedi tavole allegate);
- per il secondo tratto una perforazione a rotazione con carotaggio continuo con carotiere doppio di tipo T6 e diametro 101 mm, con corona diamantata, in modo da rendere minimo il disturbo delle carote di roccia in fase di perforazione ed estrazione, tratto che va dalla predetta quota sopra il cunicolo sino al fondo della perforazione (vedi tavole allegate).

Inoltre, si dovrà eseguire qualche breve tratto a carotaggio continuo anche nel tratto iniziale di perforazione in calcestruzzo, a quote superiori a quelle del cunicolo inferiore, per consentire il prelievo di alcune carote. La lunghezza cumulata di tali carote è prevista di almeno 5 m per ogni perforazione.

Per la giacitura e il posizionamento dei fori è stato effettuato un rilievo topografico per verificare l'effettiva posizione planaltimetrica del cunicolo inferiore e superiore, in modo da poter eseguire le perforazioni con un asse tale da non interferire con il loro tracciato.

Per quanto riguarda la giacitura di questi fori all'interno di un piano verticale avente direzione monte-valle è stata scelta quella con asse passante a valle del cunicolo inferiore della diga. Mentre la posizione in pianta dei fori è risultata condizionata dalla distanza minima tra parete del foro e parete del cunicolo (circa 0.5 m) e dalla distanza tra lo spigolo di valle del coronamento e l'asse del foro (spazio di manovra necessario per la sonda, assunto pari a circa 1 m).

In base ai dati del rilievo, avendo posizionando la testa dei fori verticali ad una distanza di 1 m dal ciglio di valle del coronamento (vedi tavole allegate), la distanza minima teorica tra l'asse dei fori e la parete di valle del cunicolo inferiore risulta di 0.85 m.

In fase esecutiva si dovrà tenere conto degli inevitabili scarti tra l'asse teorico di perforazione e l'effettivo tracciato del foro. Quindi la ditta esecutrice delle perforazioni dovrà garantire uno scarto massimo verso monte dall'asse verticale teorico delle perforazioni pari a $0^{\circ}40'$ tale da ottenere al massimo una distanza minima non inferiore a 0.4 m tra la perforazione e la parete del cunicolo inferiore. A tale fine è previsto e compensato che durante le perforazioni l'impresa esecutrice dei lavori monitori con opportuna strumentazione la verticalità dell'asse di perforazione e in caso di superamento delle prescrizioni apprestati tutti i possibili correttivi per far rientrare le perforazioni all'interno delle prescrizioni.

I fori da eseguire dall'interno del cunicolo sono due. Per l'esecuzione di questi fori sono state individuate due postazioni alternative:

- la prima nella piazzola a quota inferiore (544.65 m s.m.), sarebbe da preferirsi, essendo situata all'interno del concio 10 e a minore distanza dai sondaggi verticali eseguiti dall'esterno (fori B5 e B6 vedi tavole allegate);
- la seconda nella piazzola a quota superiore (551.45 m s.m.) all'interno del concio 12, da utilizzare se si riscontrassero particolari difficoltà operative nella realizzazione della postazione precedente (fori B7 e B8 vedi tavole allegate).

Come si vede nelle tavole allegate, la geometria dei fori delle due coppie in alternativa è analoga: un foro è verticale, l'altro è sub-orizzontale (inclinazione verso il basso di 5°), la lunghezza da perforare in roccia è in ogni caso di 30 m.

I fori da eseguire dall'interno del cunicolo sono richiesti a carotaggio continuo per l'intera lunghezza perforata, sia in calcestruzzo sia in roccia. Per quanto riguarda il diametro e il tipo di carotiere valgono le stesse prescrizioni date per i fori eseguiti dal coronamento.

Tutte le carote andranno conservate con cura, disposte in opportune cassette e protette, in modo da facilitare i successivi rilievi e prelievi di campioni.

Il diametro di alcuni fori potrebbe essere lievemente incrementato (diametro 116 mm) se richiesto dalla preparazione dei fori o per specifiche indagini, in particolare, per l'esecuzione delle indagini geofisiche previste. Inoltre l'esecuzione di carotaggi sonici e di tomografie soniche che si dovranno realizzare nei fori possono richiedere l'installazione preventiva nei fori di indagine di un rivestimento interno continuo, generalmente un tubo in PVC chiuso all'estremità profonda, con intercapedine tra tubo e roccia integralmente riempita da boiacca cementizia.

Devono in ogni caso essere rispettate le norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il controllo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione emanate con decreto del Ministero dei lavori pubblici dell'11 marzo 1988 e NTC 2008.

Per perforazioni superiori a 30 m dovrà essere compilata, a norma della legge n. 464 del 4 agosto 1984, una dettagliata relazione, corredata dalla relativa documentazione, sui dati geologici e geofisici acquisiti.

L'esatta ubicazione dei singoli sondaggi sarà definita al momento della consegna dei lavori e comunque sarà compresa all'interno dell'area indicata.

Le perforazioni dovranno essere eseguite nei punti preventivamente indicati dalla stazione appaltante, in base agli elaborati presentati. L'ubicazione dei punti di perforazione sarà fissata dal Direttore dei Lavori, e rimarrà comunque facoltà dello stesso variarla in funzione delle maggiori conoscenze che si avranno durante la fase esecutiva delle indagini, senza che l'appaltatore possa vantare alcun ulteriore compenso.

Il dettaglio delle modalità esecutive, l'ubicazione e la profondità dei singoli sondaggi potranno essere ulteriormente precisate nella fase esecutiva dei lavori.

Metodi di Perforazione

Relativamente alla realizzazione di sondaggi geognostici è prevista di norma la perforazione a rotazione con carotaggio continuo con carotiere doppio di tipo T6 (diametro da 101 mm, con corona diamantata), in modo da rendere minimo il disturbo delle carote di roccia in fase di perforazione ed estrazione. La perforazione a rotazione con carotaggio continuo è richiesta nell'intero tratto in calcestruzzo compreso tra una quota superiore alla quota di corona del cunicolo inferiore e la fondazione dello sbarramento (valutata nella sezione verticale monte valle passante per l'asse del foro) e la roccia di fondazione e per l'intero tratto in roccia.

La perforazione senza obbligo di carotaggio, a rotazione a distruzione (diametro da 101 mm), dovrà essere realizzata nel restante tratto del foro e comunque dovrà essere preventivamente disposta dalla Direzione Lavori, l'eventuale rotopercolazione dovrà essere esplicitamente autorizzata dalla direzione dei lavori.

In generale la tecnica di perforazione deve essere adattata alla tipologia ed alla natura del materiale da perforare, mediante la scelta appropriata dell'apparecchiatura, del tubo carotiere, della corona, della velocità di avanzamento, della portata e della pressione dell'eventuale fluido di circolazione.

Il carotaggio sarà eseguito a secco o con acqua come fluido di circolazione che comunque non dovrà causare alcuna alterazione al materiale carotato. In ogni caso l'utilizzo di acqua come fluido di circolazione dovrà essere autorizzato preventivamente dalla D.L..

A prescindere dal tipo di roccia o materiale gli utensili di perforazione da utilizzare saranno comunque tali da consentire l'estrazione di tutto il materiale interessato dal sondaggio senza che avvengano fratturazioni, dilavamenti o danneggiamenti dei campioni. Le carote dovranno sempre essere estratte dagli utensili di perforazione effettuando l'espulsione dal carotiere su apposita canaletta, che permetta la raccolta del campione nella sua lunghezza e che consenta la determinazione dell'RQD%.

Al fine di mantenere le prescrizioni di verticalità predette è previsto che durante le perforazioni l'impresa esecutrice dei lavori monitori con opportuna strumentazione in grado di misurare, con una risoluzione del decimo di grado, l'inclinazione dei due assi X e Y rispetto alla verticale della perforazione.

In caso di superamento della inclinazione massima consentita l'impresa dovrà sospendere immediatamente le lavorazioni ed apprestare tutti i possibili correttivi per far rientrare la

perforazione all'interno delle predette prescrizioni, senza per questo poter vantare alcun onere o compenso. Nel caso in cui non sia possibile riportare la perforazione all'interno delle predette prescrizioni l'impresa dovrà procedere alla chiusura del foro realizzato e ad una nuova perforazione il tutto interamente a suo carico, quindi senza poter richiedere alcun compenso o onere.

Perforazioni a carotaggio continuo di terreni e rocce tenere:

Nei terreni e rocce tenere, il carotaggio dovrà essere eseguito utilizzando preferibilmente il carotiere doppio, mentre l'uso del carotiere semplice dovrà essere preventivamente autorizzato dalla D.L.. L'uso non autorizzato del carotiere semplice comporta il non pagamento del compenso previsto per la perforazione del corrispondente tratto. Nel caso che il fatto porti grave pregiudizio all'indagine, la Ditta sarà tenuta a fornire il carotaggio eseguito correttamente, con l'uso di carotieri consentiti, del tratto già perforato con carotiere semplice non autorizzato, ricorrendo all'esecuzione di un altro foro; il tutto interamente a suo carico. Il carotaggio sarà eseguito con acqua come fluido di circolazione se realizzato con carotieri doppi-tripoli (T2, T6, ecc.); l'utilizzo dell'acqua come fluido di perforazione dovrà essere sempre autorizzato preventivamente dal D.L. o dai suoi assistenti di cantiere e, in ogni caso, non dovrà causare alcuna alterazione al materiale carotato. Il carotaggio sarà eseguito a secco, senza fluido di perforazione se realizzato con carotiere semplice (C.S.).

