



# COMUNE DI SCILLA

CITTA' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA



**PIANO NAZIONALE PER IL SUD - INTERVENTI NEL SETTORE DELLE BONIFICHE  
PER IL SUPERAMENTO DELLA PROCEDURA D'INFRAZIONE EU 2003-2077 CAUSA  
C. 135-05 - DELIBERA CIPE 60/2012  
BONIFICA/MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE EX DISCARICA  
LOC.TÀ SELLE AQUILE NEL COMUNE DI SCILLA**

CUP: F7251700010002

CIG:

Livello di progettazione	<b>Progetto Esecutivo</b>	<b>Elaborato n.</b>  <b>12</b>
Oggetto elaborato:	<b>Capitolato speciale d'appalto</b>	

Progettazione Esecutiva ATP: Capogruppo INGEAM SNC  Mandanti: Arch. Carlo Muggeri Arch. Giovanni Tedesco	Ing. Antonio Barreca	Dott. Geol. Carlo Artusa	Arch. Francesco Morabito
 ingegneria geologia ambiente  Via San Giuseppe Moscati, 89900 Vibo Valentia (VV) Tel. 0963 591253 e-mail: ingeamsnc@gmail.com pec: ingeamsnc@pec.it	Ing. Salvatore Morabito	Arch. Carlo Muggeri	Arch. Giovanni Tedesco

Ente appaltante:	RUP:	
<b>Comune di Scilla</b>	Arch. Bruno Doldo	

Commessa	Livello di progetto	Categoria dei lavori	Tipo elaborato	N. elaborato	REV	Data
2019/02	Esecutivo	P.03	CSA	12	00	06/12/2019



**Comune di Scilla**

Città Metropolitana di Reggio Calabria

## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

**OGGETTO:**

**INTERVENTI DI BONIFICA – MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DELLA DISCARICA DISMESSA IN LOC.TÀ SELLE AQUILE NEL COMUNE DI SCILLA**

**PARTE D'OPERA:**

**Bonifica/Messa in sicurezza permanente**

**COMMITTENTE:**

**Comune di SCILLA**

**Codice CUP:**

**F72J17000100002**

**Codice CIG:**

Scilla, 06/12/2019

# CAPITOLO 1

## OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO - AFFIDAMENTO E CONTRATTO - VARIAZIONI DELLE OPERE

### Art 1.1

#### OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di: BONIFICA E MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DELLA DISCARICA DISMESSA IN LOC.TA' SELLE AQUILE NEL COMUNE DI SCILLA (Città Metropolitana di Reggio Calabria).

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

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

Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è \_\_\_\_\_ e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è **F72J17000100002**.

### Art 1.2

#### FORMA DELL'APPALTO

Il presente appalto è dato a: **misura** con offerta **con unico ribasso**.

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

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

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

Tipo di appalto	Criteri di offerta
A MISURA	Offerta con unico ribasso

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

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

Quadro economico di sintesi	
a) Per lavori a CORPO	Euro 0,00
b) Per lavori a MISURA	Euro 2.188.547,98
c) Per lavori in ECONOMIA	Euro 0,00
<b>Totale dei Lavori</b>	<b>Euro 2.188.547,98</b>
<i>costi della sicurezza</i>	Euro 16.505,52
<b>Totale dei Lavori e sicurezza</b>	<b>Euro 2.205.053,50</b>

**La stazione appaltante al fine di determinare l'importo di gara ha inoltre individuato i costi della manodopera sulla base di quanto previsto all'articolo 23, comma 16 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., per un totale di € 156.514,74.**

**Art 1.2.1**  
**QUADRO ECONOMICO GENERALE**

<b><u>DESIGNAZIONE DEI LAVORI</u></b>	<b><u>I M P O R T I</u></b>
a) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni (comprensivo dei costi per la manodopera pari ad € 156.514,74)	<b>2'188'547,98</b>
b) Importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza (NON soggetti a Ribasso d'asta)	<b>16'505,52</b>
<b>TOTALE A BASE D'ASTA a) + b)</b>	<b>2'205'053,50</b>
c) Somme a disposizione della stazione appaltante per:	
c1) Lavori in economia, rilievi, accertamenti ed indagini integrative	11'250,00
c2) Imprevisti (compresi IVA)	36'343,71
c3) Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi, occupazione temporanea	4'000,00
c4) Spese tecniche relative a: progettazione esecutiva, DL, misura e contabilità, coord. sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	73'702,51
c5) Spese tecniche relative a: relazione geologica e sismica	10'268,96
c6) Incentivo art. 113 comma 2 D Lgs 50/2016	44'101,07
c7) Spese per pubblicità, ANAC, SUA, deposito SISMICA	10'000,00
c8) Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto	2'195,04
c9) Spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudi specialistici, archeologo	13'000,00
c10) Oneri dovuti per legge (4% di c4+c8)	3'468,10
c11) Oneri dovuti per legge al (2% di c5)	205,38
c12) IVA su lavori ed oneri di sicurezza non soggetti a ribasso	220'505,35
c13) IVA su lavori in economia, rilievi accertamenti ed indagini (c1)	2'475,00
c14) IVA su spese per accertamenti di laboratorio (c8)	482,91
c15) IVA su spese tecniche, supporto al RUP, collaudi, oneri (c4+c5+c9+c10+c11)	22'141,89
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE c)</b>	<b>454'139,92</b>
<b>TOTALE COMPLESSIVO a) + b) + c)</b>	<b>2'659'193,42</b>
d) ECONOMIE DERIVANTI DA GARA PER SPESE TECNICHE (c4)	30'806,58
<b>TOTALE FINANZIAMENTO a) + b) + c) + d)</b>	<b>2'690'000,00</b>

**Art 1.3**  
**AMMONTARE DELL'APPALTO**

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta quindi ad Euro **2.205.053,50** (Euro duemilioniduecentocinquemilazerocinquantatre/50) oltre IVA.

L'importo totale di cui al precedente periodo comprende i costi della sicurezza di cui all'art. 100, del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., stimati in Euro **16.505,52** (diconsi Euro sedicimilacinquecentocinque/52), somme che non sono soggette a ribasso d'asta, nonché l'importo di Euro **2.188.547,98** (diconsi Euro duemilionicentottantottomilacinquecentoquarantasette/98), per i lavori soggetti a ribasso d'asta.

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

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

**a) CATEGORIA PREVALENTE**

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
<b>OG 12</b>	Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale	<b>2.205.053,50</b>	duemilioniduecentocinquemilazerocinquantatre/50	100

L'impresa appaltatrice o la mandataria nel caso di RTI deve essere anche iscritta all'Albo nazionale dei gestori ambientali alla categoria 9 al minimo in classe C.

Le imprese subappaltatrici o in RTI incaricate per il trasporto rifiuti dovranno essere iscritte all'Albo nazionale dei gestori ambientali alle categorie 4 e 5.

L'impresa subappaltatrice o in RTI che dovrà eseguire eventuali lavori di rimozione amianto dovrà essere iscritta all'Albo nazionale dei gestori ambientali alla categoria 10 classe A.

**Art. 1.4**

**AFFIDAMENTO E CONTRATTO**

Divenuta efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del d.lgs. n.50/2016 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto ha luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario.

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

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

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

**Art. 1.5**

**FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE RUGUARDANTI L'APPALTO**

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, che dovranno essere redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre, per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6 nonché alla norma UNI 4546.

Le opere riguardano l'appalto sugli "interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente" del sito denominato "Selle Aquile" nel Comune di Scilla (RC). Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle opere oggetto dell'appalto:

- **allestimento del cantiere:**

- realizzazione della pista di accesso alle aree di scavo mediante:

- regolarizzazione del fondo;
  - ricarica e costipamento di inerte stabilizzato per uno spessore medio di circa 10 cm;
  - allestimento di una recinzione provvisoria e degli accessi di cantiere con cancello carrabile;
  - allestimento degli apprestamenti di cantiere.
- **rimozione dei rifiuti superficiali e loro conferimento ad impianti di smaltimento/recupero**
    - sfalcio della vegetazione esistente;
    - sistemazione cassoni per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti superficiali;
    - raccolta e cernita manuale dei rifiuti superficiali, stoccaggio sui cassoni e/o loro smaltimento direttamente in impianto autorizzato;
    - raccolta e cernita meccanizzata dei rifiuti superficiali, stoccaggio sui cassoni e/o loro smaltimento direttamente in impianto autorizzato
- **Smaltimento rifiuti:**
    - smaltimento materiali inerti;
    - smaltimento rifiuti superficiali non pericolosi;
    - smaltimento rifiuti speciali pericolosi;
    - smaltimento di terreni;
    - analisi per la caratterizzazione del rifiuto.
- **Scavi dei terreni contaminati:**
    - esecuzione del campionamento in banco secondo una maglia 15 \*15 m delle aree previste;
    - scavo della zona pianeggiante "A" circostante i punti di indagine "SCI-C11" e "SCI-C04" (1.104 mc);
    - scavo dei terreni contaminati Zona "B" fino alla profondità di 2,0 m dal p.c. dal primo al secondo gradone;
    - riempimento e compattamento degli scavi con terreno pulito proveniente da aree esterne al Sito Zona "A";
    - formazione dei rilevati con materiali inerti provenienti da cave di prestito con compattamento in strati per il ripristino degli scavi del terreno contaminato;
- **opere di contenimento al piede della discarica**
    - costruzione nella Zona "B" di un'opera di sostegno realizzata con delle gabbionate in pietrame una a valle della strada e una a valle del primo gradone;
    - riempimento a tergo delle gabbionate con terreno pulito proveniente da aree esterne al Sito Zona "B";
- **opere di per la messa in opera della copertura superficiale "capping"**
    - regolarizzazione delle superfici;
    - realizzazione di un sottofondo compattato per la posa in opera con terreno pulito proveniente da aree esterne al Sito;
    - fornitura e posa di GCL geocomposito bentonitico impermeabilizzante a base di bentonite sodica;
    - fornitura e posa in opera di geocomposito drenante;
    - fornitura e stesa di terra di coltivo e preparazione del terreno alla semina atto a favorire lo sviluppo vegetale;
    - fornitura e posa di biostuoia antierosione per le aree A e B;
    - idrosemina e fornitura e posa in opera di alberi da vivaio.
- **opere per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche**
    - fornitura e posa in opera delle tubazioni di attraversamento stradale
    - realizzazione in opera di pozzetti e di canale di scarico;
    - fornitura e posa in opera di canalette a bordo strada per lo smaltimento delle acque meteoriche (embrici);
    - fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati.
    - Ripristino degli scavi sulla strada di accesso con conglomerato bituminoso
- **Attività di verifica posto operam**

- Campionamento di terreno di fondo e pareti di scavo
  - Analisi chimiche di terreno di fondo e pareti scavo.
- **smantellamento cantiere**
    - smaltimento materiali di risulta;

#### **Art. 1.6**

#### **VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE**

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

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

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

- a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;
- b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia, la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto.

In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario.

Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica presentata dall'appaltatore s'intendono non incidenti sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee ai fini dell'individuazione del quinto d'obbligo di cui al periodo precedente.

In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

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

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

Nell'accettare i lavori sopra designati l'Appaltatore dovrà dichiarare:

- a) di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato le località interessate dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché tutti i servizi ivi esistenti;
- b) di aver accertato l'esistenza e la normale reperibilità sul mercato dei materiali da impiegare, in correlazione anche ai tempi previsti per la durata dei lavori;
- c) di aver valutato, nell'offerta al ribasso, tutte le circostanze ed elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti, degli smaltimenti nonché degli oneri e degli obblighi di cui all'Art. 7 del presente Capitolato Speciale d'Appalto;
- d) di aver tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti

i lavori.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, per la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate nel Codice Civile e non escluse da altre norme del presente Capitolato.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori canoni e precetti della tecnica e dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.



## **CAPITOLO 2**

### **DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

#### **Art. 2.1**

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

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

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

#### **Art. 2.2**

#### **DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto e la seguente documentazione:

- a) computo metrico estimativo ed elenco prezzi unitario;
- b) cronoprogramma;
- c) polizze di garanzia;
- d) Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- e) elaborati di progetto:
  - Relazione generale tecnico-illustrativa;
  - Relazioni specialistiche (geologica, idrologica, idraulica, etc);
  - Elaborati grafici progettuali.
- f) il piano operativo di sicurezza predisposto dall'impresa aggiudicataria.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Art. 2.3**

##### **QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE**

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

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Importo</b>	<b>Classifica</b>	<b>% sul totale</b>
<b>OG 12</b>	<b>Opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale</b>	<b>2.205.053,50</b>	<b>IV</b>	<b>100</b>

#### **Art. 2.4**

##### **FALLIMENTO DELL'APPALTATORE**

Le stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i. ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Il curatore del fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio, ovvero l'impresa ammessa al concordato con continuità aziendale, potrà partecipare a procedure di affidamento o subappalto ovvero eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita, fermo restando le condizioni dettate dall'articolo 110 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.

#### **Art. 2.5**

##### **RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'esecutore per le motivazioni e con le procedure di cui all'art. 108 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

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

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

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

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

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

d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE.

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

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

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

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

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

b) nei confronti dell'esecutore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i..

Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

Il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, quando accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'esecutore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'esecutore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'esecutore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'esecutore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'esecutore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'esecutore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'esecutore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

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

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

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

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

## **Art. 2.6**

### **GARANZIA PROVVISORIA**

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

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

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

Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva.

Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

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

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

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

La stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.

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

## **Art. 2.7**

### **GARANZIA DEFINITIVA**

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

Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento.

Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento.

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

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

L'importo della garanzia nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

La stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito.

L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

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

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le stazioni appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti

collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

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

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

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

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

#### **Art. 2.8**

#### **COPERTURE ASSICURATIVE**

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

Tale polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35 del Codice (periodicamente rideterminate con provvedimento della Commissione europea), il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi.

La polizza deve contenere la previsione del pagamento dell'indennizzo contrattualmente dovuto in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorranzo consensi ed autorizzazioni di qualunque specie.

Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento, nel rispetto del principio di proporzionalità avuto riguardo alla natura dell'opera.

L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del



certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La garanzia è prestata per un massimale assicurato non inferiore a quello dell'appalto.

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

#### **Art. 2.9**

#### **DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

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

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto.

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

L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

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

- a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;
- b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;
- c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
- d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

Ai sensi dell'art. 105 comma 6, sarà obbligatoria l'indicazione di una terna di subappaltatori, qualora gli appalti di lavori siano di importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 35 del Codice o, indipendentemente dall'importo a base di gara, riguardino le attività maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa, come individuate al comma 53 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190:

- trasporto di materiali a discarica per conto di terzi; b) trasporto, anche transfrontaliero, e smaltimento di rifiuti per conto di terzi; c) estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; d) confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume; e) noli a freddo di macchinari; f) fornitura di ferro lavorato; g) noli a caldo; h) autotrasporti per conto di terzi; i) guardiania dei cantieri.

Nel caso di appalti aventi ad oggetto più tipologie di prestazioni, la terna di subappaltatori andrà indicata con riferimento a ciascuna tipologia di prestazione omogenea prevista nel bando di gara.

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

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

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni.

Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Nel caso attraverso apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80, l'affidatario provvederà a sostituire i subappaltatori non idonei.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente.

Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

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

E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza.

Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.

Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato.

Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere i costi della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione.

L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

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



subappaltatrici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo.

Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi.

Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del d.lgs. n. 81/2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, della Legge n. 136/2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore.

L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati che deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario.

Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

#### **Art. 2.10**

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

La consegna dei lavori all'esecutore verrà effettuata per le amministrazioni statali, non oltre **quarantacinque** giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre quarantacinque giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge; per le altre stazioni appaltanti il termine di quarantacinque giorni decorre dalla data di stipula del contratto.

Il Direttore dei Lavori comunicherà con un congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto.

Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Nel caso sia intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, l'esecutore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute

pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

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

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

L'esecutore, al momento della consegna dei lavori, acquisirà dal coordinatore per la sicurezza la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria rilasciata dalla competente autorità militare dell'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporterà la sospensione immediata degli stessi con la tempestiva integrazione del piano di sicurezza e coordinamento e dei piani operativi di sicurezza, e l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

L'esecutore è tenuto a trasmettere alla stazione appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

Lo stesso obbligo fa carico all'esecutore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

L'esecutore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 10 dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori di cui al successivo articolo.