Nei terreni prelevati a secco, qualora l'espulsione della carota dal carotiere sia eseguita con pressione idraulica, dovranno essere impiegati tamponi a tenuta.

Perforazioni a carotaggio continuo di calcestruzzi, materiali litoidi, rocce dure e ammassi fratturati:

Nei calcestruzzi, nelle formazioni rocciose e nel caso di materiali litoidi è consentito solo l'uso di carotieri doppi o tripli o simili, con diametro non inferiore a 101 mm, con corona diamantata, ogni altro tipo di corona deve essere autorizzato dalla direzione lavori. In terreni scistosi o comunque in ammassi molto fratturati dovranno essere utilizzati solo ed esclusivamente carotieri apribili (T6S).

L'uso non autorizzato del carotiere semplice comporta il non pagamento del compenso previsto per la perforazione del corrispondente tratto. Nel caso che il fatto porti grave pregiudizio all'indagine, la Ditta sarà tenuta a fornire il carotaggio eseguito correttamente, con l'uso di carotieri consentiti, del tratto già perforato con carotiere semplice non autorizzato, ricorrendo all'esecuzione di un altro foro; il tutto interamente a suo carico.

Prima di ogni operazione di carotaggio, l'operatore si accerterà dell'ottimo funzionamento del meccanismo che permette la rotazione autonoma del carotiere esterno. Il sondaggio verrà realizzato utilizzando acqua pulita come fluido di circolazione, l'utilizzo dell'acqua come fluido di perforazione dovrà essere sempre autorizzato preventivamente dal D.L.

Modalità Esecutive delle perforazioni a carotaggio continuo

La Ditta ha l'obbligo di fornire il carotaggio del foro adottando tutte le cautele, le attrezzature e gli accorgimenti necessari per ottenere la massima percentuale di recupero. In particolare, le modalità di estrazione dell'attrezzo di perforazione, campionamento, ecc., devono essere eseguite con velocità molto bassa nel tratto iniziale per minimizzare "l'effetto pistone".

Si precisa che le percentuali di recupero del terreno, con riguardo alla natura e caratteristiche dei terreni attraversati, devono essere calcolate per ogni singola battuta di carotaggio e valutate al momento dell'estrazione del terreno dal carotiere, tenuto presente che la lunghezza di ogni singola manovra di norma non dovrà superare 1,5 m. In ogni caso le percentuali di recupero non dovranno essere inferiori al:

- 70% per terreni sciolti in genere (sabbia, ghiaia, ecc.);
- 80% per i terreni coesivi (argilla, argilla marnosa, ecc.) e rocce fratturate;
- 90% per rocce compatte in genere (calcari, calcari marnosi, arenarie, conglomerati, gessi, anidriti, rocce ignee, rocce metamorfiche anche fratturate o scistose, ecc.).

La lunghezza esatta delle batterie di aste inserite nel foro sarà misurata e riportata, a cura del Direttore Tecnico del Cantiere, in un'apposita tabella, onde prevenire imprecisioni nella definizione delle profondità raggiunte.

Chiusura e sistemazione finale ed identificazione del foro

Ogni foro di sondaggio, ultimata l'indagine, dovrà essere debitamente chiuso superiormente con un tappo, riportante in modo chiaro ed indelebile il contrassegno del foro (sigla e numero).

Al termine dell'indagine la D.L. potrà richiedere che ciascun foro venga intasato, procedendo dal fondo verso la superficie, mediante l'inserimento di materiali indicati dalla D.L.. (malte cementizie, miscele cementizie, iniezioni di miscele cementizie addizionate di bentonite o argilla, immissione di sabbia).

Cassette catalogatrici

Le carote provenienti dai sondaggi a carotaggio continuo verranno sistemate in apposite cassette catalogatrici in plastica preformata, munite di scomparti divisorii e coperchio apribile a cerniera o dotato di fascette di chiusura. Tali cassette, di consistenza tale da poter essere trasportate ed impilate, hanno dimensioni di circa 1,0 x 0,6 x 0,15 m e devono essere atte a contenere max 5 m di carotaggio. Non sono ammessi campioni consegnati in buste di plastica o in altri contenitori.

Le carote coesive verranno scortecciate, le carote lapidee saranno lavate. Appositi setti separatori suddivideranno i recuperi delle singole manovre, con l'indicazione precisa delle quote di riferimento di ciascuna manovra rispetto al p.c..

Negli scomparti saranno inseriti blocchetti di legno o simili a testimoniare gli spezzoni di carota eventualmente prelevati ed asportati per il laboratorio (campioni rimaneggiati, indisturbati, ecc.), con le quote di inizio e fine di tali prelievi.

Sul coperchio e su un lato della cassetta dovranno essere indicati in modo indelebile e chiaro: committente, progetto, contrassegno del foro (sigla), località, data di perforazione, intervallo di profondità perforato riferito alle carote contenute. Sulla parte frontale dovranno essere chiaramente indicate le quote progressive delle carote.

Le cassette dovranno essere tempestivamente trasportate e conservate in ambienti riparati dalle intemperie alla fine di ciascuna giornata lavorativa, al fine di garantire la conservazione dei campioni, fino al loro trasporto alla sede definitiva, indicata dalla D.L..

Sarà a carico dell'Appaltatore, oltre la fornitura delle cassette catalogatrici, la raccolta, il trasporto e lo scarico delle cassette dai locali provvisori al Laboratorio Prove e Materiali dell'Ente o in altro sito indicato dalla D.L..

Conferimento a discarica

Tutti i materiali derivanti dalla realizzazione dei sondaggi, qualora presenti, non riutilizzabili per i successivi rinterri, saranno conferiti a discarica autorizzata o comunque smaltiti secondo la normativa vigente, a cura e spese dell'Appaltatore.

Elaborati e allegati da consegnare a carico del Direttore Tecnico dell'Impresa (Geologo)

- Informazioni generali (commessa, cantiere, ubicazione, data, nominativi degli operatori);
- Planimetrie con ubicazione georeferenziata dei sondaggi;
- Copia dei rapporti giornalieri delle operazioni di campagna;
- Relazione tecnica riepilogativa delle attività svolte con commento finale. Tale relazione sarà redatta e sottoscritta dal Direttore Tecnico e riporterà oltre agli esiti delle prove anche una descrizione dettagliata delle attrezzature impiegate e delle modalità operative utilizzate.

Tutta la predetta documentazione sarà presentata sia in formato cartaceo che su supporto digitale.

Strumenti a corredo della sonda disponibili per prove in cantiere

Devono far parte del corredo della sonda i seguenti strumenti:

- scandaglio a filo graduato, per misura della quota reale di fondo del foro;
- freatimetro;
- sclerometro di Schmidt;
- attrezzatura per Prova Point Load;
- penetrometro tascabile, fondo scala * 5 kg/cm².

Sono compresi negli oneri di utilizzo della sonda gli oneri per l'utilizzo dei predetti strumenti da parte del Direttore Tecnico del Cantiere (Geologo) e la produzione delle relative elaborazioni.

Art. 62 Prova di resistenza a carico puntuale (point load strength test)

La prova consiste nella determinazione dell'indice di resistenza a carico puntuale $I_{s(50)}$, ottenuto attraverso l'applicazione di un carico concentrato, mediante due punte coniche di dimensione standard. L'indice di resistenza $I_{s(50)}$ può essere utilizzato per la classificazione della roccia in esame e può fornire indicazioni preliminari in merito ad altri parametri di resistenza della roccia, quali la resistenza a compressione monoassiale e la resistenza a trazione.

La prova è eseguibile sia su spezzoni di carota, con carico applicato diametralmente o assialmente, sia su provini di forma prismatica o irregolare.

Normative e specifiche di riferimento:

ASTM D 5731 - 95 - Standard Test Method for Determination of the Point Load Strength Index of Rock.

Modalità di prova

L'apparecchiatura di prova, conforme agli standard di riferimento, dovrà essere dotata di un strumento di misura del carico che garantisca una precisione non inferiore al 5% del carico applicato e che consenta la memorizzazione del massimo carico raggiunto alla rottura. La prova dovrà essere condotta eseguendo almeno 20 rotture. Nel caso in cui la roccia in esame sia anisotropa, dovranno essere eseguite 10 rotture perpendicolari e 10 rotture parallele ai piani di debolezza. I frammenti di roccia da sottoporre a prova dovranno rispettare i seguenti requisiti dimensionali:

Test diametrali su spezzoni di carota:

- distanza tra le punte di carico e l'estremità più vicina $L > 0,5 D$ con D = diametro della carota (corrispondente alla distanza tra le punte di carico);
- $D > 30$ mm.

Test assiali su spezzoni di carota:

- rapporto tra la lunghezza D (corrispondente alla distanza tra le punte di carico) ed il diametro W della carota compreso tra 0,3 e 1;
- $D > 30$ mm.

Test su provini irregolari:

- rapporto tra l'altezza D (corrispondente alla distanza tra le punte di carico) e la larghezza media W del piano di rottura, compreso tra 0,3 e 1;
- distanza tra le punte di carico e l'estremità più vicina $L > 0,5 D$;
- $D > 30$ mm.

Ogni frammento di roccia appartenente alla serie di prova dovrà essere portato a rottura incrementando il carico gradualmente e senza brusche variazioni. La velocità di incremento del carico dovrà essere scelta in modo che la rottura del provino avvenga in un intervallo di tempo compreso tra 10 e 60 secondi.

Per ciascuna rottura si registreranno i seguenti dati:

- numero della rottura;
- tipo di rottura (diametrale, assiale, su spezzone irregolare);
- diametro della carota per prove assiali o larghezza media del piano di rottura per prove su spezzoni irregolari W [mm];
- distanza tra le punte di carico D [mm];
- carico di rottura P [kN].

Non saranno considerate valide le rotture che presentano piano di rottura passante solo per una delle punte di carico. Per ciascun frammento sottoposto a rottura si determineranno e si registreranno i seguenti parametri:

- diametro equivalente D_e con $D_e = D$ per le prove diametrali e $D_e = (4 \cdot W \cdot D / \pi)^{0.5}$ per le prove assiali e su provini irregolari;
- indice di resistenza a carico puntuale non corretto $I_s = P / D_e^2$ [MPa].

A conclusione della prova, si dovranno determinare gli indici di resistenza a carico puntuale corretti $I_{s(50)}$ medi nella direzione normale e parallela ai piani di debolezza e l'indice di anisotropia $I_{a(50)}$ ottenuto dal rapporto tra gli indici di resistenza a carico puntuale medi corretti normali e paralleli ai piani di debolezza. Il valore dell'indice di resistenza a carico puntuale corretto $I_{s(50)}$ medio dovrà essere determinato plottando in scala bilogarithmica tutte le coppie di valori D_e^2 / P ottenute nella

prova per ciascuna direzione di carico e ricavando per interpolazione lineare il valore di $P_{(50)}$ corrispondente a D_e^2 pari a 2.500 mm² ($D_e = 50$ mm); il valore di $I_{s(50)}$ sarà quindi determinato secondo l'espressione:

$$I_{s(50)} = P_{(50)} / 2500$$

Qualora i dati di prova risultassero eccessivamente dispersi, la determinazione di $I_{s(50)}$ dovrà essere eseguita su ogni provino secondo la seguente relazione:

$$I_{s(50)} = I_s \cdot (D_e / 50)^{0.45}$$

Il valore di $I_{s(50)}$ medio sarà in questo caso ottenuto dalla media dei valori di $I_{s(50)}$ calcolati con esclusione dei due valori più alti e dei due valori più bassi per ciascuna direzione di carico; sarà inoltre eseguita una valutazione statistica dell'attendibilità della prova con determinazione della deviazione standard e del coefficiente di variazione per ciascuna direzione di carico.

Documentazione

La documentazione minima da fornire dovrà comprendere:

- identificazione completa del campione sottoposto a prova;
- descrizione litologica del campione;
- tabella con tutti i dati acquisiti in fase di prova (numero della rottura, tipo di campione, diametro o larghezza media del piano di rottura W [mm], distanza tra le punte di carico D [mm] e carico di rottura P [kN]);
- tabella con tutti i parametri calcolati (numero della rottura, diametro equivalente D_e [mm], indice di resistenza a carico puntuale non corretto I_s [MPa]);
- grafico bilogaritmico P/D_e^2 relativo alle prove eseguite in direzione normale ai piani di debolezza con indicazione della retta di interpolazione e determinazione del valore di P_{50} normale medio;
- grafico bilogaritmico P/D_e^2 relativo alle prove eseguite in direzione parallela ai piani di debolezza con indicazione della retta di interpolazione e determinazione del valore di P_{50} parallelo medio;
- tabella con i valori caratteristici di $I_{s(50)}$ medio normale e parallelo ai piani di debolezza e dell'indice di anisotropia $I_{a(50)}$;
- eventuale tabella contenente i risultati della valutazione dell'attendibilità statistica della prova;
- copia del certificato di taratura degli strumenti di misura e controllo (manometri, trasduttori di pressione), non antecedente di tre mesi dalla data di prova.

Il Direttore Tecnico del Cantiere (Geologo) realizzerà un profilo stratigrafico (fig. 63.1) del sondaggio, inteso come rappresentazione della successione dei terreni attraversati dai mezzi di indagine; tale profilo sarà composto dai seguenti elementi.

Fig. 63.1 – Profilo stratigrafico

Dati generali e tecnici

I dati generali e tecnici dovranno riportare:

Denominazione del Cantiere;

Committente;

Impresa esecutrice;

Numero del sondaggio;

Quota;

Inclinazione del sondaggio rispetto la verticale:

- date di perforazione (inizio e fine).
- metodi di perforazione utilizzati nei diversi spessori.
- attrezzatura impiegata.
- utensili di perforazione (carotieri).
- diametro di perforazione.
- diametro e lunghezza del rivestimento.
- fluido di circolazione.

Parametri di perforazione: Tempi di manovra, di velocità e di spinta di avanzamento;

Profondità di prelievo dei campioni indisturbati e rimaneggiati;

Parametri di perforazione.

Su richiesta della direzione dei lavori, per tutta la perforazione e/o parte di essa, dovranno essere registrati, in funzione della profondità di perforazione, tramite idonei sensori di misura collegati ai circuiti di trasmissione oleopneumatica, i seguenti parametri:

- velocità di rotazione dell'utensile (V_r);
- velocità istantanea di avanzamento (V_a);
- pressione relativa alla spinta che agisce sull'utensile di perforazione (PCS);
- pressione di iniezione del fluido di circolazione (PIF);
- pressione relativa alla coppia di rotazione trasmessa.

Ove possibile dovrà essere determinato, in continuo, anche il volume del fluido iniettato dalla pompa solidale all'attrezzatura di perforazione o opportunamente attrezzata.

Descrizione stratigrafica

La descrizione stratigrafica deve riportare:

- tipo di terreno o di roccia;
- condizioni di umidità naturale;
- consistenza;
- colore o colore prevalente;
- struttura;
- particolarità aggiuntive;
- litologia ed origine;
- percentuale di recupero;
- rilievo del livello dell'acqua nel foro;
- eventuali franamenti, perdite di circolazione, cavità;
- Quote di eventuali prove geotecniche in foro.

Per la rappresentazione e restituzione della stratigrafia si descrivono gli elementi da trattare in base alla tipologia di terreno o roccia riscontrati. Si sottolinea il fatto che alcuni dei parametri sono descrivibili sia nel caso di terreni che di rocce.

Terreni non rocciosi**1) Recupero % di carotaggio**

Per i materiali non rocciosi viene definito come il rapporto percentuale tra la lunghezza della carota recuperata L_c e la lunghezza della battuta L_b presa in considerazione:

$$\text{Recupero}\% = 100 \cdot \frac{L_c}{L_b}$$

Il suo valore viene riportato graficamente in stratigrafia inspessendo il tratto corrispondente al valore riscontrato e riportando il valore numerico in colonna.

2) Tipo di terreno

a) Composizione granulometrica approssimata del terreno in esame, con riferimento alla tabella 63.1

Tabella 63.1. - Tipo di terreno

Definizione		Diametro dei grani (mm)	Criteri di identificazione
Blocchi		>200	<i>Visibili ad occhio nudo</i>
Ciottoli		200÷60	
Ghiaia	grossa media fine	60÷20 20÷6 6÷2	
Sabbia	grossa media fine	2÷0.6 0.6÷0.2 0.2÷0.06	
Limo		0.06÷0.002	Solo se grossolano è visibile a occhio nudo, poco plastico, dilatante, lievemente granulare al tatto, si disgrega velocemente in acqua, si essicca velocemente, possiede coesione ma può essere polverizzato fra le dita.
Argilla		<0.002	I frammenti asciutti possono essere rotti ma non polverizzati fra le dita, si disgrega in acqua lentamente, liscia al tatto, plastica, non dilatante, appiccica alle dita, asciuga lentamente, si ritira durante l'essiccazione
Terreno agrario organico o vegetale			Contiene una rilevante percentuale di sostanze organiche vegetali
Torba			Predominano resti lignei non mineralizzati, colore scuro, bassa densità

La descrizione dovrà essere conforme alle raccomandazioni AGI.

Si elenca per primo il nome del costituente principale, seguito dal costituente secondario nella forma:

- preceduto dalla preposizione "con", se rappresenta una percentuale compresa fra il 25% ed il 50%;
- seguito dal suffisso "oso", se rappresenta una percentuale compresa tra il 10% ed il 25 %;
- preceduto da "debolmente" e seguito dal suffisso "oso" se rappresenta una percentuale compresa tra il 5% ed il 10 %.

b) per quanto riguarda la frazione ghiaiosa e ciottolosa è necessario descrivere il grado di arrotondamento e/o appiattimento, con riferimento alla tabella 63.2.

Tabella 63.2. - Arrotondamento

Definizione	Arrotondamento	Descrizione
Angolare	0-0.15	Nessun smussamento
Sub-angolare	0.15-0.25	Mantiene forma originale con evidenze di smussamento
Sub-arrotondata	0.25-0.40	Smussamento considerevole e riduzione -dell'area di superficie del calsto
Arrotondata	0.40-0.60	Rimozione delle superfici originali, con qualche superficie piatta
Ben-arrotondata	0.60-1	Superficie interamente compresa da curve ben arrotondate

Specificare inoltre la natura litologica ed il diametro massimo della ghiaia, dei ciottoli e dei blocchi e precisare il grado di uniformità della composizione granulometrica.

3) Condizioni di umidità naturale

Le condizioni di umidità naturale del terreno saranno definite utilizzando uno dei seguenti termini:

- asciutto;
- debolmente umido;
- umido;
- molto umido;
- saturo.

È fondamentale nell'interpretazione descrivere la condizione propria del terreno naturale, escludendo quanto indotto dalla circolazione di fluido connesso alle modalità di perforazione adottate.

4) Consistenza e addensamento

Per i terreni coesivi e semicoesivi verrà valutata la consistenza del terreno, mentre per i terreni incoerenti o granulari sarà misurato il grado di addensamento.