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

**L'esecutore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni 150 naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori.**

In caso di appalto con il criterio di selezione dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa), il termine contrattuale vincolante per ultimare i lavori sarà determinato applicando al termine a base di gara la riduzione percentuale dell'offerta di ribasso presentata dall'esecutore in sede di gara, qualora questo sia stato uno dei criteri di scelta del contraente.

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

**Art. 2.11**

**PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI - SOSPENSIONI - PIANO DI QUALITA' DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE**

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'appaltatore presenterà alla Direzione dei lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del d.P.R. n. 207/2010 e all'articolo 1, lettera f) del d.m. 49/2018, elaborato in coerenza con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in gara e con le obbligazioni contrattuali, in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei lavori d'intesa con la stazione appaltante comunicherà all'appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

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

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

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

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

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

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

Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale.

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

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire

le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale.

Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.

L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale.

In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna.

L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle esposte sopra, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, con le forme e modalità previste dall'articolo 107 comma 6 del d.lgs. n.50/2016 s.m.i.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'appaltatore, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

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

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

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

Nell'ambito delle disposizioni di servizio impartite dal RUP al direttore dei lavori resta di competenza l'emanazione di *ordini di servizio* all'esecutore in ordine agli aspetti tecnici ed economici della gestione dell'appalto.

Nei casi in cui non siano utilizzati strumenti informatici per il controllo tecnico, amministrativo e contabile dei lavori, gli ordini di servizio dovranno comunque avere forma scritta e l'esecutore dovrà restituire gli ordini stessi firmati per avvenuta conoscenza.

L'esecutore è tenuto ad uniformarsi alle disposizioni contenute negli ordini di servizio, fatta salva la facoltà di iscrivere le proprie riserve.

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

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

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

Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

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

I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera.

Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

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

Il direttore dei lavori esegue le seguenti attività di controllo:

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

- 3) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile;
- 4) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;
- 5) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

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

Tali documenti contabili sono costituiti da:

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

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

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

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

Nei casi in cui è consentita l'utilizzazione di programmi per la contabilità computerizzata, preventivamente accettati dal responsabile del procedimento, la compilazione dei libretti delle misure può essere effettuata sulla base dei dati rilevati nel brogliaccio, anche se non espressamente richiamato.

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

#### **Art. 2.14 PENALI**

Ai sensi dell'articolo 113-bis del Codice, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto.

Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata **una penale giornaliera dell'uno per mille (diconsi Euro uno ogni mille)** dell'importo netto contrattuale.

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

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

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



L'obbligo è esteso alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute e alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dallo stesso CSE.

I nominativi dell'eventuale CSP e del CSE sono comunicati alle imprese esecutrici e indicati nel cartello di cantiere a cura della Stazione appaltante.

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

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza (POS), in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato.

Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

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

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

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

Ai sensi dell'articolo 90 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, viene designato il coordinatore per la progettazione (CSP) e, prima dell'affidamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

La disposizione di cui al periodo precedente si applica anche nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese.

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

a) verifica l'idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione alle funzioni o ai lavori da affidare, con le modalità di cui all'allegato XVII del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi del certificato di iscrizione alla Camera di commercio, industria e artigianato e del documento unico di regolarità contributiva, corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII;

b) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese del documento unico di regolarità contributiva, fatta salva l'acquisizione d'ufficio da parte delle stazioni appaltanti pubbliche, e dell'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato;

c) copia della notifica preliminare, se del caso, di cui all'articolo 99 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e una

dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della documentazione di cui alle lettere a) e b).

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- che il committente è il Comune di Scilla;
- che il Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81) è il geom. Francesco Toscano;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione è l'Arch. Francesco Morabito;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione è l'Arch. Francesco Morabito;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta, assommano all'importo di Euro 16.505,52

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

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

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

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

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

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

#### **Art. 2.16**

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

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

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante



bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità.

Tali pagamenti devono avvenire utilizzando i conti correnti dedicati.

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

L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

#### **Art. 2.17**

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

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore del contratto d'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

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

La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

L'anticipazione sarà gradualmente recuperata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari a quella dell'anticipazione; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione dovrà essere compensato integralmente.

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

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di Euro 100.000,00.

Lo stato di avanzamento (SAL) dei lavori sarà rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento dovrà precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci. Ai sensi dell'art. 113-bis del Codice, il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i quarantacinque giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori. Il Rup, previa verifica della regolarità contributiva dell'impresa esecutrice, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento che deve avvenire entro 30 giorni dalla data di rilascio del certificato di pagamento.

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

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

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

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

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

Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.

#### **Art. 2.18**

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

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro 60 giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

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

Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni.

All'atto della firma, non potrà iscriverne domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili.

Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato.

Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

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

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

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

#### **Art. 2.19**

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

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

rilascierà copia conforme all'esecutore.

Il certificato di ultimazione elaborato dal direttore dei lavori potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.

Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

In sede di collaudo il direttore dei lavori:

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

La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza.

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

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al d.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 102 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

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

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

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

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

*ovvero*

Qualora la stazione appaltante, nei limiti previsti dalla vigente normativa, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo dell'opera, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione emesso dal direttore dei lavori contenente gli elementi di cui all'articolo 229 del d.P.R. n. 207/2010.

Entro il termine massimo di tre mesi ovvero 90 giorni dalla data di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori sarà tenuto a rilasciare il certificato di regolare esecuzione, salvo che sia diversamente ed espressamente

previsto nella documentazione di gara e nel contratto e purché ciò non sia gravemente iniquo per l'impresa affidataria. Il certificato sarà quindi confermato dal responsabile del procedimento.

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

1) il permanere dell'ammontare residuo della cauzione definitiva (di solito il 20%), o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;

2) la decorrenza della copertura assicurativa prevista all'articolo 103 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016, dalla data di consegna dei lavori, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;

3) la decorrenza della polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi che l'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare, per i lavori di cui all'articolo 103 comma 8 del d.lgs. n. 50/2016, per la durata di dieci anni.

#### **Art. 2.20**

#### **ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE**

Sono a carico dell'Appaltatore, gli oneri e gli obblighi di cui al d.m. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori; in particolare anche gli oneri di seguito elencati:

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra, scavi in genere ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere e all'autorizzazione preventiva per gli scavi e l'accesso ai luoghi, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;

- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- la trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 7 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplinato, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo "Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato.

Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al d.lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.

#### **Art. 2.21**

##### **CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE**

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

#### **Art. 2.22**

##### **PROPRIETA' DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE**

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

L'Appaltatore deve trasportarli e smaltirli in discarica intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

#### **Art. 2.23**

##### **RINVENIMENTI**

Nel caso la verifica preventiva di interesse archeologico di cui all'articolo 25 del d.lgs. 50/2016 risultasse negativa, al successivo eventuale rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico esistenti nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applicherà l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto (d.m. 145/2000); essi spettano di pieno diritto alla Stazione Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato.

L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso dei loro rinvenimenti, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori, ovvero nel sito da questi indicato, che redigerà regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti autorità.

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

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

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

#### **Art. 2.24**

##### **BREVETTI DI INVENZIONE**

I requisiti tecnici e funzionali dei lavori da eseguire possono riferirsi anche allo specifico processo di produzione o di esecuzione dei lavori, a condizione che siano collegati all'oggetto del contratto e commisurati al valore e agli obiettivi dello stesso.

A meno che non siano giustificati dall'oggetto del contratto, i requisiti tecnici e funzionali non fanno riferimento a una fabbricazione o provenienza determinata o a un procedimento particolare caratteristico dei prodotti o dei servizi forniti da un determinato operatore economico, né a marchi, brevetti, tipi o a una produzione specifica che avrebbero come effetto di favorire o eliminare talune imprese o taluni prodotti.

Tale riferimento è autorizzato, in via eccezionale, nel caso in cui una descrizione sufficientemente precisa e intelligibile dell'oggetto del contratto non sia possibile: un siffatto riferimento sarà accompagnato dall'espressione «o equivalente».

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

#### **Art. 2.25**

##### **GESTIONE DELLE CONTESTAZIONI E RISERVE – ARBITRATO**

**Arbitrato:** Se non si procede all'accordo bonario e l'appaltatore conferma le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è attribuita al procedimento arbitrale ai sensi dell'articolo 209 del Codice dei contratti, in quanto applicabile.

L'arbitrato è nullo in assenza della preventiva autorizzazione o di inclusione della clausola compromissoria, senza preventiva autorizzazione, nel bando o nell'avviso con cui è indetta la gara, ovvero, per le procedure senza bando, nell'invito.

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



Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designerà l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce.

Il Presidente del collegio arbitrale sarà designato dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC tra i soggetti iscritti all'albo in possesso di particolare esperienza nella materia. La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione delle disposizioni di cui ai commi 4, 5 e 6 dell'articolo 209 del d.lgs. n. 50/2016, determina la nullità del lodo.

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

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

#### **Art. 2.26**

#### **DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI - INVARIABILITA' DEI PREZZI - NUOVI PREZZI**

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto.

Essi compensano:

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

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

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi se le modifiche del contratto, a prescindere dal loro valore monetario, non sono previste in clausole chiare, precise e inequivocabili, comprensive di quelle relative alla revisione dei prezzi.

Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alla variazione dei prezzi e dei costi standard, ove definiti.

Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro.

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione saranno valutate, sulla base dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

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

- a) desumendoli dal prezzo della stazione appaltante o dal prezzo predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, ove esistenti;
- b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari

di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

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

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

#### **Art. 2.27**

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

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

L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE.

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

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



## **CAPITOLO 3**

### **NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA**

#### **Art. 3.1**

##### **NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA**

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

## **CAPITOLO 4**

### **NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

#### **Art. 4.1**

##### **NORME GENERALI**

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

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione.

**Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate.**

Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore.

Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

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

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

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

**Lavori in economia:** Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali.

Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

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

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

#### **4.1.1 Trasporti**

I trasporti di terre o altro materiale sciolto verranno valutati in base al volume prima dello scavo, per le materie in cumulo prima del carico su mezzo, senza tener conto dell'aumento di volume all'atto dello scavo o del carico, oppure a peso con riferimento alla distanza.

Qualora non sia diversamente precisato in contratto, sarà compreso il carico e lo scarico dei materiali ed ogni spesa per dare il mezzo di trasporto in piena efficienza.

#### **4.1.2 Noleggi**

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

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

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

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

#### **4.1.3 Demolizioni e rimozioni**

I prezzi per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire.

I materiali utilizzabili che, dovessero venire reimpiegati dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione dei Lavori verranno addebitati all'Appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che egli avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco.

La misurazione vuoto per pieno sarà fatta computando le superfici esterne dei vari piani con l'esclusione di aggetti, cornici e balconi e moltiplicando queste superfici per le altezze dei vari piani misurate da solaio a solaio; per l'ultimo piano demolito sarà preso come limite superiore di altezza il piano di calpestio del solaio di copertura o dell'imposta del piano di copertura del tetto.

#### **4.1.4 Scavi**

Dal volume degli scavi non si detrarà quello delle condutture in essi contenute, delle parti non scavate per lasciare passaggi o per naturali contrafforti, quelli delle fognature e dei muri che si debbono demolire; negli scavi a traforo inseriti occasionalmente per brevi tratti in uno scavo andante non si terrà conto dei trafori e si valuterà lo scavo come se fosse stato eseguito completamente aperto per tutta la sua altezza.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore all'atto della consegna, ed all'atto della misurazione.

Non verranno valutati come scavi di sbancamento maggiori volumi di scavo effettuati dall'impresa per motivi di qualsiasi natura quando il loro tracciato non sia quello di stretta pertinenza delle opere da edificare.

Gli scavi di fondazione ed a sezione ristretta in genere saranno computati per un valore uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dell'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Non verranno riconosciute maggiorazioni al volume di scavo per allargamenti della base effettuati per motivi operativi quali spazi di predisposizione dei casseri, indisponibilità nel cantiere di accessori per lo scavatore di larghezza conforme agli scavi previsti ecc.,.

#### **4.1.5 Rinterri**

Se i rinterri sono da computarsi separatamente dagli scavi, il conteggio verrà eseguito sulla base del volume del vano interrato senza tener conto del maggior quantitativo di materiali reso necessario dal costipamento.

#### **4.1.6 Movimenti di terra**

Salvo diversa disposizione del capitolato proprio dell'appalto, la formazione di rilevati ed il riempimento di cavi con materiali provenienti da località esterne al cantiere verranno valutati in base al volume del rilevato o del rinterro eseguito secondo le sagome ordinate e quindi senza tener conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti e far sì che i rinterri ed i rilevati assumano la sagoma prescritta al cessare degli stessi.

#### **4.1.7 Casseforme**

Tutte le casseforme non comprese nei prezzi del conglomerato cementizio dovranno essere contabilizzate secondo le superfici delle facce interne a contatto con il conglomerato cementizio.

#### **4.1.8 Ponteggi**

L'onere relativo alla realizzazione dei ponteggi orizzontali e verticali è sempre compreso nei prezzi di elenco dei lavori.

Per lavori da valutare in economia, la realizzazione ed il noleggio dei ponteggi verrà valutata a mq di effettivo sviluppo orizzontale o verticale secondo quanto previsto nelle voci di elenco.

#### **4.1.9 Calcestruzzi**

Tutti i calcestruzzi, siano essi per fondazioni o in elevazione, armati o no, vengono misurati a volume con metodi geometrici e secondo la corrispondente categoria, dedotti i vani od i materiali di differente natura in essi compenetranti che devono essere pagati con altri prezzi di elenco.

In ogni caso non si deducono i vani di volume minore od uguale a mc 0,20 ciascuno, intendendosi con ciò compensato l'eventuale maggiore magistero richiesto. I prezzi dell'elenco prezzi si intendono sempre comprensivi delle casseforme.

Il massetto di sottofondazione deve essere contabilizzato, in ogni caso, come sporgente dai bordi perimetrali della fondazione di cm 10, anche qualora l'Appaltatore, per propria utilità, al fine di facilitare la posa in opera delle casseforme e relative sbadacchiature, ritenesse di eseguirlo con sporgenza maggiore.

Qualora, invece, perché previsto in progetto o perché specificatamente richiesto per iscritto dalla Stazione Appaltante, tale sporgenza fosse superiore, deve essere contabilizzato l'effettivo eseguito.

#### **4.1.10 Rimozioni, demolizioni**

Nei prezzi relativi a lavori che comportino demolizioni, anche parziali, deve intendersi sempre compensato ogni onere per il recupero del materiale riutilizzabile e per il carico e trasporto a rifiuto di quello non riutilizzabile.

#### **4.1.11 Operazioni di protezione**

Le operazioni di protezioni dovranno essere valutate a superficie effettiva ( metri quadrati) con detrazione dei vuoti o delle parti non interessate al trattamento con superficie singola superiore a 0,5 metri quadrati.

#### **4.1.12 Opere di assistenza agli impianti**

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;

- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;

- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;

- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;

- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante,

baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;

- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrare;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

#### **4.1.13 Bonifica di siti contaminati**

Le superfici e/o i volumi bonificati saranno computati a metro quadrato/cubo effettivo escludendo dal calcolo eventuali compensazioni planaltimetriche o altri elementi di superficie/volume superiore ad 1.

La qualità dei lavori e la quantità delle provviste sarà determinata con metodi di rilievo planimetrico/geometrico, a numero o a misura in relazione a quanto previsto dall'elenco prezzi allegato, ed, in relazione a prodotti e materiali consumati, con l'ausilio del riscontro di fatture e/o documenti di trasporto dei fornitori.

I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo si dovessero rilevare sezioni, lunghezze e superfici superiori.

Soltanto nel caso in cui la Direzione dei Lavori per motivi tecnici imprevisti abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione.

Restano in ogni modo salve le possibilità di verifica e di rettifica nel corso delle operazioni di collaudo.

La valutazione degli impianti tecnologici potrà essere effettuata, come specificato nel progetto ricorrendo a prezzi relativi alla fornitura ed installazione dei singoli macchinari, delle singole apparecchiature e delle reti di utilizzo, oppure con i prezzi dei singoli componenti suddivisi per categoria a seconda del tipo di intervento.

In proposito l'Appaltatore non potrà pretendere l'applicazione di un metodo di valutazione dei lavori difforme da quello previsto dal progetto.

#### **4.1.14 Bonifica materiale contenenti amianto (MCA)**

Le superfici bonificate saranno computate a metro quadrato effettivo escludendo da tale calcolo le aperture o altri elementi di superficie superiore ad 1 mq.

Gli altri tipi di intervento (es. Glove bag, bonifica di terreni, ecc.) saranno compresi ogni onere per la fornitura e posa in opera come prescritto nelle norme di esecuzione mentre la valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera e/o movimentati.

Nei prezzi relativi a lavori che comportino la rimozione, l'incapsulamento e il confinamento di materiali contenenti amianto, deve intendersi sempre compensato ogni onere per la protezione individuale degli operatori (DPI), l'eventuale recupero del materiale ed il carico e trasporto a rifiuto.

**Art. 4.2**

**MATERIALI A PIE' D'OPERA**

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, diminuiti del ribasso d'asta, si applicano soltanto:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori come, ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'Impresa non debba effettuarne lo spandimento;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto, ai sensi dell'art. 180 del D.P.R. n. 207/2010;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

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

## **CAPITOLO 5**

### **QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI**

#### **Art. 5.1**

##### **NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

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

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

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

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

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

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

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

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico.

Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

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

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

#### **Art. 5.2**

##### **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

I materiali da impiegare, il loro impiego ed i controlli saranno conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti vigenti e dalle norme contenute nel presente Capitolato.

Per la provvista di materiali in genere si richiamano espressamente le prescrizioni dell'art. 21 del vigente Capitolato Generale delle OO.PP.

In ogni caso i materiali, prima della loro collocazione in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

Quando la Direzione Lavori avesse rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

I controlli, richiesti dalle norme vigenti, previsti nelle Specifiche tecniche o comunque ordinati dalla Direzione Lavori o dal Collaudatore, saranno a carico dell'Appaltatore, ivi compresi i prelievi di campioni di calcestruzzi, di bitumati, di cementi, di acqua, di inerti, di acciai, di terreni argillosi, di materiali sintetici.

Le spese saranno tutte a carico dell'Appaltatore il quale risponderà della buona riuscita delle opere anche con i risultati positivi dei controlli.

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

**Calci.** - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti, le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme [UNI EN 459-1](#) e [UNI EN459-2](#).

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

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

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

**Cementi e agglomerati cementizi** - Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (Legge 26 maggio 1995 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme [UNI EN 197-1](#) e [UNI EN 197-2](#).

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

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

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

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

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie



terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

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

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

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

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

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

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

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

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

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

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

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

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

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

### **Prove dei materiali**

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

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

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

### **Art. 5.3**

#### **MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE**

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

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata [UNI EN 12620](#) e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata [UNI EN 13055](#). È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

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

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

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

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

#### **Art. 5.4**

##### **PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE**

1. Si intendono prodotti per impermeabilizzazione quelli che si presentano sotto forma di:
  - membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- a) Le membrane si designano in base:
  - al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
  - al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
  - al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
  - al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
- b) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.
2. I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma b) sono:
  - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
  - membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
  - membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
  - membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
  - membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
  - membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
  - membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.
- b) Classi di utilizzo:
  - Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi; in questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

- c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate [UNI EN 13361](#), [UNI EN 13362](#), [UNI EN 13491](#), [UNI EN 13492](#) e [UNI EN 13493](#).

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla relativa normativa tecnica.

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

**Art. 5.5**

**MATERIALE PER OPERE VARIE**

Tutto il materiale fornito dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità uguale o superiore a quanto prescritto dal progetto, dal presente capitolato e dalla normativa vigente. In ogni caso l'Appaltatore è tenuto a fornire alla Direzione Lavori la tracciabilità del materiale fornito per approvazione.

In particolare, terre, compresa quella agraria, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree private, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, la Legge 24 marzo 2012, n. 28 recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale, il d.P.R. n. 120/2017 ".

Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" e i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Inoltre, per detti materiali, deve esserne assicurata la tracciabilità, accompagnandoli, a seconda della loro natura, con una delle seguenti documentazioni:

- Provenienza da cava: riferimenti dell'autorizzazione rilasciata alla cava per la commercializzazione di terre e rocce da scavo; bolle di accompagnamento;
- Provenienza da recupero di rifiuti: riferimenti dell'autorizzazione rilasciata all'impianto per il trattamento e la commercializzazione dei materiali; bolle di accompagnamento;
- Provenienza da cantieri di escavazione: riferimenti del Piano delle terre allegato al progetto dell'opera relativa al cantiere di provenienza, in conformità all'art. 186 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; bolle di accompagnamento e "Documento di trasporto di terre e rocce da scavo" (modello fornito dalla Direzione dei Lavori).

Valori discordanti e/o assenza o incompletezza della documentazione suddetta renderanno inaccettabili dalla Direzione dei Lavori i materiali conferiti.

## **CAPITOLO 6**

### **BONIFICA DI SITI CONTAMINATI**

#### **Art. 6.1 GENERALITA'**

La bonifica di un sito è l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori di concentrazione di soglia di rischio.

Poiché il terreno è un ecosistema in cui l'inquinante può diffondersi, subire trasformazioni chimiche, fisiche o biologiche, trasmigrare nelle acque o in atmosfera e venire a contatto con l'uomo e le sue attività, la bonifica dei siti contaminati è una attività alquanto complessa quanto vitale.

La scelta della soluzione d'intervento risulta subordinata ad un'analisi di dettaglio del sito volta a determinare in maniera minuziosa le caratteristiche:

- Geologiche;
- Idrogeologiche;
- l'estensione dell'area da bonificare;
- i volumi di suolo contaminato;
- le caratteristiche dell'ambiente naturale e del costruito;
- il grado di inquinamento delle diverse matrici ambientali e la distribuzione spaziale delle sostanze tossiche nel sito nonché le vie di esposizione dell'inquinamento.

Il sito contaminato oggetto di intervento è un sito nel quale i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio di cui all'Allegato 1 - parte IV del Decreto 152/06, sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione, risultano superati.

Gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, bonifica e ripristino ambientale, le misure di sicurezza e gli interventi di messa in sicurezza permanente devono essere condotti secondo i seguenti criteri generali:

- privilegiare le tecniche di bonifica che riducono permanentemente e significativamente la concentrazione
- nelle diverse matrici ambientali, gli effetti tossici e la mobilità delle sostanze inquinanti;
- privilegiare le tecniche di bonifica tendenti a trattare e riutilizzare il suolo nel sito, trattamento in-situ ed on-site del suolo contaminato, con conseguente riduzione dei rischi derivanti dal trasporto e messa a discarica di terreno inquinato;
- privilegiare le tecniche di bonifica che permettono il trattamento e il riutilizzo nel sito anche dei materiali eterogenei o di risulta utilizzati nel sito come materiali di riempimento;
- prevedere il riutilizzo del suolo e dei materiali eterogenei sottoposti a trattamenti off-site sia nel sito medesimo che in altri siti che presentino le caratteristiche ambientali e sanitarie adeguate;
- presentare una dettagliata analisi comparativa delle diverse tecnologie di bonifica applicabili al sito in esame,
- in considerazione delle specifiche caratteristiche dell'area, in termini di efficacia nel raggiungere gli obiettivi
- finali, concentrazioni residue, tempi di esecuzione, impatto sull'ambiente circostante degli interventi; questa
- analisi deve essere corredata da un'analisi dei costi delle diverse tecnologie;
- le alternative presentate dovranno permettere di comparare l'efficacia delle tecnologie anche in considerazione della riduzione della gestione a lungo termine delle misure di sicurezza, dei relativi controlli e
- monitoraggi;
- definire i valori delle concentrazioni residue accettabili per il sito in esame in modo da garantire la protezione
- della salute pubblica e dell'ambiente circostante, sia per le condizioni presenti che per scenari di possibile
- modificazione delle principali caratteristiche ambientali e territoriali;
- per la messa in sicurezza permanente privilegiare gli interventi che permettono il trattamento dei rifiuti, per
- ridurre sia il volume che gli effetti di tossicità;
- adeguare le misure di sicurezza alle caratteristiche specifiche del sito e dell'ambiente da questo

- influenzato;
- provvedere all'immediata classificazione ed eliminazione dei rifiuti o sostanze pericolose presenti o
- accumulate sul sito che possono aggravare lo stato di contaminazione;
- provvedere alla completa registrazione dei dati relativi a rifiuti e fonti di inquinamento rimossi, definendo ai
- fini della progettazione degli interventi di bonifica il volume, la tipologia e le caratteristiche chimico-fisiche, le
- sostanze contenute, la precisa localizzazione nel sito, le caratteristiche dello stoccaggio;
- privilegiare negli interventi di bonifica e ripristino ambientale l'impiego di materiali organici di adeguata
- qualità provenienti da attività di recupero di rifiuti urbani;
- sottoporre le tecnologie proposte a test di laboratorio o a verifiche con impianti pilota che permettano di
- valutarne l'efficacia nelle condizioni geologiche e ambientali specifiche del sito;
- evitare ogni rischio aggiuntivo a quello esistente di inquinamento dell'aria, delle acque sotterranee e
- superficiali, del suolo e sottosuolo, nonché ogni inconveniente derivante da rumori e odori;
- evitare rischi igienico-sanitari per la popolazione durante lo svolgimento degli interventi;
- salvaguardare le matrici ambientali presenti nel sito e nell'area interessata dagli effetti dell'inquinamento ed
- evitare ogni aggiuntivo degrado dell'ambiente e del paesaggio;
- adeguare gli interventi di ripristino ambientale alla destinazione d'uso e alle caratteristiche morfologiche,
- vegetazionali e paesistiche dell'area.

#### **Art. 6.2 BONIFICA E RIPRISTINO AMBIENTALE / MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE**

La definizione e la realizzazione degli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente devono essere precedute da un'accurata attività di caratterizzazione del sito inquinato e dell'area soggetta agli effetti dell'inquinamento presente nel sito sulla base di quanto richiesto dalle norme vigenti.

La definizione di un programma di bonifica/messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale di un sito inquinato può essere schematizzata in questo modo:

- definizione della destinazione d'uso del sito prevista dagli strumenti urbanistici;
- caratterizzazione del sito, dell'ambiente e del territorio influenzati;
- definizione degli obiettivi dell'intervento di bonifica/messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale in
- relazione alla specifica destinazione d'uso;
- analisi delle possibili tecniche di bonifica/messa in sicurezza permanente adottabili nel caso in esame;
- selezione della tecnica di bonifica ed eventuale definizione delle concentrazioni residue da raggiungere;
- analisi del rischio relativa alle concentrazioni residue proposte;
- verifica dell'efficacia della tecnica proposta mediante test di laboratorio o impianti pilota;
- selezione delle misure di sicurezza;
- studio della compatibilità ambientale degli interventi;
- definizione dei criteri di accettazione dei risultati;
- controllo e monitoraggio degli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente e delle eventuali misure di
- sicurezza;
- definizione delle eventuali limitazioni all'uso e prescrizioni.

Gli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente devono assicurare per ogni sito in esame il raggiungimento degli obiettivi previsti con il minor impatto ambientale e la maggiore efficacia possibili, in termini di concentrazioni residue nelle matrici ambientali a protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

#### **Art. 6.3 COLLAUDO**

Il collaudo degli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente dovrà valutare la rispondenza tra il progetto definitivo e la realizzazione in termini di:

- raggiungimento dei valori di concentrazioni limite accettati dalla norma (Dlgs 152/2003) o dei valori di concentrazione residui;
- efficacia di sistemi, tecnologie, strumenti e mezzi utilizzati per la bonifica/messa in sicurezza permanente, sia durante l'esecuzione che al termine delle attività di bonifica e ripristino ambientale;
- efficacia degli interventi di messa in sicurezza permanente nel contenere la migrazione

- dell'inquinamento;
- efficacia delle misure di sicurezza.

Le azioni di monitoraggio e controllo devono essere effettuate nel corso e al termine di tutte le fasi previste per la bonifica o la messa in sicurezza permanente e il ripristino ambientale del sito inquinato. In particolare:

- a seguito della realizzazione delle misure di sicurezza, si verificherà che i valori di contaminazione nelle matrici ambientali influenzate dal sito corrispondano ai livelli di concentrazione residui accettati in fase di progettazione e non siano in atto fenomeni di migrazione dell'inquinamento;
- nel corso delle attività di bonifica/messa in sicurezza permanente si verificherà la congruità con i requisiti di progetto;
- a seguito del completamento delle attività di bonifica/messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale, si verificherà durante un congruo periodo di tempo, l'efficacia dell'intervento di bonifica e delle misure di sicurezza.

Verifica nel sito specifico dell'efficacia degli interventi di bonifica e di messa in sicurezza permanente proposti: A giudizio della stazione appaltante potrà rendersi necessario verificare l'efficacia delle tecnologie di bonifica di suolo, sottosuolo, acque sotterranee e superficiali da adottare nel caso in esame.

Il giudizio su di una particolare tecnologia di bonifica potrà richiedere, oltre alla valutazione della letteratura tecnico-scientifica a riguardo, la realizzazione di sperimentazioni di laboratorio, in condizioni simili a quelle definite per il sito, che permettano di valutare l'efficacia del disinquinamento e di stimare i tempi di realizzazione degli interventi nel caso in esame.

Nel caso di messa in sicurezza permanente possono essere richiesti dalla stazione appaltante test di laboratorio o di campo che permettano di verificare le caratteristiche chimiche e fisiche del sito, quali: test di permeabilità dei materiali; test di resistenza dei materiali alle sostanze contaminanti presenti.

La sperimentazione potrà continuare anche durante la redazione del progetto definitivo e i suoi risultati dovranno essere resi disponibili alla stazione appaltante, per le successive sezioni di progettazione e realizzazione degli interventi.

## **NORME E PRESCRIZIONI TECNICHE**

Nel seguito vengono riportate le norme e le prescrizioni tecniche specifiche per l'esecuzione dei lavori.

### **A. RILIEVI, CAPISALDI, TRACCIATI, FASI DI INTERVENTO E ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE DALL'AREA DI CANTIERE**

Avvenuta la consegna dei lavori, l'Impresa controllerà la picchettazione dei lavori ed i capisaldi posti dalla Direzione Lavori.

Senza accordo con la Direzione Lavori, conseguente a verbale apposito controfirmato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa, non potranno essere variate, anche di numero, le sezioni trasversali di consegna ed i capisaldi. A questi ultimi sempre dovrà essere riferita ogni misurazione contabile.

**Prima dell'inizio lavori l'Appaltatore dovrà verificare la rispondenza dei disegni allegati al contratto inclusi gli eventuali aggiornamenti ricevuti in corso d'opera, richiedendo, entro 15 giorni dalla consegna dei suddetti disegni, tutti i chiarimenti necessari, trascorso questo termine si intendono accettati tutti gli elaborati e le relative prescrizioni.**

Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla realizzazione ed alla conservazione di capisaldi di facile individuazione e del tracciamento e picchettazione delle aree interessate dalle opere da eseguire, con l'impiego di modine e strutture provvisorie di riferimento in base alle quali eseguirà il successivo tracciamento.

L'impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, all'allontanamento e allo smaltimento delle acque di qualsiasi provenienza (meteoriche e/o sotterranee) e quantità, eventualmente raccoltesi in corrispondenza dell'area di lavoro, durante le operazioni di movimentazione dei terreni e comunque fino all'attività successiva. L'allontanamento delle acque dovrà avvenire senza intralciare le attività di cantiere.



Dovrà essere eseguito con tutti i mezzi che si ravviseranno più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

I sistemi impiegati per l'eliminazione delle acque dovranno essere sicuri ed idonei, in modo che non ne derivi alcun intralcio al normale svolgimento dei lavori nell'area di cantiere e nelle zone limitrofe e nessun danno alle opere in costruzione, al personale di cantiere ed alla proprietà oltre che alla salubrità dell'ambiente.

## **B. ALLESTIMENTO CANTIERE**

L'accesso al Sito avviene attraverso la strada comunale che collega gli abitati di "melia" con quello di "acquile" nel comune di Scilla (RC). La strada risulta asfaltata e abbastanza praticabile fino a giungere in prossimità del sito.

Le attività di allestimento consistono in:

- installazione del cantiere con l'allestimento di una recinzione completa di cancello carrabile a filo strada, posizionamento all'interno dell'area recintata di un locale uso servizi igienici ed un locale uso ufficio/spogliatoi;
- sfalcio della vegetazione, realizzazione di una pista di accesso alle aree di scavo cantiere mediante la regolarizzazione del fondo e fornitura e posa in opera di inerte stabilizzato per uno spessore medio di circa 10 cm;
- realizzazione delle aree di deposito temporaneo dei rifiuti e rimozione dei rifiuti superficiali all'interno e nel perimetro della discarica;

Dovrà inoltre essere sistemata la cartellonistica a norma di legge per la presenza del cantiere, la cartellonistica per la prevenzione infortuni a norma con il D.Lgs. 81/08 e smi.