La consistenza dei terreni coesivi e semicoesivi sarà descritta con riferimento alla tabella 63.3, misurando la resistenza al penetrometro tascabile sulla carota appena estratta dopo averla scortecciata ed applicando lo strumento nel nucleo; la frequenza di esecuzione della misura lungo una carota è di 20 X 30 cm.

In aggiunta alle prove eseguite con il penetrometro tascabile dovranno essere eseguite, sempre sulla carota appena estratta e scortecciata e alternandole alle prime, prove con lo scissometro tascabile; i risultati dovranno essere annotati nell'apposita colonna in stratigrafia.

Tabella 63.3. - Consistenza terreni coesivi

Definizione	Resistenza al penetrometro tascabile (kg/cm ²)	Prove manuali
Privo di consistenza	< 0,25	Espelle acqua quando strizzato fra le dita
Poco consistente	0,25 ÷ 0,5	Si modella fra le dita con poco sforzo; si scava facilmente
Moderatamente consistente	0,5 ÷ 1,0	Si modella fra le dita con un certo sforzo. Offre una certa resistenza allo scavo
Consistente	1,0 ÷ 2,0	Non si modella fra le dita. E' difficile da scavare
Molto consistente	> 2,0	E' molto resistente fra le dita e si scava con molta difficoltà

Nel caso di terreni granulari si esprimerà la consistenza in termini di addensamento, con riferimento alla tabella 63.4.

Tabella 63.4. - Addensamento terreni granulari

N _{spt}	Valutazione dello stato di addensamento	Prove manuali
0 - 4	Sciolto	Si scava facilmente con un badile
4 - 10	Poco addensato	Si scava abbastanza facilmente con badile e si penetra con una barra
10 - 30	Moderatamente addensato	Difficile da scavare con badile, o da penetrare con barra
30 - 50	Addensato	Molto difficile da penetrare; si scava con piccone
> 50	Molto addensato	Difficile da scavare con piccone

5) Colore

Nel caso di sondaggi in terreno per l'identificazione di questo parametro è necessario fare riferimento alle carte colorimetriche "Munsell soil" o alla "Rock color chart". Queste tavole

forniscono dei nominativi identificativi per ciascun colore dominante, la gradazione (hue), la luminosità relativa (value) ed il tono (chroma). Nel caso di terreni grossolani il colore da descrivere è quello della matrice.

Nel caso di sondaggi in roccia si potranno adottare definizioni più generiche, avendo cura però di distinguere il colore della roccia intatta da quello delle superfici delle fratture o discontinuità, evidenziando ciò che può dare indicazioni sulla presenza di filtrazione idrica (sarà descritto scegliendo o combinando i seguenti termini):

- rosa;
- rosso;
- viola;
- arancione;
- giallo;
- marrone;
- verde;
- grigio;
- nero.

6) Particolarità aggiuntive

Per particolarità aggiuntive si intendono tutte quelle caratteristiche non inserite in alcuna descrizione precedente che siano significative ai fini di una schematizzazione geotecnica.

Si segnala a titolo di esempio la presenza di quanto segue:

- radici;
- manufatti, riporti, materiali di discarica;
- fossili o residui organici vegetali;
- sostanze deperibili, friabili, solubili;
- effervescenza all'acido HCl in soluzione diluita al 5%.

7) Simboli grafici per rappresentare terre e rocce

Nei profili stratigrafici è necessario adottare, per una più facile lettura in corrispondenza della colonna della descrizione del materiale, simboli grafici rappresentanti i diversi tipi litologici.

8) Rilievo del livello dell'acqua nel foro

Nel corso della perforazione verrà rilevato in forma sistematica il livello dell'acqua nel foro.

Le misure verranno eseguite tramite sondina piezometrica o freatimetro in particolare prima e dopo ogni interruzione di lavoro (sera, mattina, altre pause), con annotazione di quanto segue:

- livello acqua nel foro rispetto al p.c.;
- quota del fondo del foro;
- quota della scarpa del rivestimento;
- data ed ora della misura;

Tali annotazioni devono comparire nella documentazione definitiva del lavoro.

Terreni non rocciosi

La parte dei moduli stratigrafici dedicata alla descrizione dei materiali litoidi riporterà oltre ai dati già descritti per le terre anche le seguenti voci: (fig. 63.2):

- recupero % di carotaggio;
- RQD;
- dimensione degli spezzoni di roccia;
- natura e caratteri strutturali;
- grado di alterazione;
- tipo di discontinuità;
- natura delle superfici;
- inclinazione delle superfici di debolezza;
- scabrezza delle superfici di discontinuità (JRC);
- riempimento;

1) Recupero % di carotaggio

Per i materiali rocciosi viene definito come il rapporto percentuale tra la sommatoria delle lunghezze dei singoli spezzoni di carota L_{sp} e la lunghezza perforata L_c presa in considerazione:

$$Recupero\% = 100 \cdot \frac{\sum L_{sp}}{L_c}$$

Il suo valore viene riportato graficamente in stratigrafia inspessendo il tratto corrispondente al valore riscontrato e riportando il valore numerico in colonna.

2) RQD (Rock Quality designation – Recupero % modificato)

E' definito come il rapporto percentuale tra la sommatoria dei soli spezzoni di carota aventi lunghezza maggiore o uguale a 100 mm ($L_{\geq 100}$) ed il tratto di lunghezza perforato (L_c) presa in considerazione:

$$RQD = 100 \cdot \frac{\sum L_{\geq 100}}{L_c}$$

Per lunghezza del tratto perforato si intende l'effettivo avanzamento, anche se minore della lunghezza del carotiere. Tale valore va calcolato considerando solo le discontinuità naturali della roccia, apprezzando la lunghezza di ciascun spezzone lungo l'asse di carote aventi diametro ≥ 53.10 mm, estratte utilizzando carotieri doppi. Nell'eventualità di una rottura accidentale della carota in fase di estrazione dal carotiere o al momento della disposizione in cassetta catalogatrice, le parti risultanti devono essere conteggiate come unico pezzo.

Di norma devono essere considerate discontinuità naturali caratteristiche dell'ammasso le fratture lisce, apparentemente fresche ma non ricongiungibili e quelle contenenti prodotti di degradazione meteorica o alterazioni, elementi cementanti nonché striature.

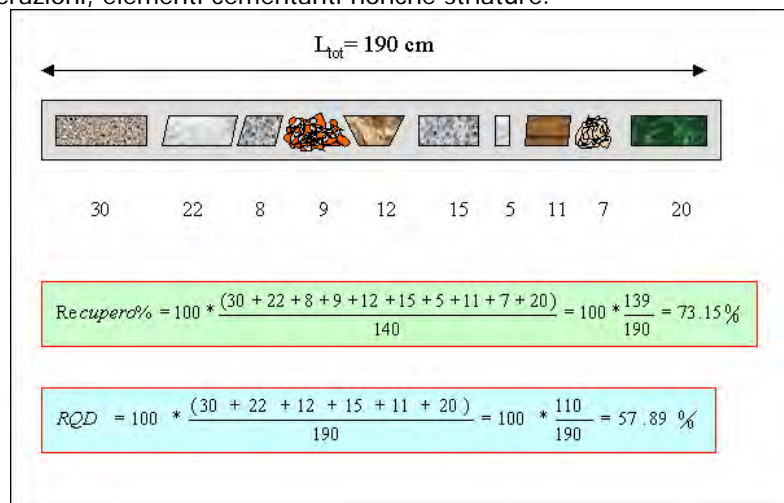


Fig. 63.3 - Recupero % di carotaggio e RQD

Attraverso l'indice RQD è possibile fornire una valutazione sulla qualità della roccia presa in esame (tabella 63.5.).

Tabella 63.5. - Qualità della roccia attraverso RQD

Rqd	Qualità della roccia
0-25	<i>molto scadente</i>
25-50	<i>scadente</i>
50-75	<i>discreta</i>
75-90	<i>buona</i>
90-100	<i>eccellente</i>

3) Dimensione degli spezzoni di roccia

La definizione di tale parametro deriva dall'esigenza di specificare e definire il valore RQD. La lettura simultanea delle voci RQD e dimensione degli spezzoni fornisce infatti una visione globale sulle caratteristiche dell'ammasso. In stratigrafia devono comparire tre colonne che, da sinistra verso destra indicano:

- spezzoni con dimensioni inferiori a 5 cm;
- spezzoni con dimensioni comprese tra 5 e 10 cm;
- spezzoni con dimensioni superiori a 10 cm;

4) Natura e caratteri strutturali

Le rocce, riferendosi alle classifiche litologiche, vengono riconosciute riportando i principali costituenti e descrivendo i caratteri strutturali relativi al loro stato di aggregazione, alle dimensioni dei granuli costituenti ed alla loro forma.

Si definiscono:

- Struttura compatta: se non è possibile distinguere i componenti della roccia ad occhio nudo;
- Struttura granulare: se è possibile distinguere i componenti della roccia ad occhio nudo.

A tale tipo di struttura appartiene la:

- struttura cristallina: i singoli elementi sono costituiti da individui cristallini (es. granitoide)
- struttura clastica: i singoli elementi sono costituiti da frammenti di rocce o minerali cementati.
- Struttura orientata: i singoli elementi di roccia sono allineati secondo una direzione.

A tale tipo di struttura appartiene la:

- struttura laminata: la roccia si divide in frammenti con forma di lamine o scaglie
- struttura scistosa: la distribuzione dei minerali micacei avviene secondo superfici piano-parallele. La roccia è divisibile secondo tali superfici

- Stratificazione

Indicare i piani di strato visibili, precisandone la spaziatura, definibile in accordo alla tabella 63.6.