### **b.1 Box Uso Ufficio**

All'interno dell'area di cantiere dovrà essere prevista, per tutta la durata dei lavori, l'installazione di un box singolo prefabbricato ad uso ufficio/spogliatoi completo di tavoli, sedie e armadietto avente almeno le seguenti caratteristiche:

- dimensioni: lunghezza: 6 m; altezza (interna): 2.40 m; larghezza: 2.40 m;
- struttura portante: telaio di base e traverse di supporto pavimento in lamiera zincata da 20/10, telaio di gronda in lamiera zincata spessore 20/10 completo di n. 4 golfari per il sollevamento e di n. 4 scarichi nelle testate, montanti angolari in lamiera di acciaio zincato spessore 20/10;
- verniciatura: preparazione delle strutture mediante grassaggio, applicazione di smalto acrilico RAL 9002 per uno spessore di 60 micron.
- pavimento in pannelli di truciolare melamminico classe V 100 (idrofugo) spessore 18 mm, rivestimento in linoleum mm 1,2;
- pareti in pannelli sandwich da 40 mm composti da doppia lamiera preverniciata micronervata spessore 4/10 e poliuretano espanso con densità 40 Kg/mc;
- copertura in pannelli sandwich da 40+40 mm composti da un supporto esterno in lamiera preverniciata recata 4/10, uno interno in lamiera preverniciata micronervata spessore 4/10 e poliuretano espanso con densità 40 Kg/mc;
- ganci di sollevamento fissati alla struttura del tetto
- accessori minimi: n° 1 porta esterna; n° 1 finestra scorrevole; n° 1 presa generale esterno maschio/femmina per collegamento elettrico; n° 1 interruttore differenziale magnetotermico;
- n° 1 punto luce interno con interruttore; n° 2 prese corrente 10A 2P+T; impianto di climatizzazione adeguato.

### **b.2 Locale Uso Servizi Igienici:**

Si prevede l'installazione presso l'area di cantiere di un locale ad uso servizi igienici del tipo bagni mobili ecologici, a funzione chimica, incluse le operazioni di pulizia, spurgo, manutenzione e disinstallazione a fine lavori.

### **b.3 Gruppo Elettrogeno**

L'Impresa dovrà garantire per tutta la durata dei lavori, presso ogni area servizi, la fornitura di corrente elettrica mediante l'utilizzo di gruppi elettrogeni con motore a scoppio di potenza adeguata e in grado di

permettere la gestione delle utilities presenti (luce negli uffici e spogliatoi, terminale della pesa, PC, telefoni, radio, ecc) e l'illuminazione esterna dell'area servizi.

L'illuminazione esterna delle aree servizi dovrà essere realizzata mediante l'impiego di lampade trasportabili con marchio IMQ con valore minimo pari a 100 lux per le zone di passaggio e 500 lux per zone con lavorazioni.

#### **b.4 Serbatoio Acque Reflue**

I servizi igienici di uffici e spogliatoi, forniti dal committente, dovranno essere allacciati ad apposito serbatoio in polietilene coestruso, adatto a contenere liquido chimico disgregante, dotati di bocchetta a tenuta stagna per lo scarico/spurgo dei liquami e delle acque provenienti da docce e lavandini.

Tale serbatoio avente una volumetria totale minima di 5.000 l, dovrà essere fornito dall'Appaltatore.

Il serbatoio sarà fornito posato in opera inclusi eventuali scavi e rinterri, completo di pozzetto e chiusura carrabile per ispezione e svuotamento, collegamenti idraulici, e tutti gli accessori necessari all'installazione a regola d'arte del manufatto.

#### **b.5 Cisterna Acqua Potabile**

Per l'approvvigionamento di acqua potabile agli uffici si prevede la fornitura di vasche di capacità 1000 litri coestrusa in polietilene ad alta densità (qualità alimentare), fornite su pallet in legno a 4 entrate normalizzate 1200 x 1000mm, dotate di struttura metallica robusta e leggera, resistenti agli urti in acciaio tubolare termogalvanizzato, rivestite di uno strato protettivo di vernice trasparente.

Lo strato interno dovrà fornire la necessaria resistenza e la protezione contro gli UV. Dovranno essere dotate di apertura di riempimento con semplice tappo ad avvitamento.

I contenitori dovranno essere inoltre dotati di una valvola di svuotamento a sfera 2" facilmente intercambiabile.

### **C. POSA IN OPERA DELLA RECINZIONE PERIMETRALE E REALIZZAZIONE DELL'ACCESSO CARRABILE**

L'accesso al Sito è previsto attraverso la strada comunale che collega gli abitati di "Melia" e "acquile" del comune di Scilla (RC). L'accesso alle aree di cantiere avverrà attraverso l'area "A" dove sarà installato un cancello carrabile definitivo.

#### **c.1 Recinzioni e cancelli**

Per impedire il ripetersi dello scarico di rifiuti nella zona in cui saranno scavati i gradoni e realizzato il capping, è previsto di porre in opera una recinzione definitiva in corrispondenza del bordo della strada su ciascun lato della strada.

#### **c.2 Recinzione definitiva**

La recinzione definitiva verrà realizzata con rete metallica elettrosaldata di 1,85 d'altezza sorretta da montanti tubolari in ferro verniciati, cementati con basi in di calcestruzzo a 1,90 cm dal piano di campagna e posti ad un interasse di 2,00 m l'uno dall'altro. La rete avrà uno sviluppo lineare rispettivamente di 360 m per la messa in sicurezza dell'area "B" e di 260 m per il lato di monte e di valle della strada comunale per le quali sarà precluso l'accesso.

In corrispondenza del piazzale dell'area "A", sarà realizzato un cancello di ingresso a disegno geometrico semplice realizzato con carpenteria metallica in acciaio, chiudibile con catena e lucchetto. Da tale cancello sarà possibile accedere ai gradoni per le ispezioni periodiche e per eseguire le eventuali manutenzioni.

Ogni 20 m circa ed in corrispondenza di piccole deviazioni del tracciato sarà posto in opera un montante di controvento dotato di una saetta, unita ad esso a mezzo di bullone e dado zincati.

Ai montanti saranno fissati quattro ordini di filo di irrigidimento ed a questi sarà fermata la rete mediante fili di legatura ogni 30 cm, in modo che aderisca perfettamente e si presenti uniformemente tesa senza deformazioni.

La rete sarà fissata ai montanti tramite legature nelle apposite forature del palo. I fili di tensione saranno legati ad ogni montante e tesi da tenditori al palo di caposaldo.

#### **c.3 Recinzione provvisoria**

È prevista la posa in opera di una recinzione provvisoria di cantiere con sviluppo come evidenziato sulle tavole di progetto a delimitare la superficie di servizio sulla quale dovrà essere realizzato il "baraccamento" di cantiere.

La recinzione dovrà avere un'altezza di 2,00 m da piano campagna ed essere realizzata con rete in polietilene ad alta densità di peso non inferiore a 220 gr/mq indeformabile di colore arancio a maglie ovoidali, resistenza

a trazione non inferiore a 1100 kg/m, sostenuta da appositi paletti in ferro zincati infissi nel terreno ad una distanza non superiore a m 1,50.

Al termine dei lavori tale recinzione dovrà essere rimossa ed i materiali recuperati e/o smaltiti dall'impresa appaltatrice.

## **D. PULIZIA DEL SITO E RIMOZIONE DEI RIFIUTI SUPERFICIALI**

### **d.1 Rimozione dei rifiuti superficiali**

L'intervento interesserà tutte e quattro le aree (A, B, C, D), aventi una superficie complessiva di circa 6.241 m<sup>2</sup>.

In particolare, per l'area "A" 1087 mq, per l'area "B" 1536 mq per l'area "C" 2796 mq (1264+1531 mq) e per l'area "D" 822 mc.

Il volume di rifiuti da rimuovere è stato stimato in circa 800 m<sup>3</sup>. In considerazione dell'acclività delle superfici, la maggior parte delle lavorazioni avverrà manualmente.

Prima della rimozione dei rifiuti si procederà allo sfalcio della vegetazione spontanea che ricopre parte dei rifiuti.

Tutte le aree interessate da lavori di movimentazione del terreno (ad esempio strade di accesso, scavi, rilevati, depositi di materiali, etc.) dovranno essere ripulite ed approntate adeguatamente a cura dell'Impresa.

La superficie di lavoro dovrà essere sgomberata da tutti gli oggetti estranei quali strutture varie, resti vegetali (ceppi, radici, arbusti e sterpaglie), materiali di scarico e rifiuti provvisoriamente accumulati, rinvenuti alla consegna del cantiere.

Sarà cura dell'Affidatario, il carico, l'accatastamento 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 già presenti in cantiere.

Sarà a cura dell'Affidatario l'allontanamento e lo smaltimento di tutto il materiale rinvenuto, salvo quanto specificato di seguito.

Sarà effettuata la rimozione completa di tutti i rifiuti estranei a quelli conferiti ed abbancati nel corpo rifiuti.

In particolare, i materiali presenti sul sito saranno considerati rifiuti solo in seguito alla verifica della non idoneità al riutilizzo degli stessi.

Ai fini delle conseguenti responsabilità si evidenzia come a seguito dell'aggiudicazione l'affidatario sarà considerato ed assumerà a tutti gli effetti la qualifica giuridica di "produttore/detentore del rifiuto" ai sensi del d. Lgs 152/2006 e s.m.i. pertanto, si segnala che i codici individuati all'interno del progetto sono indicativi.

Le attività previste riguarderanno la rimozione dei rifiuti superficiali presenti, per lo più rappresentati da cumuli discontinui di plastiche, carta, vetro, materiali da demolizione e carcasse di automobili.

Saranno quindi rimossi mediante automezzo idoneo al sollevamento (benna a polipo e/o escavatore), caricati su cassoni scarabili a tenuta e conferiti all'impianto di smaltimento.

In particolare, per il recupero dei rifiuti dall'Area "C" si prevede l'impiego di un autocarro con gru e bracci stabilizzatrici provvisto di verricello posizionato sulla strada che sottende l'area.

Un operaio, provvisto di imbraghi e assicurato all'autocarro per mezzo di una corda, provvederà manualmente ad assicurare al cavo del verricello i rifiuti ingombranti, che saranno recuperati e caricati con la gru su un autocarro dedicato al trasporto.

Il personale impiegato per questa lavorazione dovrà essere abilitato all'esecuzione di lavori con funi D.lgs. 8 luglio 2003, N. 235 "Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori".

I rifiuti sparsi, recuperati sempre manualmente, saranno invece caricati su una slitta assicurata al cavo del verricello.

All'atto del carico su automezzo, verrà eseguita la valutazione dei volumi di rifiuti rimossi, in contraddittorio con la Direzione Lavori.

Prima di essere conferiti ad un idoneo impianto di smaltimento, i rifiuti saranno caratterizzati ai sensi del D.Lgs. 152/06 e del D.M. 27 settembre 2010. Gli eventuali rifiuti contenenti amianto selezionati saranno trattati come di seguito riportato:

- selezione manualmente, con separazione dei frammenti di cemento-amianto, incapsulamento con

- soluzioni viniliche ed insaccamento degli stessi in big bags;
- stoccaggio giornaliero dei big bags in apposita area destinata;
- carico giornaliero (alla fine della giornata dei big bags riempiti su automezzi di autotrasportatore autorizzato e avvio a smaltimento a discarica secondo quanto previsto dal D.Lgs. 36/03 e dal D.M. 27 settembre 2010 con il codice CER 17 06 05\* (materiali da costruzione contenenti amianto).

Sulla base delle informazioni raccolte durante la caratterizzazione del Sito, i codici CER applicabili ai rifiuti potrebbero essere i seguenti, fatti salvi eventuali aggiornamenti normativi in materia:

- 17.09.04 e 17.01.07 - macerie edili con impurità oltre il 30%;
- 15.01.02 - imballaggi in plastica;
- 15.01.06 - imballaggi in materiali misti;
- 17.01.07 - scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche;
- 17.04.11 - cavi metallici;
- 19.05.01 - parte di rifiuti urbani e simili non compostata;
- 20.01.36 - apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso;
- 20.03.07 - rifiuti ingombranti;
- 08.01.11\* o 12\* - vernici di scarto;
- 16.01.04\* - veicoli fuori uso;
- 16.02.15\* - accumulatori e batterie fuori uso;
- 20.01.37\* - legno contenente sostanze pericolose;
- 17.03.01\* - miscele bituminose;
- 20.01.23\* - apparecchiature fuori uso contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HCF.

A cura dell'Impresa Appaltatrice dovranno essere compilati i registri di carico e scarico e i formulari di trasporto dei rifiuti.

La documentazione relativa allo smaltimento e i formulari di trasporto verranno trasmessi, non appena disponibili, dall'impresa alla Direzione Lavori e successivamente alle Autorità competenti (Comune e ARPACal).

La rimozione e la movimentazione dei rifiuti connesse al presente intervento avverrà con attrezzature e modalità tali da minimizzare l'impatto ambientale delle stesse con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- dovranno essere limitati gli inconvenienti derivanti dalla diffusione di rumori ed odori;
- dovrà essere limitata l'emissione e la diffusione di polveri;
- dovrà essere ridotta la possibilità di sversamenti accidentali di materiali allo stato liquido sul suolo.

L'attività di rimozione, scavo, sollevamento e/o trasporto dei rifiuti sarà realizzata per fasi, ovvero per ordini di precedenza dei cumuli indicati dal Direttore dei Lavori.

Tuttavia, non si esclude che in fase di rimozione dei rifiuti possa non essere fattibile la suddivisione dei rifiuti in tutte le categorie sopraindicate: in tal caso i rifiuti saranno smaltiti secondo il risultato della caratterizzazione effettuata a seguito della rimozione.

Durante le operazioni di rimozione e/o di scavo, l'accesso dei mezzi d'opera e del personale all'interno dell'area stessa dovrà essere regolato in modo da non produrre interferenze tra le varie fasi di lavoro e osservando tutte le norme e gli accorgimenti per la sicurezza per gli addetti alle attività.

## **d.2      stoccaggio rifiuti superficiali su cassoni scarrabili**

La ditta aggiudicataria potrà utilizzare appositi cassoni scarrabili a tenuta per lo stoccaggio dei rifiuti superficiali. Le dimensioni dei cassoni, dovranno essere adeguati allo spazio disponibile e permettere la movimentazione dei rifiuti con i mezzi di sollevamento e di carico.

I cassoni saranno posati su un fondo pianeggiante da regolarizzare con un misto stabilizzato e compattato.

I rifiuti saranno raccolti e trasportati nel cassone (manualmente o mediante mezzi meccanici e automezzi idonei al sollevamento), dove saranno selezionati in base alle loro caratteristiche merceologiche.

I cassoni saranno quindi rimossi mediante automezzo idoneo al sollevamento dello stesso e conferiti all'impianto di smaltimento. Nell'atto del carico su automezzo, verrà eseguita la valutazione dei volumi di rifiuti rimossi, in contraddittorio con la Direzione Lavori.

Prima di essere conferiti ad un idoneo impianto di smaltimento, saranno caratterizzati ai sensi del D.Lgs. 152/06 e del D.M. 27/9/10. Verranno compilati i registri di carico e scarico e i formulari di trasporto dei rifiuti.

## **E. ESECUZIONE DI SCAVI GENERICI**

### **e.1 Tracciamenti**

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti.

La picchettazione deve essere riferita ai caposaldi di rilievo e dovrà essere verificata dalla Direzione Lavori.

A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti indicati dalla Direzione dei lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e risistemando quelle eventualmente manomesse durante l'esecuzione dei lavori.

### **e.2 Scavi in genere**

Gli scavi saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che potrà disporre la Direzione Lavori; dovrà essere usata ogni attenzione nel realizzare le eventuali scarpate e nel profilare i cigli delle piste di cantiere.

L'Impresa dovrà consegnare gli scavi al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e pianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine.

Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà procedere in modo che le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o quella che sarà ritenuta necessaria allo scopo di impedire scoscendimenti, restando, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere, a suo carico e spese, alla rimozione delle materie franate.

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

Le materie provenienti dagli scavi, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati e per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate in discariche autorizzate, a cura e spese dell'Impresa.

La Direzione Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, ulteriore materiale al fine di ottenere le pendenze e la riprofilatura prevista in progetto.

### **e.3 Scavi in progetto**

Per scavo di sbancamento si intendono quelli a sezione aperta per la regolarizzazione dell'area fino a raggiungere le quote di progetto e gli interventi di rimozione del terreno superficiale potenzialmente contaminato.

Gli scavi di sbancamento dovranno essere preceduti dallo sfalcio della vegetazione esistente eseguito con mezzi meccanici in terreno di qualsiasi natura e consistenza, compresa l'estirpazione d'erbe, arbusti e radici, la demolizione e rimozione di recinzioni, delimitazioni e simili in legno e dello scotico del terreno.

Per scavo a sezione obbligata si intendono gli scavi a sezione ristretta per la posa in opera di tubazioni e canalette, compresa l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rifiuto.

Lo scavo per la posa delle tubazioni sarà ove possibile a parete verticale e comunque con inclinazione compatibile con profondità e caratteristiche del terreno.

Gli scavi per la posa delle tubazioni dovranno essere realizzati per tratti di lunghezza limitata compatibile con le dimensioni dei tratti di tubazione da porre in opera.

Lo scavo per la posa delle canalette sarà a sezione trasversale di sagoma compatibile con la forma della canaletta.

## **F. RIMOZIONE E SMALTIMENTO DEL TERRENO SUPERFICIALE POTENZIALMENTE CONTAMINATO**

### **f.1 Delimitazione dell'area cantiere e dell'area di scavo**

Le aree interessate dalla presenza di terreno superficiale potenziale contaminato (Zona "A", Zona "B" e dove possibile nella Zona "D") da rimuovere e smaltire dovranno essere picchettate e delimitate con nastro segnaletico bianco e rosso.

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

La picchettazione deve essere riferita ai caposaldi di rilievo e dovrà essere verificata dalla Direzione Lavori.

## **f.2 Attività di bonifica e di sbancamento**

Le operazioni di bonifica delle aree di terreno interessano in particolare la:

**Zona "A"**, per un volume totale di terreno superficiale pari a circa 1.104 m<sup>3</sup>, le aree indicate in tavola grafica e precisamente:

- la zona pianeggiante circostante i punti di indagine "SCI-C11" e "SCI-C04", con superamenti degli obiettivi di bonifica per Arsenico, Piombo, Vanadio e Zinco (1.100 m<sup>2</sup>);
- approfondimento dello scavo fino a 2 m ed estensione 2\*2 m (4 mc) in corrispondenza del punto di indagine "SCI-C04".

**Zona "B" e "D"** gli scavi interessano l'area indicata in tavola grafica e precisamente la zona pianeggiante compresa tra le due scarpate a valle della strada. Preliminare alle attività di scavo si procederà alla realizzazione delle piste di cantiere, e successivamente la formazione dei gradoni nella zona a valle del sito. Il volume totale di terreno oggetto della bonifica in Zona "B" è pari a circa

3750 m<sup>3</sup>, di cui circa 2735 mc scavati dal primo gradone e circa 1015 mc dal secondo gradone. Il volume di terreno di scavo in Zona "D" è stato stimato pari a circa 100 mc. Le operazioni da seguire prevedono le seguenti fasi:

- eventuale sfalcio della vegetazione presente in Sito nell'area interessata dagli scavi e dalla rimozione dei rifiuti superficiali;
- bagnatura e/o nebulizzazione di acqua durante le operazioni di scavo per limitare lo sviluppo di polveri;
- esecuzione del campionamento in banco secondo una maglia 15\*15 m delle aree previste di scavo in zona "B", per ogni maglia, secondo una disposizione a quinconce, prelievo mediante escavatore cingolato di 5 campioni di terreno superficiale tra 0 e 1 m da p.c.. Per ogni maglia, il materiale prelevato (2 kg circa) da ognuno dei 5 punti sarà posto in un cumulo piccolo, ben miscelato e successivamente quartato. Il campione così formato sarà suddiviso in 2 aliquote, su una aliquota si eseguiranno le analisi chimiche sul tal quale ai sensi del D.lgs. 152/06 e test di cessione eseguito secondo le modalità previste dal DM 27/09/10, ai sensi della norma UNI 10802 per la classificazione del rifiuto; la seconda aliquota sarà tenuta a disposizione per eventuali controanalisi. Per le aree in Zona "A" si prevede un totale massimo di 5 campioni di terreno in corrispondenza dei punti di indagine "SCI-C11" e "SCI-C04". Per le aree dei due gradoni in Zona "B" si prevede un totale massimo di 20 campioni di terreno, rispettivamente 12 campioni (6 superficiali e 6 profondi) dal primo gradone avente un'area pari a circa 1.317 m<sup>2</sup> e 8 campioni (4 superficiali e 4 profondi) dal secondo gradone avente un'area pari a circa 660 m<sup>2</sup>; come previsto dall'Allegato 2 alla Parte Quarta del Titolo Quinto del D. Lgs. 152/06, la frazione granulometrica del terreno superiore a 2 cm sarà scartata in campo;
- scavo dei terreni contaminati fino alla profondità di 1,0 m dal p.c. e successivo approfondimento sino a 2 m per l'"hot spot" (Zona "A"), fino alla profondità di 2 m dal p.c. dal primo e secondo gradone (Zona "B"), sino a 0,50 m per la zona "D" ove possibile. Lo scavo per la bonifica dovrà essere eseguito con escavatore cingolato attrezzato con benna rovescia, dovrà avvenire per fasce parallele a partire dai punti di indagine risultati non conformi agli obiettivi di bonifica, come indicato sugli elaborati grafici. Il terreno scavato sarà caricato direttamente su automezzi di autotrasportatore autorizzato e conferimento dello stesso a discarica per rifiuti pericolosi/non pericolosi in funzione dei risultati delle analisi chimiche eseguite, il ciglio degli scavi dovrà essere protetto da un cordolo di terreno per evitare la filtrazione delle acque meteoriche all'interno degli stessi;
- costruzione dell'opera di sostegno (gabbionata) a valle della strada di altezza pari a 2 m e larghezza 1 m, la gabbionata sarà realizzata seguendo l'andamento della strada e appoggiata su una base di fondazione in calcestruzzo sullo spessore di 15 cm armato con una rete elettrosaldata di 10 mm. I singoli elementi costituenti la gabbionata avranno sezioni trasversali di dimensioni pari a 1\*1 m e 2 m di lunghezza e saranno costituiti da rete in acciaio zincato e riempiti con materiale inerte di idonea pezzatura proveniente da cave di prestito; le file di gabbioni sovrapposti avranno uno sviluppo complessivo di 118 m. Prima della posa delle gabbionate dovrà essere posizionato il materassino bentonitico e al di sopra di esso il geocomposito drenante. Il materassino bentonitico, a monte, sarà risvoltato sotto la canaletta di regimazione delle acque meteoriche che verrà realizzata a valle della strada, mentre a valle della gabbionata sarà collegato al materasso bentonitico della parte sub-orizzontale del gradone; anche il geocomposito drenante sarà collegato con il geocomposito drenante del gradone;
- formazione delle gabbionate tra il primo e secondo gradone, con le stesse modalità descritte in precedenza;



lo sviluppo delle gabbionate sarà pari a 255 m rispettivamente 143 m il primo gradone e 112 m il secondo gradone;

- riempimento dello scavo con terreno pulito proveniente da aree esterne al sito (Zona "A");
- eventuale riempimento a tergo delle gabbionate con terreno pulito proveniente da aree esterne al Sito (Zona "B").

Nelle aree della Zona "A" sarà quindi posto in opera un rinforzo superficiale con geotessile biodegradabile in juta in grado di favorire la stabilizzazione superficiale del terreno riportato.

Sui gradoni della Zona "B" sarà quindi posto in opera il "capping" superficiale avendo cura di collegare tra loro i geocompositi drenanti ed i materassi bentonitici come indicato nei successivi articoli.

### **f.3 Modalità operative generali**

Nelle aree interessate dalla presenza di terreni contaminati, le attività di bonifica dovranno essere svolte nel rispetto delle seguenti modalità operative:

- le attività di scavo dei terreni contaminati non potranno essere condotte in caso di pioggia ed in caso di allagamento delle aree di scavo;
- al termine di ogni giornata lavorativa, e nei periodi di fermo cantiere, le aree di scavo dovranno essere coperte con teli in LDPE;
- qualora, a seguito di eventi meteorici gli scavi fossero interessati dalla presenza di acqua, questa dovrà essere conferita, mediante autospurghi o pompe idonee, ai serbatoi di stoccaggio delle acque.

I lavori sopra descritti dovranno essere svolti nel rispetto di tutte le leggi statali e regionali, relativi regolamenti, dalle istruzioni ministeriali vigenti.

### **f.4 Gestione dei terreni di scavo**

È previsto lo smaltimento di tutto il terreno movimentato. Si ritiene che tale terreno costituisca un rifiuto e pertanto dovrà essere sottoposto alle analisi per la caratterizzazione di base del rifiuto per definirne le idonee modalità di smaltimento presso impianto autorizzato.

Sulla base delle informazioni disponibili, si ritiene che al terreno da smaltire debba essere attribuito uno dei seguenti codici CER:

- 17.05.03\* terre e rocce di scavo contenenti sostanze pericolose;
- 17.05.04 terre e rocce di scavo contenenti sostanze diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03\*.

Raggiunte le quote di scavo previste dal progetto (terreno naturale), sarà realizzato un primo campionamento del terreno dal fondo e dalle pareti degli scavi. Il campionamento dovrà essere eseguito in contraddittorio con le Autorità competenti per l'accertamento dell'avvenuta bonifica. Per tale motivo sarà necessario dare preavviso alle Autorità con congruo anticipo.

Si prevede nella Zona "A" il prelievo di 11 campioni di fondo e 1 campione su ognuno dei lati dello scavo dell'area principale e dell'area di approfondimento scavo. Il numero totale di campioni è quindi previsto pari a 19.

Al termine degli scavi e prima di procedere con la formazione del "capping", al fine di verificare la qualità del terreno che sarà lasciato in posto, è previsto il campionamento del suolo superficiale in ragione di una maglia 15\*15 m, per un totale di n. 8 campioni (4 campioni su ciascun gradone).

I campioni saranno sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio per verificare lo stato ambientale della matrice ambientale.

I parametri ricercati saranno: piombo, cromo VI e antimonio.

Le informazioni ottenute non hanno lo scopo di collaudo di fondo scavo, le analisi condotte saranno inserite nella relazione di fine lavori.

Le fasi di trasporto e smaltimento del terreno contaminato dovranno essere organizzate, nel rispetto della normativa vigente.

Il trasporto del terreno contaminato dovrà avvenire con automezzi autorizzati per il trasporto di materiale pericoloso ed in conformità con quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

Gli automezzi dovranno essere del tipo attrezzati con cassoni scarrabili a tenuta idraulica e con possibilità di copertura mediante telone



## **f.5 Terreno di riempimento**

Il materiale da mettere in opera per i riporti (ripristino Zona "A" e hot spot) potrà essere prelevato da cave di prestito al di fuori dell'area di cantiere, subordinatamente alle vigenti disposizioni di legge, alla idoneità delle terre da utilizzare per la formazione dei riporti, nonché alla osservanza di eventuali disposizioni della Direzione Lavori.

Il materiale di riempimento dovrà inoltre avere le seguenti caratteristiche geotecniche da verificare mediante prove di laboratorio (granulometria e limiti di Atterberg):

- appartenenza ai gruppi A2-6 e A2-7 secondo la classificazione delle terre C.N.R. – UNI 10006.

Almeno il 30% del materiale di ripristino dovrà essere materiale aggregato riciclato ai sensi della Circolare del Ministero dell'Ambiente n. 5205 del 15/7/2005.

Si prevede lo scarico di tale materiale direttamente dal mezzo di trasporto allo scavo da riempire, oppure in alternativa lo scarico a breve distanza dal ciglio dello scavo, con successiva movimentazione del terreno dal cumulo di scarico mediante pala meccanica

## **G. REALIZZAZIONE DELLA COPERTURA PER L'ADEGUAMENTO DEL SITO**

Il presente capitolo contiene le indicazioni e le modalità tecniche cui l'Impresa esecutrice dovrà attenersi per la realizzazione del sistema di copertura della discarica.

Sull'area dei gradoni ricavata a seguito dei lavori di scavo della zona "B" area principale di deposizione dei rifiuti, riprofilata e gradonata come descritto precedentemente è prevista la realizzazione di una copertura formata dalle seguenti fasi:

- regolarizzazione della superficie;
- esecuzione di un sottofondo di 0,15 cm con terreno proveniente da cave di prestito adeguatamente compattato e regolarizzato per la posa dei geotessili;
- geocomposito bentonitico, costituito da due geotessili con interposto uno strato di bentonite sodica, dello spessore non inferiore a 5,5 mm, in grado di garantire coefficienti di permeabilità molto bassi (dell'ordine di 10-11 m/s);
- strato drenante, costituito da un geocomposito drenante, costituito da una georete compresa tra due geotessili;
- strato di terreno vegetale di spessore 0,50 m.
- l'inerbimento superficiale

La copertura avrà pendenza media del 2% in modo da garantire il deflusso delle acque meteoriche verso il canale di scolo delle acque provenienti dall'impluvio a monte della strada che sarà realizzato in posizione circa centrale dei gradoni.

Verrà inoltre previsto lo scarico per gravità delle acque superficiali intercettate dallo strato drenante verso valle. L'area interessata dall'intervento ha una superficie complessiva pari a circa 1536 m2.

## **g.1 Piano di posa**

### **g.1.1 Regolarizzazione del piano di posa**

L'Impresa dovrà provvedere alla regolarizzazione del fondo scavo dei gradoni che costituirà il piano di posa del rivestimento secondo le quote previste dal progetto.

Successivamente l'impresa provvederà alla distribuzione di un misto stabilizzato per la stesa dei teli sintetici per uno spessore di 0,15 cm

L'Impresa stabilirà con il benessere della Direzione Lavori, le tempistiche e le priorità di consegna dei piani di posa.

Il fondo su cui saranno stesi i teli sintetici dovrà essere livellato come da disegni di progetto.

La superficie di posa deve essere ripulita e liberata da detriti, materiali estranei, irregolarità della superficie e vegetazione.

Dovranno inoltre essere prese misure appropriate per la filtrazione e il drenaggio del suolo.

L'Impresa dovrà provvedere alla rimodulazione altimetrica, sagomatura e compattazione in sito del corpo della discarica secondo le quote previste di progetto.

Tale lavorazione dovrà essere eseguita mediante l'impiego di mezzi meccanici idonei alla compattazione dei rifiuti e dei terreni che potranno anche contenere elementi solidi di qualsiasi resistenza, ghiaie anche debolmente cementate e rocce lapidee fessurate, anche in presenza d'acqua.

Le operazioni di risagomatura delle scarpate saranno realizzate allo scopo di ottenere:

- fronti di abbancamento con le inclinazioni previste in progetto, in modo da consentire la stabilità delle scarpate stesse;
- fronti regolarizzati per la successiva posa dei componenti la copertura definitiva.

I piani di posa dovranno essere rullati e regolarizzati mediante rullo statico del peso minimo di 8 t. a conclusione della stessa dovranno essere verificate le quote di progetto.

Le pendenze delle scarpate e le quote del corpo discarica potranno subire variazioni, dettate dalla Direzione Lavori, per opportuni miglioramenti che possono rivelarsi nel corso dei lavori, sia per la stabilità dei versanti, sia per l'ottimizzazione della regolarizzazione delle superfici.

La rimodellazione avverrà scavando le zone poste in quota e colmando e compattando quelle di maggior depressione, compensando scavi e riporti, nel rispetto delle curve di livello previste in progetto.

Le attività dovranno essere svolte con l'onere di movimentare piccole quantità di materiale da una zona all'altra, al fine di non creare eccessi di dislivello, scongiurare fenomeni di smottamento o frane tra le varie aree di intervento che possano compromettere la stabilità dei mezzi d'opera e mettere in pericolo le maestranze.

Il tutto eseguito in qualsiasi condizione, compresa la creazione delle rampe di accesso e di sgombero dei mezzi meccanici.

A seguito delle operazioni di rimodellamento nelle varie zone, le superfici del corpo discarica dovranno essere adeguatamente compattate al fine di ottenere piani di posa non comprimibili ed adeguati ad assicurare la stabilità dei differenti strati che compongono la copertura definitiva da porre in opera.

I piani da compattare dovranno essere privi di sacche o ristagni di acqua, che dovranno essere rimosse mediante idonei sistemi di aggotamento.

Prima di iniziare la posa, i piani di posa dovranno essere accettati dalla Direzione Lavori previa un'autorizzazione sull'idoneità del piano di posa; senza l'assenso esplicito della Direzione Lavori non sarà possibile procedere alla realizzazione degli strati di rivestimento.