Tabella 63.6. - Stratificazione

Spaziatura media (mm)	Termini descrittivi
< 2000	Stratificazione in banchi
2000 ÷ 600	Strati di elevato spessore
600 ÷ 200	Strati di medio spessore
200 ÷ 60	Strati di sottile spessore
60 ÷ 20	Strati di spessore molto sottile
20 ÷ 6	Laminazione
< 6	Sottile laminazione

Dovrà essere indicata anche la presenza di eventuali strutture sedimentarie, quali stratificazioni o laminazioni incrociate.

Regolari alternanze di diversi tipi litologici (es.: sabbie ed argille, marne e calcareniti) possono essere definite con il termine di "interstratificazione":

- scistosità, piani di taglio: indicare la presenza, la spaziatura e le caratteristiche della scistosità (orientazione visiva della roccia dovuta a minerali lamellari e prismatici) e di piani di taglio (in terreni coesivi, granulari o rocciosi).
- strutture particolari: indicare la presenza e le caratteristiche di strutture particolari legate a processi di alterazione o trasporto, quali la presenza di clasti in matrice soffice o isole di materiale poco alterato in matrice profondamente alterata, e simili.

5) Grado di alterazione

Sono individuati e distinti sei gradi di alterazione per i quali però non è necessario definire in dettaglio i processi di decomposizione e di disgregazione con riferimento alla tabella 63.7.

Tabella 63.7. - Grado di alterazione

Definizione	Descrizione
Assente	Nessun segno visibile di alterazione, roccia sana, cristalli lucenti.
Debole-Moderata	Le superfici di debolezza presentano patine di ossidazione da locali a diffuse e possono essere decolorate, con possibili sottili strati di riempimento. La decolorazione può penetrare nella roccia per spessori fino al 20% della spaziatura dei piani di discontinuità.
Media	La decolorazione penetra nella roccia per spessori superiori al 20% della spaziatura dei piani di discontinuità, che possono contenere riempimenti di materiale alterato. Sono visibili i primi segni di disgregazione della roccia in particolar modo lungo i piani di scistosità (lamine e piccole scaglie non del tutto separate dalla superficie).
Elevata	La decolorazione interessa per intero la roccia, che è in parte friabile. L'originale struttura della roccia è conservata, ma i cristalli sono separati tra loro.
Intensa	La roccia è completamente decolorata, decomposta e friabile, con l'aspetto esteriore di un suolo. Internamente la struttura originale può essere riconosciuta, la separazione fra i cristalli è completa.

6) Tipo di discontinuità

Con il termine "discontinuità" si definisce un piano o una superficie di debolezza presente all'interno dell'ammasso roccioso. Tipi di discontinuità:

fratture (FR): superfici o piani di discontinuità in senso lato con o senza materiale di riempimento.

faglie (FG): superfici di debolezza lungo i cui lembi si sono avuti spostamenti relativi, sottolineati talora dalla presenza di striature; l'attrito tra i due piani può dare origine a fenomeni di brecciatura e fratturazione.

scistosità (SC): tessitura determinata dalla disposizione preferenziale in letti o bande (cristallizzazione orientata) come effetto di spinte tettonico/metamorfiche.

7) Natura delle superfici

Per le superfici di discontinuità prive di riempimento è necessario fornire la resistenza di parete utilizzando lo sclerometro di Schmidt; tale strumento consente di determinare un indice JCS correlabile, in funzione della densità della roccia, alla resistenza a compressione.

Una stima speditiva alternativa può essere fornita in funzione dell'entità della scalfitura provocata da una punta di acciaio:

- superficie soffice: scalfibile con l'unghia
- superficie di media durezza: scalfibile con punta di acciaio
- superficie dura: scalfibile debolmente con punta di acciaio

8) Inclinazione delle superfici di debolezza

L'inclinazione di una superficie di debolezza viene definita come l'angolo, misurato in senso orario, che il piano perpendicolare alla direzione di perforazione forma con la superficie di discontinuità.

9) JRC (Scabrezza delle superfici di discontinuità – Joint roughness coefficient)

La scabrezza delle superfici di discontinuità viene valutata utilizzando un opportuno profilatore (pettine di Barton) che permette di ricavare l'impronta della carota lungo una direzione. Il profilatore deve essere applicato lungo la direzione di massima inclinazione della superficie e lungo la sua perpendicolare ottenendo così due distinti profili. Il valore JRC, variabile da 0 a 20, viene ottenuto sovrapponendo i due profili con quelli di riferimento riportati in fig. 63.4. In stratigrafia si inseriranno prima il JRC misurato lungo la massima inclinazione seguito da quello misurato lungo la perpendicolare. (esempio: 10-12/8-10)

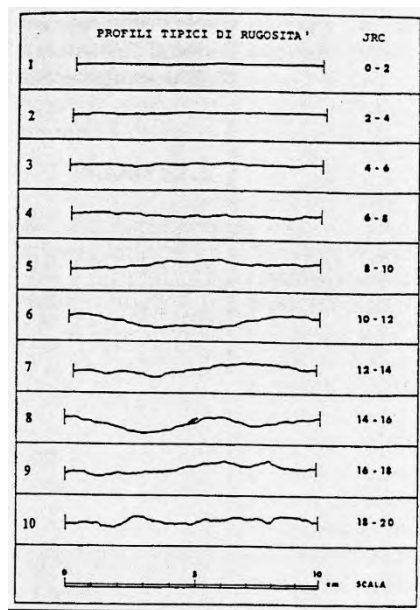


Fig. 63.4. – Profili di scabrezza

10) Riempimento

In corrispondenza di ciascuna superficie di discontinuità deve essere descritto anche l'eventuale riempimento presente e la sua natura, in accordo ai criteri adottati per le terre.

11) Spaziatura

Indicare la spaziatura dei giunti con riferimento alla tabella 63.8..

Tabella 63.8. - Spaziatura e fratturazione

Spaziatura delle fratture	Termini descrittivi
< 5 cm	Fratture molto ravvicinate
5 ÷ 30 cm	Fratture ravvicinate
30 ÷ 100 cm	Fratture moderatamente ravvicinate
100 ÷ 300 cm	Fratture distanziate
> 300 cm	Fratture molto distanziate

12) Apertura

Rappresenta la distanza tra le pareti di una discontinuità fra le quali non sia presente materiale di riempimento.

13) Persistenza

Descrivere anche la persistenza ovvero se la discontinuità termina o meno.

14) Colore

Nel caso di sondaggi in terreno per l'identificazione di questo parametro è necessario fare riferimento alle carte colorimetriche "Munsell soil" o alla "Rock color chart". Queste tavole forniscono i nominativi identificativi per ciascun colore dominante, la gradazione (hue), la luminosità relativa (value) ed il tono (chroma). Nel caso di terreni grossolani il colore da descrivere è quello della matrice.

Nel caso di sondaggi in roccia si potranno adottare definizioni più generiche, avendo cura però di distinguere il colore della roccia intatta da quello delle superfici delle fratture o discontinuità, evidenziando ciò che può dare indicazioni sulla presenza di filtrazione idrica (sarà descritto scegliendo o combinando i seguenti termini):

- rosa;
- rosso;
- viola;
- arancione;
- giallo;
- marrone;
- verde;
- grigio;
- nero.

15) Particolarità aggiuntive

Per particolarità aggiuntive si intendono tutte quelle caratteristiche non inserite in alcuna descrizione precedente che siano significative ai fini di una schematizzazione geotecnica.

Si segnala a titolo di esempio la presenza di quanto segue:

- radici;
- manufatti, riporti, materiali di discarica;
- fossili o residui organici vegetali;
- sostanze deperibili, friabili, solubili;
- cementazione più o meno regolare e relativo grado;
- effervescenza all'acido HCl in soluzione diluita al 5%.

16) Litologia ed origine

Il tipo litologico sarà definito nel caso di terreni da semi-litoidi a rocciosi.

Nelle tabelle 63.9, 63.10 e 63.11 vengono indicati alcuni criteri classificativi relativi ad alcune categorie di comune reperimento; qualora il tipo litologico da descrivere non rientri nei casi sotto indicati, sarà cura del responsabile di cantiere indicare, sia pure per categorie principali, la corretta definizione. Ciò vale in particolare per le rocce cristalline intrusive, effusive laviche e metamorfiche, per le quali i sistemi di classificazione sono basati sulla composizione mineralogica o chimica e non possono essere riassunti nel presente testo, sia per la loro complessità che per il fatto di richiedere determinazioni diverse dalla sola osservazione macroscopica o dai semplici criteri di prova applicabili in cantiere.

Tabella 63.9.- Rocce sedimentarie terrigene carbonatiche - Termini di transizione

Granulometria clasti costituenti		Definizione			
		Clasti terrigeni		Clasti carbonatici	
Argilla		Argillite		Calcilutite	
Limo		Siltite		Calcsiltite	
Sabbia	fine	Arenaria	fine	Calcarenite	fine
	media		media		media
	grossa		grossolana		grossolana
Ghiaia	fine	Conglomerato o Breccia	fine	Calcirudite	fine
	media		media		media
	grossa		grossolana		grossolana

Tabella 63.10. - Depositi sedimentari terrigeni e carbonatici

CaCO₃ (%)	Definizione
0 - 5	argilla - argillite
5 - 15	argilla debolmente marnosa
15 - 25	argilla marnosa
25 - 35	marna argillosa
35 - 65	Marna
65 - 75	marna calcarea
75 - 85	calcare marnoso
85 - 95	calcare debolmente marnoso
95 - 100	Calclutite

Note: è opportuno specificare il grado di cementazione che, spesso, è funzione della percentuale di CaCO₃, anche se non necessariamente. Il contenuto di CaCO₃ può essere stimato in base alla effervescenza dell'acido cloridrico diluito al 5%.

Tabella 63.11. - Depositi vulcanici piroclastici

Granulometria clasti costituenti	Definizione	
	Tufo	Tufite
Argilla	Cinerite	Tufite argillosa
Limo	Tufo cineritico	Tufite limosa
Sabbia	Tufo e lapilli	Tufite sabbiosa o arenacea
Ciottoli e blocchi	Agglomerato	Tufite conglomeratica

Note:
 Tufo = deposito piroclastico primario
 Tufite = deposito piroclastico primario commisto a sedimenti non vulcanici
 Specificare il grado di saldatura o cementazione dei depositi, che può anche essere nullo.

Oltre al tipo litologico, quando riconoscibile, potranno essere precisate per tutti i terreni informazioni sull'origine del terreno, distinguendo in modo particolare:

- terreni derivati da trasporto e sedimentazione dei materiali;
- terreni rimasti in situ, specificando se sono riconoscibili azioni fisico-chimiche di alterazione, sostituzione, cementazione.

17) Simboli grafici per rappresentare terre e rocce

Nei profili stratigrafici è necessario adottare, per una più facile lettura in corrispondenza della colonna della descrizione del materiale, simboli grafici rappresentanti i diversi tipi litologici.

18) Rilievo del livello dell'acqua nel foro

Nel corso della perforazione verrà rilevato in forma sistematica il livello dell'acqua nel foro.

Le misure verranno eseguite tramite sonda piezometrica in particolare prima e dopo ogni interruzione di lavoro (sera, mattina, altre pause), con annotazione di quanto segue:

- livello dell'acqua nel foro rispetto al p.c.;
- quota del fondo del foro;
- quota della scarpa del rivestimento;
- data ed ora della misura.

Tali annotazioni devono comparire nella documentazione definitiva del lavoro.

Art. 64 Campionamenti durante i sondaggi geotecnici

Generalità

Le modalità di campionamento possono prevedere il prelievo dei seguenti tipi di campioni:

- a) "campioni rimaneggiati", raccolto fra i testimoni del carotaggio di qualsiasi litologia;
- b) "campioni indisturbati", prelevato con campionatore a pistone, fune, rotativo, in terreni coesivi e semicoesivi;
- c) "spezzoni di carota lapidea", prelevati dal carotaggio in terreni rocciosi.

I campioni a) e b) devono assicurare una rappresentazione veridica della distribuzione granulometrica del terreno; i campioni b) e c) non devono subire deformazioni strutturali rilevanti conservando inalterati:

- contenuto d'acqua (solo b);
- peso di volume apparente;
- deformabilità;
- resistenza al taglio.

I campioni devono essere prelevati tenendo conto delle esigenze dell'indagine ovvero del grado di qualità richiesto e delle quantità necessarie per le prove di laboratorio.

Campioni rimaneggiati

I campioni rimaneggiati vengono prelevati dal materiale recuperato con il carotaggio; sono i campioni ottenuti con i normali utensili di perforazione e devono essere conservati ordinatamente nelle apposite cassette catalogatrici (campioni con grado di qualità Q1-Q2) oppure sigillati in sacchetti o barattoli di plastica a tenuta stagna per consentirne la conservazione e la misura del tenore di umidità (campioni con grado di qualità Q3); essi dovranno essere contraddistinti da un cartellino indelebile posto all'esterno del sacchetto o del barattolo, riportandone la data di prelievo, il nome del campione (rappresentato da lettere alfabetiche) e del sondaggio, nonché l'indicazione del cantiere. Tali dati dovranno essere riportati anche sulla stratigrafia del sondaggio.

La quantità necessaria per le prove di laboratorio è di circa 500 gr. per i terreni fini e di circa 5 kg per quelli grossolani. Nella scelta si avrà cura di eliminare le parti di campione alterabile dall'azione del carotiere (corteccia, parti "bruciate", tratti dilavati, ecc.). Tali campioni devono essere rappresentativi della granulometria e del materiale prelevato.

Campioni indisturbati

Sono i campioni recuperati con appositi utensili chiamati campionatori, scelti in base alle caratteristiche del terreno. Hanno un grado di qualità pari a Q4-Q5. I campionatori da utilizzare impiegano la fustella a pareti sottili in acciaio inox, nel rispetto dei seguenti parametri dimensionali:

- rapporto L/D = 8
- rapporto delle aree o coefficiente di parete:

$$C_p = \frac{D_{est}^2 - D_i^2}{D_i^2} \cdot 100 = 9 \div 13\%$$

- coefficiente di spoglia interna:

$$C_p = \frac{D_i - D}{D} \cdot 100 = 0,0 \div 1,0 \quad \text{secondo necessità}$$

- diametro utile ≥ 85 mm

dove:

- L = lunghezza utile della fustella
- D_i = diametro interno della fustella
- D_{est} = diametro esterno della fustella
- D = diametro all'imboccatura della fustella.

La fustella deve essere preferibilmente in acciaio inossidabile e comunque priva di corrosione, liscia, priva di cordoli, non ovalizzata. Il prelievo dei campioni può essere eseguito, a seconda della compattezza del terreno, con l'uso dei seguenti strumenti:

- a.1) campionatore a pistone, tipo Osterberg;
- a.2) campionatore a fune, tipo RODIO - NENZI (RO-NE);

a.3) campionatore rotativo a pareti sottili, tipo CRAPS;

a.4) altri campionatori (in tutti i casi subordinandone l'uso alla preventiva autorizzazione della direzione dei lavori).

Il campionatore Osterberg, a parete sottile, è il più comune dei tipi a pistone; può essere utilizzato con profitto in terreni a grana fine o coesivi, con consistenza da tenera a media ed aventi resistenza al taglio ≥ 20 t/mq, in relazione alla potenza della pompa utilizzata. Funziona bene anche in sabbie, fino a quelle mediamente addensate.

Il campionatore a fune con pistone agganciabile permette il campionamento in terreni la cui consistenza arresterebbe la fustella spinta idraulicamente. Sostituisce validamente il classico Shelby, avendone la stessa capacità penetrativa (utilizza la spinta meccanica della batteria di aste), con i vantaggi del pistone.

Il campionatore CRAPS, con scarpa sporgente e fustella a pareti sottili permette di campionare i terreni compatti a grana fine o coesivi, la cui consistenza arresterebbe l'infissione a pressione della fustella. Viene spinto e ruotato meccanicamente dalla batteria di aste.

I campionatori quali i tradizionali Shelby, Denison e Mazier, possono essere utilizzati solo in seguito alla preventiva autorizzazione da parte della direzione dei lavori e comunque sotto la completa responsabilità dell'impresa per quanto riguarda l'esito del campionamento. Altri tipi di campionatore possono essere presentati dall'impresa stessa, per essere sottoposti a preventivo esame da parte della direzione dei lavori.

Osservazioni aggiuntive

L'infissione del campionatore deve sempre avvenire in un'unica tratta.

I campionatori a pistone devono essere costruiti in modo da poter portare alla pressione atmosferica, a fine prelievo, la superficie di contatto tra la parte alta del campione ed il pistone.

Nel campionatore rotativo, la sporgenza della fustella dal carotiere esterno può essere regolata a priori fra 0,5 e 3 cm, ma deve poi rimanere costante durante ciascun prelievo.

Il prelievo di campioni indisturbati deve seguire la manovra di perforazione e precedere quella di rivestimento a quota; nel caso l'autosostentamento del foro nel tratto scoperto non esista anche per il breve lasso di tempo necessario al prelievo, si rivestirà prima di campionare avendo cura di fermare l'estremità inferiore del rivestimento metallico provvisorio $0,2 \times 0,5$ m più in alto della quota di inizio prelievo, ripulendo quindi il fondo del foro.

Si deve inoltre evitare qualsiasi eccesso di pressione nel fluido di circolazione nella fase di installazione dei rivestimenti. A tal fine, la pressione del fluido alla testa del foro dovrà essere controllabile in ogni istante attraverso un manometro di basso fondo scala (10 bar) (da escludere nelle fasi di campionamento Osterberg, ove sono necessarie pressioni maggiori)

Campioni semidisturbati con campionatore a pressione/percussione

Il prelievo verrà eseguito con campionatore cosiddetto "a pareti grosse" con fustella di plastica inserita, diametro adeguato alla granulometria del terreno ed al diametro del foro, comunque avente diametro utile (del campione) non inferiore a 85 mm.

Se necessario il campionatore deve essere munito di cestello di ritenuta alla base. L'infissione avverrà a percussione o a pressione in base alla compattezza del terreno.

In alternativa a questo tipo di campionatore potrà essere richiesto l'impiego del campionatore rotativo a tripla parete e scarpa avanzata tipo Denison o Mazier aventi diametro utile (della carota) non inferiore a 70 mm.

Campioni indisturbati con campionatore a pistone stazionario e rotativo

La fustella da impiegare è sempre quella a pareti sottili, costituita da un cilindro di acciaio inox avente rapporto fra lunghezza utile e diametro utile pari a 8, nonchè rapporto delle aree compreso fra 9 e 13. Il cilindro deve essere pulito, liscio, privo di cordoli e non ovalizzato. Il diametro utile sarà ≥ 85 mm

Il più comune dei campionatori a pareti sottili con pistone è quello tipo Osterberg (*) che quando utilizzato con una buona pompa può prelevare campioni:

- in terreni coesivi aventi resistenza al taglio fino a 30 t/mq;
- in sabbie da sciolte a mediamente addensate.