L'Impresa è la sola ed unica responsabile della manutenzione della superficie preparata precedentemente per la posa del materiale. Essa deve infatti assicurare che tale superficie sia un piano di posa e uno strato di fondazione solido poco deformabile e privo di avvallamenti, asperità, discontinuità od improvvisi gradini e privo di corpi che possano provocare lacerazioni e/o punzonamenti del telo.

La regolarizzazione della superficie finale (base di appoggio della copertura finale) prevede una pendenza del 2% in modo di favorire il convogliamento delle acque di ruscellamento superficiale verso l'impluvio presente.

La regolarizzazione avverrà solo mediante riporto di materiale inerte proveniente da cava di prestito con 30% di materiale di riciclo.

Il materiale di riporto da utilizzare per lo strato di regolarizzazione dovrà appartenere ai gruppi A2-4, A2-5 (ghiaia e sabbia, ghiaia limosa, argilla e sabbia, sabbia fine) secondo la classificazione delle terre C.N.R. - UNI 10006.

L'uso di differenti tipologie di materiali dovrà essere espressamente autorizzato dalla Direzione Lavori. Almeno il 30% del materiale dovrà essere materiale aggregato riciclato ai sensi della Circolare del Ministero Ambiente n. 5205 del 15/07/2005.

A conclusione della lavorazione dovranno essere verificate le quote di progetto. I piani di posa dovranno essere accettati dalla Direzione Lavori; senza l'assenso esplicito della Direzione Lavori non sarà possibile procedere alla realizzazione dei successivi strati di rivestimento.

### **g.1.2. Modalità esecutive dei rilevati**

Formazione di rilevato secondo le sagome prescritte con materiali idonei, provenienti sia dagli scavi se riutilizzabili che dalle cave di prestito, il compattamento a strati fino a raggiungere la densità prescritta, l'umidimento, la profilatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate rivestite con terra vegetale; compresa ogni lavorazione ed onere per dare il rilevato compiuto a perfetta regola d'arte.

Il materiale sarà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm; dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

Tutte le operazioni anzidette non dovranno essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque un eccesso d'umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria. Per il costipamento e la rifinitura saranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.

## **g.2 CARATTERISTICHE DEI TELI CONTROLLI E MODALITÀ DI POSA**

### **g.2.2 GEOCOMPOSITO DRENANTE SINTETICO**

Ha lo scopo di facilitare il drenaggio dell'acqua infiltratasi attraverso lo strato di copertura in terreno vegetale, riducendo il carico idraulico sull'impermeabilizzazione sottostante e la pressione interstiziale all'interno della copertura stessa, migliorandone la stabilità complessiva dello strato.

Fornitura e stesa di geocomposito drenante costituito da una geostuoia in multifilamenti di polipropilene estrusi in continua e termoformata secondo un profilo a "W" a canali longitudinali di adeguato spessore e profilo si da garantire le prestazioni idrauliche richieste al geocomposito.

Il nucleo drenante sarà accoppiato mediante un processo esclusivamente termico esente da ogni colla su entrambi i lati con due geotessili non-tessuto agugliato e termofissato in filamenti di polipropilene ad alta tenacità caratterizzato da una massa areica di 120 gr, una resistenza a trazione nelle due direzioni di 8 kN/m, una resistenza al punzonamento CBR di 1400 N, con una permeabilità di 100 l/mq\*sec ed una porometria minima di 110 micron (i valori indicati dovranno essere testati e certificati secondo le corrispondenti normative norme EN ISO vigenti).

Il geocomposito sarà prodotto in accordo alle procedure di qualità certificate ISO 9001 e dovrà rispondere alle seguenti prestazioni minime testate in accordo alle relative norme di riferimento EN ISO: spessore minimo a 2 kPa 10 mm in condizioni di gradiente unitario conducibilità idraulica: 4.10 l/m/s e a 100 kPa 2.80 l/m/s Il geocomposito avrà una massa minima di 1000 g/mq.

Il geocomposito drenante deve essere in grado di resistere alle sollecitazioni cui sarà sottoposto durante le operazioni di stesa del terreno sovrastante, e deve essere caratterizzato da adeguata resistenza a compressione.

Il geocomposito drenante dovrà essere fornito corredato di una dettagliata descrizione del prodotto (composizione delle materie prime e metodo di fabbricazione). Ogni rotolo di geocomposito dovrà essere corredato di una etichetta riportante il nome del fabbricatore, il tipo di prodotto, la numerazione del lotto e del rotolo e la data di fabbricazione.

I Geocompositi dovranno avere il marchio CE, in conformità alle norme EN (per le Direttive Europee la marchiatura CE è obbligatoria per la commercializzazione dei prodotti geosintetici all'interno della Comunità Europea) con una vita utile di 100 anni in accordo all'annesso B della norma armonizzata.

#### **g.2.2.1 Controlli in fase di scelta e qualificazione del materiale**

##### **g.2.2.1.1 Referenze del produttore**

Il geocomposito deve essere prodotto da aziende operanti secondo gli standard della certificazione ISO 9000 e successivi aggiornamenti.

L'Appaltatore sarà responsabile del prodotto approvvigionato, prima dell'inizio dei lavori, dovrà fornire alla D.L. una documentazione contenente le certificazioni del Produttore, le schede tecniche del materiale, i risultati di eventuali controlli di qualità e, per ciascun rotolo, il Certificato comprovante la Marcatura CE.

Tale documentazione, insieme ad un campione del materiale, verrà sottoposto alla Committenza per accettazione.

##### **g.2.2.1.2 Ispezioni e prove**

il materiale dovrà essere preventivamente accettato dalla Direzione Lavori prima del suo impiego. L'Appaltatore dovrà consentire e fare in modo che la D.L. possa visitare ed ispezionare in qualsiasi momento la fornitura del geocomposito, che qualora la Direzione Lavori stessa non lo ritenesse conforme alle prescrizioni dovrà essere rimosso ed allontanato dal cantiere a spese dell'impresa.

Tutti i requisiti tecnici del geocomposito devono essere basati su prove di laboratorio o certificazioni eseguite da istituti di ricerca indipendenti o da laboratori autorizzati di comprovata esperienza nel settore dei geosintetici.

Dovranno essere forniti, in particolare, i certificati relativi alle seguenti caratteristiche (le normative di esecuzione delle prove dovranno essere tali da rendere i valori confrontabili con quelli riportati nella scheda tecnica del prodotto):

- massa areica;

- resistenza a deformazione e rottura;
- resistenza a punzonamento statico.

La D.L. o la Committente si riserva il diritto di chiedere campioni del materiale tal quale allo scopo di provarli in proprio in laboratori di reciproca fiducia, ciò senza sollevare l'Appaltatore dalla responsabilità di campionare e provare secondo quanto prescritto nella specifica presente. Tutte le prove sono a cura e spese dell'Appaltatore.

#### **g.2.2.1.3 Istruzioni di fornitura, trasporto e stoccaggio**

L'Appaltatore dovrà ottenere dal Produttore, e quindi fornire alla D.L. per approvazione, una specifica completa riguardante la fornitura, il trasporto, lo stoccaggio e la posa in opera dei teli, in accordo con quanto indicato nel seguito; il tutto prima di confermare l'ordine della fornitura.

L'Appaltatore dovrà assicurare che le proprie procedure di imballaggio, trasporto e stoccaggio siano tali da prevenire qualsiasi danneggiamento del materiale.

Il materiale verrà fornito in rotoli che dovranno riportare in modo ben evidenziato un apposito contrassegno di identificazione che ne illustri il numero di rotolo il tipo di materiale e le specifiche tecniche secondo quanto specificato dalla normativa ISO DIS 10320.

Una volta in cantiere, i rotoli dovranno essere stoccati in un'area sicura e protetta dagli agenti atmosferici, messa a disposizione dalla Committente previa richiesta dell'Appaltatore, e coperti da teli opachi per evitare l'esposizione diretta ai raggi UV. I rotoli possono essere sovrapposti tra loro con un massimo di tre rotoli.

Prima di iniziare la posa del materiale, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. per accettazione una planimetria riportante in modo univoco la numerazione, la disposizione e la sequenza di posa di tutti i rotoli e giunture previsti (abaco di posa).

#### **g.2.2.1.4 Verifica della qualità del materiale da approvvigionare in cantiere.**

Il Produttore dovrà corredare ogni partita di prodotto da certificato che attesti la rispondenza agli standard di qualità dell'azienda produttrice e dai relativi certificati attestanti le caratteristiche tecniche del telo, affinché la D.L. possa controllare la rispondenza dei materiali ai requisiti del paragrafo.

### **g.2.2.2 Prescrizioni per la posa.**

#### **g.2.2.2.1 Specifiche di posa in opera**

L'appaltatore dovrà fornire alla D.L. apposita documentazione tecnica, prodotta dal fornitore del telo geocomposito drenante, con indicate le modalità di posa alla luce del pacchetto e delle caratteristiche dei geosintetici previsto in progetto.

In caso di discordanza fra la documentazione tecnica prodotta e quanto riportato nel seguito, verranno adottate le prescrizioni maggiormente restrittive e, in ogni caso, cautelative nei confronti di una corretta messa in opera e prestazionalità del geosintetico considerato.

#### **g.2.2.2.2 Preparazione della superficie di posa**

La superficie di posa dovrà essere stabile, priva di variazioni di livelletta brusche, di vuoti, di rotture, di ghiaccio e acqua stagnante. Essa, inoltre, dovrà essere priva di vegetazione, di asperità, di rocce, arbusti, detriti o altri materiali che potrebbero danneggiare il geotessile.

#### **g.2.2.2.3 Manutenzione della superficie di posa**

L'Appaltatore è solo ed unico responsabile della manutenzione della superficie preparata precedentemente per la posa del materiale, in particolare, dovrà assicurare che tale superficie mantenga le caratteristiche descritte al punto precedente, e dovrà adoperarsi per ripristinarle in caso di eventi di qualsiasi natura che ne abbiano cambiato tali caratteristiche.

Qualora una macchina operatrice causi il danneggiamento delle superfici del geosintetico di posa, queste dovranno essere ripristinate alle condizioni originali prima di continuare la posa.

Alla fine della messa in opera di ciascuno strato di geotessile, la D.L. dovrà approvare per iscritto il lavoro eseguito.

#### **g.2.2.2.4 Posizionamento dei teli in opera**

L'Appaltatore dovrà organizzare le operazioni di posa dei teli in modo tale che le operazioni di posa corrispondano con i periodi di esposizione ai raggi solari, tenendo conto che la durata delle fasi di costruzione e gestione, non superino mai i limiti massimi previsti dal Produttore.

Restano a totale carico dell'Appaltatore i maggiori oneri provenienti dal protrarsi delle operazioni anche oltre il termine ultimo previsto per la fine dei lavori.

Lo srotolamento dei teli dovrà avvenire a temperatura ambiente non inferiore a + 5°C. il geotessile di qualsiasi tipologia sarà fornito in rotoli le cui dimensioni standard dovranno essere tali da ridurre al minimo le giunzioni da effettuare in cantiere.

Ove in presenza di pendii lunghi, si dovranno utilizzare solo rotoli della massima lunghezza (non tagliati) a partire dalla cima del pendio, compresa la lunghezza di ancoraggio.

Il geocomposito deve essere opportunamente fissato al sistema di ancoraggio sommitale (cima della scarpata) per evitarne lo sfilamento.

Per garantire la continuità del filtro costituito dal geotessile, il geocomposito prodotto con una cimosa di geotessile (circa 100 mm); dovrà essere utilizzata per "avvolgere" l'estremità della bobina adiacente.

I rotoli dovranno essere movimentati con mezzi e procedure conformi a quelle previste dal produttore.

In generale, il geotessile verrà posato srotolandolo con l'ausilio di un mezzo d'opera, il sollevamento deve avvenire mediante un profilato IPE a cui sia sospeso il rotolo sostenendolo mediante un tubo metallico in grado di sopportare gli 11 qI di peso del rotolo deformandosi con una freccia massima di 75 cm.

La superficie di posa deve essere ripulita e liberata da eventuali detriti e materiali estranei. Gli operatori dovranno maneggiare i geocompositi in modo da non danneggiarli in alcuna maniera.

L'Appaltatore dovrà inoltre garantire che le operazioni di posa non rechino danni ai teli o ai sottoservizi già eventualmente predisposti, assumendosi ogni responsabilità ed onere di riparazione.

I teli devono essere posati (in assenza di altre indicazioni) con la superficie siglata in vista. I teli dovranno essere posizionati in opera con l'asse longitudinale parallelo alla massima pendenza.

Le varie sezioni di telo dovranno essere srotolate in modo da ridurre al minimo gli spostamenti a rotolo svolto.

Inoltre, dovranno essere evitate condizioni di stress e/o eccessiva trazione o rigonfiamenti, prevedendo opportuni franchi per tener conto delle contrazioni.

La posa dovrà avvenire con procedure tali da minimizzare il trascinarsi dello stesso sulla superficie di posa, al fine di evitare il danneggiamento del geotessile.

I teli dovranno risultare stesi sulle superficie di posa senza alcuna "grinza" o "onda", in particolar modo negli spigoli e nei punti di giunzione.

Se necessario, il geocomposito sarà posizionato a mano dopo averlo srotolato per minimizzare le pieghe.

L'Appaltatore dovrà assicurare che i teli rimangano in posizione corretta durante tutte le fasi delle lavorazioni, anche in presenza di vento o altre condizioni atmosferiche avverse.

Una volta srotolati, i teli devono essere zavorrati con sacchi di sabbia o equivalenti per prevenire movimenti e/o sollevamenti.

Come zavorra la ditta dovrà fornire idonei sacconi con dimensioni minime 0.9x0.9x0.9m, in quantità sufficiente allo scopo, dotati di bretelle per sollevamento, che saranno riempiti di inerte granulare.

Tali sacchi saranno posizionati durante l'installazione e rimossi solo quando si copriranno tali parti con i materiali previsti.

I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio di mezzi meccanici che potrebbero arrecare danni prima della messa in opera degli strati di materiale previsti al di sopra degli stessi. Potrà essere consentito esclusivamente il transito di quei mezzi che siano stati autorizzati dal produttore.

Durante le operazioni di compattazione del terreno sovrastante il pacchetto di geosintetici particolare attenzione va posta a non danneggiare il geocomposito.

Nel coprire con materiale di riempimento, i macchinari non devono muoversi direttamente sui geocompositi.

Il materiale di riempimento specificato va scaricato e steso utilizzando macchine che generano bassi sforzi nel terreno.

In particolare, il materiale di copertura va scaricato sul geocomposito in modo da non danneggiarlo. Il posizionamento del terreno di copertura avverrà in seguito alla verifica della corretta installazione del geocomposito.

In caso di danneggiamento l'Appaltatore dovrà informare tempestivamente la D.L. indicandone le cause e deve predisporre una relazione con le modalità di riparazione.

Dopo che la D.L. avrà approvato tali modalità oppure avrà apportato a suo insindacabile giudizio le modifiche opportune, l'Appaltatore dovrà procedere alle riparazioni.

#### g.2.2.2.5 Giunzioni tra telo e telo

Le giunzioni tra teli contigui verranno effettuate per semplice sovrapposizione dei lembi, dovranno essere parallele per tutta la lunghezza dei teli stessi senza eccessive ondulazioni, pieghe e/o corrugamenti.

Le aree di sovrapposizione dovranno presentarsi pulite ed esenti da presenza di terreno o altri detriti.

La sovrapposizione minima tra due teli contigui sarà pari a 20 cm per quanto attiene alle giunzioni laterali ed a 60 cm nella direzione longitudinale, avendo cura di mantenere la continuità del nucleo drenante.

Il geocomposito drenante è caratterizzato da una capacità drenante prevalente in direzione longitudinale (MD), deve pertanto essere steso con la direzione longitudinale parallela alla linea di massima pendenza dei piani di posa.

I collegamenti tra teli adiacenti secondo direzioni diverse dalla linea di massima pendenza dovranno essere effettuati mediante cucitura da eseguire con filo di nylon. Le giunzioni longitudinali verranno realizzate aprendo i due geotessuti di ciascun telo e sovrapponendo i due nuclei drenanti posti a diretto contatto.

È vietata la legatura a mezzo di fili metallici e di fissaggio dei teli al terreno mediante infissione di tondini ferro o picchetti di altro materiale.

Le sovrapposizioni dovranno essere effettuate nella direzione del flusso, in modo da impedire che questo possa penetrare all'interno dell'area di giunzione (sormonto stile "tegola").

#### **g.2.2.2.6 Verbale di accettazione**

La D.L. ed il Collaudatore dovranno assistere all'esecuzione dei collaudi meccanici, al rifacimento dei punti difettosi ed alla compilazione delle annotazioni sul diagramma di posa, quindi firmare il verbale di accettazione del manto posato in opera.

#### **g.2.2.3 Controlli**

I controlli previsti non dovranno essere eseguiti in una unica soluzione ma svolti con progressione cronologia durante le operazioni di posa. Tutte le prove sono a cura e spese dell'Appaltatore.

Qualora dai suddetti controlli dovesse risultare, a qualsiasi livello, un'esecuzione difettosa, il Committente potrà rifiutare il lavoro ed ordinare le opere ed i provvedimenti riparatori.

Tutte le opere e gli eventuali rifacimenti saranno a completo carico dell'Appaltatore.

##### **g.2.2.3.1 Controlli da effettuarsi prima della posa del materiale.**

La fornitura dei rotoli giunti in cantiere dovrà essere controllata mediante la verifica del numero di matricola del rotolo e delle relative specifiche tecniche forniti dal Produttore.

Prima della posa, bisognerà assicurarsi che il substrato di posa sia privo di materiali potenzialmente dannosi per l'integrità della geomembrana.

Al fine di verificare la rispondenza alle specifiche tecniche, alla presenza della D.L. verrà prelevato n. 1 campione ogni 10.000 m<sup>2</sup>, da sottoporre alle seguenti prove (le normative di esecuzione delle prove dovranno in ogni caso essere tali da rendere i valori confrontabili con quelli riportati nella scheda tecnica del prodotto):

- spessore (a 2 kPa) (norma EN ISO 9863-1);
- sforzo a rottura (norma EN ISO 10319);
- deformazione a rottura (norma EN ISO 10319);
- resistenza al punzonamento statico (norma UNI EN ISO 12236);
- trasmissività a breve termine L e T (norma EN ISO 12958 opzione R/F).
- trasmissività a lungo termine L e T (norma ASTM D7631-07 o ISO 25619-2008 opzione R/F compressive creep test).

In ogni caso, almeno n. 1 campione dovrà essere sottoposto all'intero set di prove sopra elencate. Tutte le prove sono a cura e spese dell'Appaltatore.

##### **g.2.2.3.2 Controlli da effettuarsi in corso d'opera.**

Durante la posa del geotessile, dovrà essere verificata la rispondenza della disposizione dei rotoli e delle corrispondenti giunture con l'abaco di posa (planimetria riportante in modo univoco la numerazione e la disposizione di tutti i rotoli e giunture previsti).

Dovranno inoltre essere controllati gli ancoraggi ed i punti singolari (se presenti), al fine di verificare la continuità del sistema di copertura.

In particolare, nei punti singolari (es. attraversamento tubazioni) deve essere verificata la corretta messa in opera.

Tutte le prove, le opere e gli eventuali rifacimenti saranno a completo carico e cura e spese dell'Appaltatore.



### **g.2.3 GEOCOMPOSITO BENTONITICO DI IMPERMEABILIZZAZIONE**

Il geocomposito bentonitico (GCL, Geosynthetic Clay Liner) è un prodotto costituito da bentonite sodica e geosintetici, formato da uno strato di argilla (bentonite) estremamente sottile (generalmente inferiore a 1 cm) racchiuso tra due geotessili o incollato ad una geomembrana sintetica.

Nel geocomposito da utilizzare in progetto, lo strato di bentonite è fissato meccanicamente, mediante processo di agugliatura o cucitura, tra i due geotessili. Oltre a verificare che il geocomposito abbia caratteristiche tecniche conformi a quelle indicate nelle successive tabelle, l'Appaltatore dovrà attenersi alle specifiche di posa previste dal produttore ed agli accorgimenti tecnici descritti nel documento presente. Il geocomposito bentonitico dovrà essere:

- resistente ad agenti chimici presenti nel corpo rifiuti;
- inattaccabile da microrganismi, insetti e roditori;
- imputrescibile;
- resistente all'invecchiamento;
- stabile ai raggi UV e agli agenti atmosferici in genere.
- Il geocomposito bentonitico dovrà avere, comunque, le seguenti proprietà:
- bassa permeabilità;
- compatibilità chimica ai contaminanti acidi;
- capacità di autoconfinamento;
- potere autosigillante delle lesioni;
- flessibilità e resistenza.

E' stato previsto la fornitura e posa in opera di un geocomposito bentonitico (GCL) a base di bentonite sodica avente uno spessore nominale secco non inferiore a mm 5,5, costituito da un sandwich di 2 geotessili non tessuti in polipropilene per l'impermeabilizzazione, aventi una massa areica non inferiore a gr/mq 150, di cui uno risulta laminato con una sottile membrana in polietilene (non risultano ammissibili barriere impermeabili ottenute per spruzzatura di gomme liquide o assimilabili).

La bentonite contenuta nel geocomposito sarà del tipo granulare e non in polvere caratterizzata da un contenuto di umidità non superiore al 12% per una massa areica non inferiore a gr/mq 4200 ed avrà le seguenti caratteristiche minime:

- contenuto in montmorillonite non inferiore al 70%; assorbimento d' acqua secondo ASTM E946
- non inferiore al 650%;
- rigonfiamento libero secondo ASTM D5890 non inferiore a 24 ml/2 gr;
- perdita di fluido secondo ASTM D5891 non superiore a 18 ml.

I singoli strati del geocomposito saranno assemblati mediante un sistema continuo di agugliatura meccanica tale da garantire una resistenza allo spellamento (peeling) secondo ASTM D6496 non inferiore a 65 N/10 cm ed il geocomposito, prodotto in qualità secondo le norme ISO 9001:2000, dovrà garantire le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione nelle due direzioni non inferiore a 14 kN/m (EN ISO 10319);
- allungamento a rottura non inferiore al 70%; permeabilità equivalente secondo UNI 8202-23 e E96 non superiore a  $7 \times 10^{-13}$  m/s cui corrisponderà una perdita massima di fluido non superiore a  $1 \times 10^{-9}$  mc/mqxsec calcolata secondo le norme ASTM D5887.

Il materiale dovrà essere sottoposto alla DL per approvazione accompagnato dalla scheda tecnica, la documentazione CE relativa secondo norma relativa alle applicazioni previste, certificazione ISO 9001 del produttore e fornitore, polizza assicurativa RC prodotto per danni contro terzi per massimale non inferiore a 10 milioni di Euro (validità decennale come da DPR 224/1988 art. 14) con sottolimito di 2.6 milioni di Euro per il danno da inquinamento ambientale accidentale (la non presentazione della presente documentazione implica la non accettazione del prodotto).

Il geocomposito sarà fornito in rotoli di larghezza minima di 4,5 metri verrà posato srotolandolo con l'ausilio di un mezzo d'opera, il sollevamento deve avvenire mediante un profilato IPE a cui sia sospeso il rotolo sostenendolo mediante un tubo metallico in grado di sopportare gli 11 ql di peso del rotolo deformandosi con una freccia massima di 75 cm.

I teli devono essere posati (in assenza di altre indicazioni) con la superficie siglata in vista, le giunzioni tra i teli contigui verranno realizzate mediante semplice sovrapposizione che, in assenza di altre indicazioni, sarà pari



a 15 cm in senso trasversale e 60 cm in direzione longitudinale. L'impresa di posa dovrà fornire una polizza assicurativa sull'installazione del materiale postuma decennale di massimale non inferiore a 1 milione di Euro comprendente sia danni contro terzi che il danno da inquinamento ambientale accidentale.

#### **g.2.3.1 Controlli in fase di scelta e qualificazione del materiale**

##### **g.2.3.1.1 Referenze del produttore**

L'Appaltatore sarà responsabile del prodotto approvvigionato, prima dell'inizio dei lavori, dovrà fornire alla D.L. una documentazione contenente le certificazioni del Produttore, le schede tecniche del materiale, i risultati di eventuali controlli di qualità e, per ciascun rotolo, il Certificato comprovante la Marcatura CE.

Il geocomposito deve essere prodotto da aziende operanti secondo gli standard della certificazione ISO 9000 e successivi aggiornamenti.

Il fornitore dovrà presentare una lista di referenze al fine di provare che il materiale è impiegato in campo europeo da almeno tre anni di applicazioni analoghe a quelle previste dal progetto.

Tale documentazione, insieme ad un campione del materiale, verrà sottoposto alla Committente per accettazione.

Tutti i requisiti tecnici del geocomposito devono essere basati su prove di laboratorio o certificazioni eseguite da istituti di ricerca indipendenti o da laboratori autorizzati di comprovata esperienza nel settore dei geosintetici.

##### **g.2.3.1.2 Ispezioni e prove**

L'Appaltatore dovrà consentire e fare in modo che la D.L. possa visitare ed ispezionare in qualsiasi momento la fornitura del geocomposito bentonitico.

Dovranno essere forniti, in particolare, i certificati relativi alle seguenti caratteristiche (le normative di esecuzione delle prove dovranno essere tali da rendere i valori confrontabili con quelli riportati nella scheda tecnica del prodotto):

- massa areica;
- spessore (a 2 kPa);
- coeff. di permeabilità;
- resistenza a trazione longitudinale e trasversale;
- resistenza a punzonamento.

Tutte le prove sono a cura e spese dell'Appaltatore, la D.L. o la Committente si riserva il diritto di chiedere campioni del materiale tal quale allo scopo di provarli in proprio; ciò senza sollevare l'Appaltatore dalla responsabilità di campionare e provare secondo quanto prescritto nella specifica presente.

##### **g.2.3.1.3 Istruzioni di fornitura, trasporto e stoccaggio**

L'Appaltatore dovrà ottenere dal Produttore, e quindi fornire alla D.L. (o al Committente nel caso di Appalto di sola fornitura) per approvazione, una specifica completa riguardante la fornitura, il trasporto, lo stoccaggio e la posa in opera dei manti bentonitici, in accordo con quanto indicato nel seguito; il tutto prima di confermare l'ordine della fornitura.

L'Appaltatore dovrà assicurare che le proprie procedure di imballaggio, trasporto e stoccaggio siano tali da prevenire qualsiasi danneggiamento del materiale.

Il materiale verrà fornito in rotoli che dovranno riportare su ciascuno e in modo ben evidenziato un apposito contrassegno di identificazione che ne illustri le specifiche tecniche ed il tipo di materiale secondo quanto specificato dalla normativa ISO DIS 10320.

Una volta in cantiere, i rotoli dovranno essere stoccati in un'area sicura e protetta dagli agenti atmosferici, messa a disposizione dalla Committente previa richiesta dell'Appaltatore, e coperti da teli opachi per evitare l'esposizione diretta ai raggi UV.

Prima di iniziare la posa del materiale, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. per accettazione una planimetria riportante in modo univoco la numerazione, la disposizione e la sequenza di posa di tutti i rotoli e giunture previsti (abaco di posa).

##### **g.2.3.1.4 Verifica della qualità del materiale da approvvigionare in cantiere.**

Il Produttore dovrà corredare ogni partita di prodotto da certificato che attesti la rispondenza agli standard di qualità dell'azienda produttrice e dai relativi certificati attestanti le caratteristiche tecniche del geocomposito bentonitico, affinché la D.L. possa controllare la rispondenza dei materiali ai requisiti del paragrafo.

In ogni caso il materiale dovrà essere preventivamente accettato dalla Direzione Lavori prima del suo impiego e dovrà essere rimosso ed allontanato in qualunque momento dal cantiere a spese dell'impresa qualora la Direzione Lavori stessa non lo ritenesse conforme alle prescrizioni.

### **g.2.3.2 Prescrizioni per la posa.**

#### **g.2.3.2.1 Specifiche di posa in opera**

L'appaltatore dovrà fornire alla D.L. apposita documentazione tecnica, prodotta dal fornitore del geocomposito, con indicate le modalità di posa del geocomposito bentonitico alla luce del pacchetto di geosintetici previsto in progetto.

In caso di discordanza fra la documentazione tecnica prodotta e quanto riportato nel seguito, verranno adottate le prescrizioni maggiormente restrittive e, in ogni caso, cautelative nei confronti di una corretta messa in opera e prestazionalità del geosintetico considerato.

#### **g.2.3.2.2 Preparazione della superficie di posa**

La superficie di posa dovrà essere preventivamente livellata e compattata, stabile, priva di variazioni di livelletta brusche, di vuoti, di rotture, di ghiaccio e acqua stagnante. Essa, inoltre, dovrà essere priva di vegetazione, di asperità, di rocce, arbusti, detriti o altri materiali che potrebbero danneggiare il geocomposito bentonitico.

#### **g.2.3.2.3 Manutenzione della superficie di posa**

L'Appaltatore è solo ed unico responsabile della manutenzione della superficie preparata precedentemente per la posa del materiale; in particolare, dovrà assicurare che tale superficie mantenga le caratteristiche descritte al punto precedente, e dovrà adoperarsi per ripristinarle in caso di eventi di qualsiasi natura che ne abbiano cambiato tali caratteristiche.

Qualora una macchina operatrice causi il danneggiamento delle superfici/geosintetico di posa, queste dovranno essere ripristinate alle condizioni originali prima di continuare la posa. Il geocomposito non dovrà essere installato durante precipitazioni atmosferiche.

#### **g.2.3.2.4 Posizionamento dei teli in opera**

I rotoli dovranno essere movimentati con mezzi e procedure conformi a quelle previste dal produttore.

In generale, il geocomposito verrà posato srotolandolo con l'ausilio di un mezzo d'opera.

Il sollevamento deve avvenire mediante un profilato IPE a cui sia sospeso il rotolo sostenendolo mediante un tubo metallico in grado di sopportare gli 11 qI di peso del rotolo deformandosi con una freccia massima di 75 cm.

I teli devono essere posati (in assenza di altre indicazioni) con la superficie siglata in vista.

Le varie sezioni di telo dovranno essere srotolate in modo da ridurre al minimo gli spostamenti a rotolo svolto.

Inoltre, dovranno essere evitate condizioni di stress e/o eccessiva trazione o rigonfiamenti, prevedendo opportuni franchi per tener conto delle contrazioni.

Lo srotolamento dei teli dovrà avvenire a temperatura ambiente non inferiore a + 5°C.

La posa dovrà avvenire con procedure tali da minimizzare il trascinarsi dello stesso sulla superficie di posa, al fine di evitare il danneggiamento del substrato di base del geocomposito.

I pannelli di geocomposito dovranno risultare stesi sulle superficie di posa senza alcuna "grinza" o "onda", in particolar modo negli spigoli e nei punti di giunzione, tagliato a misura con un "cutter".

Una volta srotolati, i teli devono essere zavorrati per prevenire movimenti e/o sollevamenti.

Come zavorra la ditta dovrà fornire idonei sacconi con dimensioni minime 0.9x0.9x0.9m, in quantità sufficiente allo scopo, dotati di bretelle per sollevamento, che saranno riempiti di inerte granulare.

Non è ammesso. Una volta installato il transito sul geocomposito di mezzi che potrebbero arrecare danni. In tale senso, potrà essere consentito esclusivamente il transito di quei mezzi che siano stati autorizzati dal produttore.

Tutta la porzione di geocomposito stesa nell'ambito della giornata lavorativa dovrà essere coperta nell'ambito della stessa con materiale di riporto dello spessore di almeno 30 cm, con una geomembrana o con un telo impermeabile temporaneo debitamente zavorrati per non essere rimossi dall'azione del vento.

In ogni caso il geocomposito non dovrà essere lasciato scoperto per la notte.

Qualora l'idratazione del geocomposito avvenga in assenza della dovuta pressione di confinamento, potrà risultare necessario rimuovere e sostituire tale porzione di telo.

#### **g.2.3.2.5 Giunzioni tra telo e telo**

Le giunzioni tra teli contigui verranno effettuate per semplice sovrapposizione dei lembi. La sovrapposizione minima tra due teli contigui sarà pari a 20 cm per quanto attiene alle giunzioni laterali ed a 60 cm nella direzione longitudinale..

Le aree di sovrapposizione dovranno presentarsi pulite ed esenti da presenza di terreno o altri detriti.

Prima del sormonto, si provvederà a spolverare sull'interfaccia della sovrapposizione della bentonite granulare e alla bagnatura di questa, al fine di ottenere un gel colloidale in grado di fornire l'incollaggio impermeabile del sistema.