Per terreni di compattezza superiore a quella di utilizzazione dell'Osterberg, l'impresa impiegherà possibilmente il campionatore a pareti sottili a pistone trattenuto da fune (**), oppure quello a

pareti sottili rotativo con scarpa avanzata (***), entrambi spinti meccanicamente dal "pull down" della sonda agente sulla batteria di aste.

Ove il campionatore rotativo sopra descritto non fosse disponibile, potrà essere impiegato il campionatore rotativo a tripla parete, tipo Danison, ma con scarpa migliorata (****).

I campionatori a pistone devono essere costruiti in modo da poter riportare alla pressione atmosferica, a fine prelievo, la superficie di contatto fra la parte alta del campione ed il pistone.

Nel campionatore rotativo la sporgenza della fustella del carotiere in rotazione esterno può essere scelta a priori fra 0.5 e 3-4 cm, ma deve poi rimanere costante durante il prelievo.

In terreni coesivi la scarpa (estremità inferiore) del rivestimento metallico provvisorio deve essere mantenuta 0.2 * 0.5 m più alta della quota di inizio prelievo. Inoltre si deve evitare qualsiasi eccesso di pressione nel fluido di perforazione, nella fase di installazione dei rivestimenti. A tal fine, la pressione del fluido alla testa del foro, dovrà essere controllabile in ogni istante attraverso un manometro di basso fondo scala (10 bar) (da escludere nelle fasi di campionamento con Oersrterberg, ove sono necessarie pressioni ben più alte)

Spezzoni di carota lapidea e/o di strati cementati

In terreni cementati e rocciosi si prelevano dal carotaggio spezzoni di lunghezza * 15 cm, purché rappresentativi del tipo litologico perforato. Gli spezzoni di carota devono essere puliti, paraffinati ed inseriti in un involucro rigido di protezione (contenitori cilindrici di PVC); l'intercapedine tra la carota ed il cilindro verrà riempita con paraffina fusa che verrà impiegata anche per sigillare le due estremità. A maggiore protezione delle estremità verrà applicato nastro adesivo. Sui contenitori dovrà essere applicata una targhetta adesiva sulla quale viene indicato il cantiere di lavoro, il numero del sondaggio, la quota del prelievo, la data e il tipo di carotiere usato. Tali dati dovranno essere riportati anche sulla stratigrafia del sondaggio.

Indicazioni sul campione

I campioni devono essere contraddistinti da cartellini inalterabili, che indichino:

- 1) committente;
- 2) cantiere;
- 3) numero del sondaggio;
- 4) numero del campione;
- 5) profondità di prelievo;
- 6) tipo di campionatore impiegato;
- 7) data di prelievo;
- 8) parte alta (per campioni indisturbati e spezzoni di carota).

Il numero del campione, il tipo di campionatore usato ed il metodo di prelievo devono essere riportati sulla stratigrafia alla relativa quota; questi dati devono essere riportati anche nel caso di prelievi non riusciti.

Le due estremità dei campioni indisturbati devono essere sigillate subito dopo il prelievo con uno strato di paraffina fusa e tappo di protezione, previa accurata pulizia della testa e della coda del campione.

Imballaggio e trasporto dei campioni

I campioni destinati al laboratorio saranno sistemati in cassette con adeguati separatori ed imbottiture alle estremità, onde assorbire le inevitabili vibrazioni del trasporto.

Le cassette andranno collocate in un locale idoneo, protette dal sole e dalle intemperie, fino al momento della spedizione.

Le cassette dovranno contenere un massimo di 6 fustelle onde facilitarne il maneggio; saranno dotate di coperchio e maniglie. Sul coperchio si indicherà la parte alta.

Il trasporto verrà effettuato con tutte le precauzioni necessarie per evitare il danneggiamento dei campioni sotto la diretta responsabilità dell'impresa esecutrice fintanto che non verranno presi in carico dalla ditta incaricata per le prove.

Tabella 64.1. - Scheda riassuntiva sui tipi di campionatore secondo le "Raccomandazioni A.G.I."

Campionatori pesanti a percussione	Generalmente predisposti con astuccio interno di contenimento, talvolta con dispositivo di ritenuta alla base (estrattore, molla a cestello);
Campionatori a pareti sottili	Previsti generalmente per terreni coesivi a grana fine, poco o moderatamente consistenti. Il tubo di infissione, in acciaio di qualità, è impiegato anche come contenitore e pertanto deve essere resistente alla corrosione (acciaio inossidabile oppure zincato o cadmiato oppure termoplastificato). Rientrano tra i campionatori a parete sottile i campionatori a pistone e quelli a pressione idraulica (Shelby a pressione e Oersterberg, a pistone). Il campionatore Oersterberg è impiegato solo in terreni coesivi e semicoesivi teneri e medi;
Campionatori a rotazione (rotativi) a doppia o tripla parete con scarpa tagliente avanzata	Si impiegano in terreni coesivi di elevata consistenza nei quali non sia possibile l'infissione di campionatori a pressione o a pistone; il tubo interno non rotante, che funziona da contenitore, è spinto nel terreno mentre il tubo esterno, rotante e dotato di corona tagliente, asporta il terreno circostante; per un buon campionamento è indispensabile che la scarpa del tubo interno sporga rispetto alla scarpa del tubo rotante.

Attrezzatura per i campionamenti

I campionatori a parete sottile con pistone e quello rotativo a doppia parete, sono costituiti da cilindri di acciaio inox sagomati a tagliente nella parte terminale, e devono avere le seguenti dimensioni:

- diametro interno non inferiore a 85 mm;
- lunghezza utile ≥ 60 cm.

Le dimensioni del campione rotativo a tripla parete devono essere:

- diametro interno ≥ 65 mm;
- lunghezza da 60 a 100 cm.

I campionatori rotativi consistono in due tubi di acciaio: uno rotante esterno ed uno fisso interno; quello a doppia parete ha anche la funzione diretta di contenitore per la spedizione dei campioni al laboratorio; quello a tripla parete ospita a tal fine un apposito cilindro di lamiera o in PVC.

Il tubo esterno è fornito di una corona avvitata all'estremità inferiore, mentre quello interno è sagomato a tagliente e sporge da quello esterno di una quantità dipendente dalla consistenza del terreno da campionare.

I campionatori rotativi vengono fissati nel terreno per mezzo di rotazione e pressione, usando fluidi di circolazione, mentre i campionatori a parete sottile con pistone devono essere infissi a pressione ed in un'unica tratta.

Art. 65 Prova di permeabilità tipo LUGEON

La prova misura l'attitudine di un ammasso roccioso ad essere interessato da circolazione idrica; si eseguirà iniettando dell'acqua in pressione entro un tratto isolato di foro di sondaggio, perforato in terreni lapidei o litoidi, misurando i volumi assorbiti a diverse pressioni. Il tratto di foro isolato viene realizzato mediante tubo adduttore munito di otturatore ad espansione singolo o doppio.

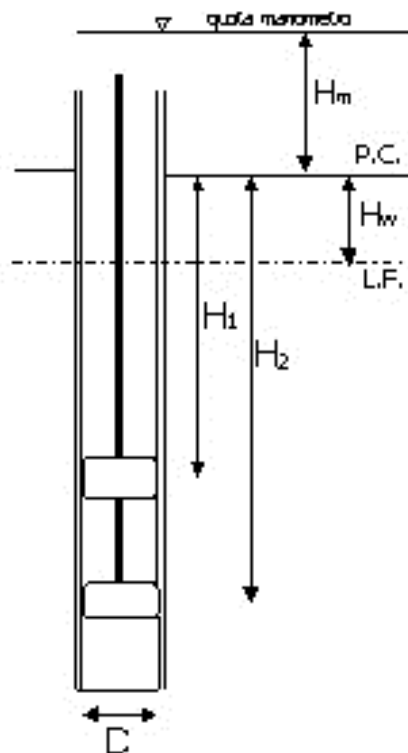


Fig. 65.1 – Schema della geometria del foro Lugeon

Le prove lugeon saranno di norma eseguite con la metodologia esecutiva **“Prova in risalita con otturatore doppio”** successivamente descritta.

Le prove dovranno essere eseguite sotto la diretta supervisione del Direttore Tecnico dell'Impresa (Geologo), nominato dalla impresa, che procederà a sottoscrivere tutti i documenti relativi agli esiti delle prove.

Normativa di riferimento

- A.G.I. – Associazione Geotecnica Italiana – Raccomandazioni sulla Programmazione ed Esecuzione delle Indagini Geotecniche (1977).
- A.N.I.S.I.G. "Modalità tecnologiche e norme di misurazione e contabilizzazione per l'esecuzione di lavori di indagini geognostiche".
- Bollettino de Liaison des Laboratoires Routiers - Special N - Idraulica dei terreni. Aprile 1970.

Attrezzatura

L'esecuzione della prova richiede l'attrezzatura elencata di seguito:

- otturatore singolo, per prove in avanzamento, ad espansione idraulica o meccanica;

- otturatore doppio, per prove in risalita, a membrana espandibile idraulicamente o ad azoto. Il tubo di collegamento dei due pistoncini espandibili avrà una superficie forata $A_f \cdot 2 A_t$, essendo A_t la superficie della sezione cava del tubo;
- pompa centrifuga in grado di raggiungere pressioni di iniezione di 1 MPa;
- contalitri per la misura delle portate immesse, inserito nel circuito di mandata, con sensibilità di 0,1 litri;
- manometro per la misura della pressione di iniezione, con sensibilità di 0,5 0,1 atm e certificato di taratura non anteriore a 3 mesi;
- tubi di adduzione di tipo idraulico;
- circuito indipendente di misura delle pressioni, collegato alla camera isolata per la prova, con manometro tarato.

Il contalitri dovrà essere tarato in situ prima di iniziare le prove, riempiendo un contenitore di volume noto e superiore a 100 l.

Le perdite di carico nei tubi di adduzione, in assenza di un circuito indipendente di misura delle pressioni, saranno valutate in situ con il metodo di un tubo campione, posto orizzontalmente in superficie e collegato alla pompa con l'interposizione del manometro. Si calcolerà la perdita di carico corrispondente alla portata Q come

$$P_c = P/l$$

- dove:
- P_c = perdita di carico per metro lineare (MPa/m)
- P = pressione al manometro (MPa)
- l = lunghezza del tubo (m)

La prova sarà ripetuta per almeno 3 diversi valori della portata Q ottenendo una curva $P_c=f(Q)$.

Modalità esecutive

Esistono due tipologie di prove:

- prova in avanzamento con otturatore singolo (realizzata durante la fase di avanzamento della perforazione);
- prova in risalita con otturatore doppio (eseguita a foro finito in risalita)

Prova in avanzamento con otturatore singolo

Per l'esecuzione di tale prova l'otturatore sarà calato nel foro dopo avere misurato il livello del fluido nel sondaggio con sondina piezometrica.

Il foro sarà privo di rivestimento; il fluido di perforazione sarà costituito da sola acqua priva di additivi.

L'otturatore sarà espanso fino ad isolare il tratto finale del foro per una lunghezza massima di 5 metri.

Si procederà ad iniettare nel tratto di prova, eseguendo 3 (o più) diversi gradini di pressione in salita e in discesa, misurando per ciascun gradino le portate assorbite che determinano la stabilizzazione dell'assorbimento raggiunto. Ciascun gradino di portata (a regime) sarà mantenuto per almeno 20 minuti in salita e discesa.

La scelta del valore dei gradini di pressione dipenderà dal tipo di ammasso roccioso e dagli specifici obiettivi progettuali delle prove, a discrezione del committente.

Non si supereranno comunque valori massimi di 1MPa, e solo nei casi di elevata resistenza meccanica della matrice rocciosa. In condizioni diverse è preferibile non superare pressioni di 0.3 MPa in rocce poco resistenti e di 0.5 MPa in rocce mediamente resistenti.

In condizioni di prova a scarsa profondità in rocce poco resistenti, solo litoidi o semilitoidi, si ammettono limiti massimi di pressione non superiori a 0.3 MPa.

La tabella successiva sono proposti a mero scopo indicativo alcuni riferimenti in merito.

Nelle condizioni in cui si dovrà operare, è importante che la sovrappressione massima tra camera di prova e ammasso circostante (con riferimento alle condizioni idrauliche stazionarie dell'ammasso stesso, da valutare prima dell'esecuzione della prova di immissione) debba essere adeguatamente

limitata al fine di non modificare la situazione esistente. In particolare, nella fascia di contatto tra calcestruzzo e roccia ci si dovrà attenere ad una sovrappressione di non più di 2 -2,5 atm.

In forza di questo la scelta delle modalità di prova (incrementi di pressione, tempi, etc) saranno stabiliti dalla Direzione Lavori per ogni tratto di prova in funzione delle effettive caratteristiche dell'ammasso, una volta presa visione delle relative carote estratte e misurato il livello statico della falda in foro a mezzo di sondino piezometrico.

Tabella 65.1. - Gradini di pressione in funzione delle condizioni di prova

Condizioni di prova	Gradini di pressione (Mpa)
Rocce semilitoidi, litoidi o litiche a scarsa resistenza, a profondità inferiore a 5 m dal pc	0,05 - 0,15 - 0,25 - 0,15 - 0,05
Rocce a scarsa resistenza	0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,2 - 0,1
Rocce a media resistenza	0,1 - 0,3 - 0,5 - 0,3 - 0,1
Rocce ad alta resistenza	0,2 - 0,4 - 0,8 - 0,4 - 0,2

Durante la prova si provvederà a mantenere il foro di sondaggio pieno di acqua, per osservare la perfetta tenuta idraulica dell'otturatore, resa evidente dall'assenza di variazioni di livello. Nel caso di perdite, la prova sarà interrotta e ripresa dopo i necessari interventi correttivi.

Qualora lo stato della roccia fosse tale da non assicurare la tenuta dell'otturatore, le prove saranno eseguite in avanzamento, previa cementazione e riperforazione del tratto di foro al di sopra della prova, in modo da creare una superficie adatta ad impedire perdite idriche.

Particolare cura deve avere la collocazione del manometro. Esso infatti deve essere installato direttamente sui tubi che sostengono il pistoncino, in modo da evitare le immaneabili perdite di carico.

Il Direttore Tecnico dell'Impresa (Geologo) è tenuto a registrare su appositi moduli i seguenti dati:

- numero e diametro del foro dove si esegue la prova;
- profondità del fondo del foro dal p.c.;
- profondità del pistoncino dal p.c.;
- diametro dei tubi di immissione d'acqua;
- profondità del livello della falda dal p.c.;
- altezza del manometro dal p.c.;
- eventuale cementazione eseguita.

Durante l'esecuzione della prova si devono registrare per ogni gradino di pressione:

- il tempo e gli assorbimenti per arrivare a regime;
- il tempo e gli assorbimenti con portata a regime per letture effettuate ogni 2 minuti.

Si dovrà tracciare il grafico delle portate (l/min/m) in funzione delle pressioni in camera di iniezione (MPa), per ciascun gradino in andata e in ritorno; la pressione (p) sarà quella corretta:

$$p = p_m + w h - p_c$$

dove:

- p_m = pressione letta al manometro
- w = densità dell'acqua
- h = distanza verticale tra il manometro ed il livello statico della falda
- p_c = perdita di carico nel circuito

Prova in risalita con otturatore doppio

Le prove potranno essere eseguite con otturatore doppio in risalita, con modalità identiche a quanto descritto al precedente paragrafo. Particolare cura dovrà essere posta nel garantire la tenuta del pistoncino ad espansione inferiore, il cui comportamento non può essere osservato durante la prova.

Per l'esecuzione di prove fino a 90 m di profondità devono essere utilizzate le seguenti attrezzature:

* doppio packer completo di linee idrauliche di alimentazione dei packers stessi e delle sezioni di prova;

- pompe idrauliche con pressione massima pari a 7 MPa;
- misuratori di flusso;
- manometri e trasduttori di pressione;

Nel foro di diametro compreso tra 60 mm e 120 mm deve essere calato un doppio packer, collegato alla superficie mediante linee idrauliche o tramite azoto, che consente di isolare il tratto di foro interessato. Il tratto di prova avrà una lunghezza non superiore a 3 m.

Si deve procedere quindi alle misure della pressione di iniezione (di regola con un manometro posto in testa alla tubazione di immissione), della portata immessa con contatori a mulinello e del tempo di durata della prova dopo il raggiungimento delle condizioni di regime.

Si devono inoltre effettuare prove con almeno 5 diversi valori di pressione di iniezione e ciascun valore della pressione deve essere mantenuto costante per circa 10 minuti, dopo il raggiungimento della stabilizzazione degli assorbimenti (regime di equilibrio).

Così come detto precedentemente le modalità di prova (incrementi di pressione, tempi, etc) saranno stabiliti dalla Direzione Lavori per ogni tratto di prova in funzione delle effettive caratteristiche dell'ammasso, una volta presa visione delle relative carote estratte e misurato il livello statico della falda in foro a mezzo di sondino piezometrico.

Documentazione

La documentazione relativa a ciascuna prova, sottoscritta dal Direttore Tecnico dell'Impresa (Geologo) comprenderà:

- informazioni generali con individuazione del sondaggio all'interno del quale è stata eseguita la prova;
- schema della geometria del foro, delle modalità di prova e posizione della cella filtrante;
- livello statico della falda;
- tabulato delle letture di cantiere (tempi, portate, pressioni al manometro);
- grafico della pressione effettiva in camera di prova;
- assorbimento per ciascun gradino espresso in Unità Lugeon UL (dove 1 UL = portata di 1 litro/min/m a 1 MPa);
- copia del certificato di taratura del manometro o del trasduttore di pressione, non anteriore di tre mesi alla data dei lavori.

Art. 66 Predisposizione delle canne di drenaggio alle videoispezioni

Si dovrà procedere alla ispezione televisiva delle canne di drenaggio poste in corrispondenza del giunto 4/6 e 6/8 all'interno del corpo diga.

Le ispezioni televisive, che saranno realizzate dalla impresa esecutrice delle indagini specialistiche, forniranno indicazioni sull'eventuale presenza di fessure macroscopiche nel calcestruzzo e di eventuali afflussi localizzati in corrispondenza dei giunti tra i conci o di alcune fessure.

Al fine di procedere all'ispezioni televisive l'impresa esecutrice dei lavori dovrà procedere ad un lavaggio mediante un getto di acqua (lancia in pressione) di opportuna portata e pressione in grado di pulire ed eliminare eventuali corpi estranei dalle canne.

La lavorazione potrà essere svolta esclusivamente dal cunicolo superiore dello sbarramento.

I Progettisti

Ing. Stefania Todde

Ing. Francesco Caturano