In ogni caso, non sarà possibile realizzare giunzioni in direzione ortogonale alla linea di massima pendenza della parete. Le eventuali giunzioni longitudinali tra teli dovranno essere realizzate ad una distanza non inferiore ad 1 metro dal piede o dalla sommità delle scarpate.

Le sovrapposizioni dovranno essere effettuate nella direzione del flusso, in modo da impedire che questo possa penetrare all'interno dell'area di giunzione (sormonto stile "tegola").

#### **g.2.3.2.6 Verbale di accettazione**

La D.L. ed il Collaudatore dovranno assistere all'esecuzione dei collaudi meccanici, al rifacimento dei punti difettosi ed alla compilazione delle annotazioni sul diagramma di posa, quindi firmare il verbale di accettazione del manto posato in opera.

### **g.2.3.3 Controlli**

I controlli previsti non dovranno essere eseguiti in una unica soluzione ma svolti con progressione cronologia durante le operazioni di posa. Tutte le prove sono a cura e spese dell'Appaltatore.

Qualora dai suddetti controlli dovesse risultare, a qualsiasi livello, un'esecuzione difettosa, il Committente potrà rifiutare il lavoro ed ordinare le opere ed i provvedimenti riparatori.

Tutte le opere e gli eventuali rifacimenti saranno a completo carico dell'Appaltatore.

#### **g.2.3.3.1 Controlli da effettuarsi prima della posa del materiale**

La fornitura dei rotoli giunti in cantiere dovrà essere controllata mediante la verifica del numero di matricola del rotolo e delle relative specifiche tecniche fornite dal Produttore.

Prima della posa, bisognerà assicurarsi che il substrato di posa sia privo di materiali potenzialmente dannosi per l'integrità del geocomposito bentonitico.

Al fine di verificare la rispondenza alle specifiche tecniche riportate nel paragrafo, verrà prelevato un campione di geocomposito bentonitico ogni 20.000 m<sup>2</sup> di materiale posato per ogni tipo di materiale impiegato con un minimo di campioni non inferiore a 2, da sottoporre alle seguenti prove (le normative di esecuzione delle prove dovranno essere tali da rendere i valori confrontabili con quelli riportati nella scheda tecnica del prodotto):

- massa areica;
- spessore (a 2 kPa);
- coeff. di permeabilità;
- resistenza a trazione longitudinale e trasversale;
- resistenza a punzonamento.

#### **g.2.3.3.2 Controlli da effettuarsi in corso d'opera.**

Durante la posa del geocomposito bentonitico, dovrà essere verificata la rispondenza della disposizione dei rotoli e delle corrispondenti giunture con l'abaco di posa (planimetria riportante in modo univoco la numerazione e la disposizione di tutti i rotoli e giunture previsti).

La sovrapposizione tra teli adiacenti non dovrà essere inferiore a 20 cm, garantendo così la continuità del manto bentonitico, e la disposizione degli stessi dovrà essere parallela alle linee di massima pendenza.

La sovrapposizione dei teli dovrà essere controllata visivamente e puntualmente, rilevando la sovrapposizione con controlli a campione a discrezione del Collaudatore.

Dovranno inoltre essere controllati gli ancoraggi ed i punti singolari (se presenti), al fine di verificare la continuità del sistema di impermeabilizzazione.

In particolare, nei punti singolari (es. attraversamento tubazioni) deve essere verificata la corretta sigillatura con colletto di bentonite granulare.

Tutte le prove, le opere e gli eventuali rifacimenti saranno a completo carico e cura e spese dell'Appaltatore.

## **H. REALIZZAZIONE DELLE GABBIONATE DI CONTENIMENTO**

### **h.1 Piano di posa**

Il fondo su cui saranno appoggiati i gabbioni dovrà essere livellato come da disegni di progetto. Il fondo per i gabbioni deve essere ripulito da detriti, irregolarità della superficie e vegetazione. Dovranno inoltre essere prese misure appropriate per la filtrazione e il drenaggio del suolo. Le gabbionate saranno poggiate su una base di cemento dello spessore di 15 cm armata con una rete elettrosaldata da 10mm

### **h.2 Formazione delle gabbionate**

Un muro a gabbioni è formato da gabbie metalliche scatolari a parallelepipedo di varie dimensioni costituite da una maglia quadrata o esagonale di acciaio, con diametro variabile riempite da grosse pietre.

Fornitura e posa di gabbioni in rete metallica a doppia con maglia esagonale torsione tipo 8x10, (conforme alle UNI EN 10223-3) tessuta a macchina con trafilato di ferro a forte zincatura, di diametro 2,7 –3,0 mm di superficie zincata (conforme alle UNI EN 10218), protetto con lega Galfan (lega eutettica di Zinco-Alluminio al 5%, conforme alle UNI EN 15646 e UNI EN 10244-2 Classe A tab. 2 minimo 255 gr/m<sup>2</sup>), ricoperto di rivestimento plastico (conforme alle UNI EN 10245-2 e/o 3) di spessore nominale di 0,4. Certificati CE CE in accordo con il Regolamento 305/2011 (ex Direttiva Europea 89/106/CEE), in conformità alle "Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione emesse dal Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. Servizio Tecnico Centrale. n. 2078 del 27.08.1962 e successive (n.69/2013).

Impieghi previsti: opere di sostegno, sistemazioni fluviali, sistemi di controllo dell'erosione, barriere fonoassorbenti e opere a carattere architettonico ed in accordo con le "Linee Guida per la redazione di Capitolati per l'impiego di rete metallica a doppia torsione" emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP. a settembre 2013, con filo avente un diametro pari 2.70 mm galvanizzato con lega eutettica di Zn - Al(5%).

Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm. Terminato l'assemblaggio degli scatolari si procederà alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di idonea pezzatura, ne friabile ne gelivo di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile.

Le gabbionate saranno rinverdite con realizzazione di tasche vegetative preassemblate fornite unitamente allo scatolare metallico del gabbione.

Tali tasche preassemblate saranno strutturate in rete metallica a doppia torsione e rivestite internamente con materiali biotessili o geotessili ritentori del terreno vegetale.

Le tasche saranno rivestite esternamente con materiali biotessili costituiti da bioreti naturali in cocco e riempite in sito con terreno vegetale o miscela terreno/sabbia/lapillo vulcanico.

Per favorire ed accelerare lo sviluppo vegetativo verranno messe a dimora piantine in fitocella o seminate essenze vegetali erbacee e arbustive autoctone.

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la relativa Dichiarazione di Prestazione (DoP) rilasciata in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La conformità dei prodotti dovrà essere certificata da un organismo notificato ai sensi della CPD 89/106 CEE o del CPR 305/2011, terzo ed indipendente, tramite certificato del controllo del processo di fabbrica CE.

La rete costituente gli elementi dovrà avere maglie uniformi, essere esente da strappi ed avere il perimetro rinforzato con filo di diametro maggiorato rispetto a quello della rete stessa, inserito nella trama della rete o ad essa agganciato meccanicamente in modo da impedire lo sfilamento e dare sufficiente garanzia di robustezza.

Gli elementi dovranno presentare una perfetta forma geometrica secondo i tipi e le dimensioni scelti dalla Direzione Lavori fra quelli di uso corrente.

Il filo da impiegare nelle cuciture per la chiusura degli elementi scatolari dovrà essere effettuato mediante cuciture e tiranti con filo metallico con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete e comunque non dovrà avere diametro inferiore a 2,20 mm per i gabbioni.

Le cuciture dovranno essere tali da creare una struttura monolitica e da assicurare la sua massima resistenza in funzione delle caratteristiche delle singole opere.

Le cuciture più importanti normalmente dovranno essere effettuate passando un filo continuo dentro ogni maglia e con un doppio giro ogni  $25\text{ cm} \div 30\text{ cm}$ . Saranno ammessi altri sistemi, purché siano giudicati idonei dalla Direzione Lavori.

Dopo la chiusura degli elementi, la rete delle pareti e del coperchio dovrà risultare ben tesa e attorcigliata.

Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di cucitura, questi dovranno essere in acciaio rivestito con lega zinco-alluminio 5%-MM, con diametro 3 mm e carico di rottura minimo pari a 170 kg/mm<sup>2</sup>.

Durante la costruzione ogni gabbia è assicurata a quella adiacente mediante ulteriore filo di acciaio, mentre la faccia esterna di solito è rastremata sfalsando i gabbioni ad ogni strato successivo.

Gli scatolari, una volta assemblati devono essere riempiti in loco, durante il riempimento dovranno essere posti in opera i tiranti, costituiti da un unico spezzone di filo avente le stesse caratteristiche di quello usato per le cuciture, fissato alla rete di pareti adiacenti od opposte dell'elemento.

Il materiale da usarsi per il riempimento dei gabbioni potrà essere costituito da pietrame o ciottoli di composizione compatta, sufficientemente duri, di peso specifico elevato e di natura non geliva, non alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua.

il materiale di riempimento dovrà essere ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori. Le dimensioni dei ciottoli con pietrame grossolano o ciottoli non friabili di pezzatura (generalmente Ø 100 - 200 mm) non inferiore ad 1,5 volte la dimensione minima della maglia con un peso specifico pari a 1600 kg/mc.

Salvo disposizioni contrarie da impartire di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, la parte esterna in vista, nonché quella relativa ai piani di posa e di combaciamento laterale, esclusa quella contro terra, verrà valutata come muratura a secco, calcolando il volume in base ad una rientranza pari a una volta e mezzo la rientranza media della pietra di paramento. Il resto del volume del gabbione sarà valutato come bloccaggio.

La gabbionata sarà posata in opera su un getto di magrone per sottofondazione realizzata con calcestruzzo di cemento di classe Rck: 250 kg/cm<sup>2</sup> avente larghezza 1,50 cm e spessore 15 cm armata con una rete in acciaio elettrosaldata a maglia quadra 20\*20cm di dimensione 10mm.

## **I. RINATURALIZZAZIONE DEL SITO**

L'inserimento del sito nel contesto paesaggistico avverrà mediante la tecnica dell'inerbimento.

### **i.1 Posa in opera del terreno vegetale**

Lo strato composito superficiale avrà uno spessore complessivo non inferiore a 1 m e sarà costituito da terreno da approvvigionare da aree esterne al cantiere.

La terra vegetale, da apportare quale substrato alla crescita della vegetazione, dovrà essere chimicamente neutra, contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante ed una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (humus minimo 1%), esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti e dovrà rientrare per composizione granulometrica media nella categoria della "terra fine" in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo, sabbia (terreno di medio impasto).

La presenza di pietre è tollerata nella misura del 5% in peso con elementi con pezzatura inferiore ai 5 cm.

Il terreno dovrà essere steso al di sopra del geotessuto posizionato sul materiale drenante, con pala meccanica operando in avanzamento e quindi lavorato per consentire l'inerbimento e la piantagione di essenze arbustive.

Sul terreno vegetale si procederà alla distribuzione di eventuali materiali/prodotti correttivi (ammendanti, concimi organici e minerali) e quindi allo sminuzzamento delle zolle. Quest'ultima operazione sarà compiuta con mezzi meccanici idonei lavorando a profondità compresa fra 10 e 20 cm.

Il numero di passaggi sarà funzione dello stato di tempera del terreno e dei mezzi impiegati.

Il risultato finale dovrà essere caratterizzato da un soddisfacente grado di amalgama del terreno e dei prodotti correttivi e dallo sminuzzamento delle zolle in pezzatura di 0,5-3 cm.

Un'ultima livellazione con erpice a maglie o attrezzo simile assicurerà una perfetta sistemazione del letto di semina.

### **i.2 Geostuoia antierosione**

La superficie finale della copertura sarà rivestita mediante stesura di una biostuoia in cocco, di massa areica minima 450 g/m<sup>2</sup>, rinforzata e contenuta mediante rete fotossidabile e biodegradabile e strato sottile di cellulosa.

Il rivestimento presente in Zona "A" e nei 3 hot spot verrà fissato alle estremità, a monte e al piede della scarpata, mediante picchetti metallici e successivo ricoprimento col terreno vegetale.

La biostuoia verrà posata srotolandola lungo le linee di massima pendenza e fissandola alla scarpata con picchetti; i teli contigui saranno sormontati di almeno 10 cm e picchettati ogni 50 cm; i picchetti non dovranno superare una lunghezza di 40 cm. Il rivestimento sarà abbinato ad una idrosemina.

### **i.3 Idrosemina e piantumazione di arbusti**

Gli inerbimenti delle aree saranno ottenuti a mezzo di idrosemina.

Questa tecnica, consistente nello spargimento (in mezzo acquoso) di una miscela eterogenea di semi, concime, correttivi, ammendanti e collanti, consente una rapida germinazione del seme e sviluppo della plantula, anche nelle aree più scoscese e povere di substrato.

Il miscuglio adottato sarà costituito da specie erbacee tradizionali ed autoctone. L'idrosemina dovrà avvenire nel corso della stagione climatica adatta allo sviluppo delle essenze.

Fornitura e messa a dimora di arbusti autoctoni da vivaio, con certificazione di origine del seme, in ragione di un esemplare ogni 3- 20 mq, aventi altezza minima compresa tra 0.30 – 1.20 m, previa:

- la formazione di buca con mezzi manuali o meccanici di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o doppie nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra,
- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, ecc. nella parte superiore del ricoprimento, non a contatto con le radici della pianta;
- il rinalzo con terreno vegetale con eventuale invito per la raccolta d'acqua o l'opposto a seconda delle condizioni pedo- climatiche della stazione;
- la pacciamatura in genere con biofeltri ad elevata compattezza strato di corteccia di resinose per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee;
- una o più pali tutori.

Le piante a radice nuda potranno essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo, mentre per quelle in zolla, vasetto o fitocella il trapianto potrà essere effettuato anche in altri periodi, tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

L'impresa aggiudicataria si impegna a fornire garanzia di attecchimento del 100% per tutte le specie vegetali (specie erbacee, arbustive) fornite e messe a dimora.

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine del secondo anno successivo alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

Fino a tale data la manutenzione degli esemplari e relativi tutoraggi (es. bagnamenti), sarà a completo carico della ditta appaltatrice. L'aggiudicatario è tenuto a sostituire le piante eventualmente non attecchite sia alla fine della prima stagione vegetativa, sia al termine della seconda stagione vegetativa con piante aventi caratteristiche identiche.

La garanzia dovrà intendersi totalmente a cura della ditta fornitrice, la quale dovrà rendersi direttamente garante del materiale fornito senza che ne derivi alcun onere a carico della Stazione Appaltante. La garanzia sarà così articolata nelle seguenti fasi:

garanzia relativa esclusivamente alla fornitura e messa a dimora con riferimento unicamente a patologie o vizi non riscontrabili immediatamente all'atto della consegna, ma che dovessero insorgere prima del collaudo dell'opera e danni subiti nel corso dell'espianto, del trasporto o dello scarico, in tal caso l'aggiudicatario dovrà sostituire la fornitura con altra identica.

Contestualmente alla redazione del collaudo, l'Aggiudicatario dovrà presentare una ulteriore garanzia di attecchimento a mezzo di polizza fidejussoria, bancaria o assicurativa, di importo pari a quello netto, cioè comprensivo delle variazioni dell'offerta in sede di aggiudicazione, relativo alla specifica categoria contabile risultante dalla contabilità del conto finale.

La polizza sarà svincolata dalla Stazione Appaltante allo scadere del terzo mese dalla data della redazione del verbale di avvenuto attecchimento di cui all'articolo seguente, qualora non siano richieste sostituzioni di piante non attecchite.

In caso di sostituzione parziale di piante, richiesta all'Appaltatore, la polizza, allo scadere del termine sopra indicato, potrà essere ridotta sino all'importo stabilito dalla D.L., che copra il valore delle piante sostituite. L'estinzione, in quest'ultimo caso, sarà consentita solo allo scadere del dodicesimo mese dalla data delle sostituzioni delle piante.



#### **i.4 Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia**

L'Impresa esecutrice si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le specie vegetali poste a dimora (erbacee, arbustive). L'attecchimento s'intende avvenuto quando, al termine del secondo anno successivo alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

Fino a tale data la manutenzione degli esemplari come pure dei tutoraggi, sarà a completo carico della ditta appaltatrice. La manutenzione che l'Impresa è tenuta ad effettuare durante il suddetto periodo di garanzia (per 2 stagioni vegetative) deve comprendere le seguenti operazioni nella quantità necessaria per garantire l'attecchimento:

irrigazioni, in numero idoneo a garantire il perfetto attecchimento dell'esemplare (quantitativo per bagnamento min. 200 litri di acqua). L'aggiudicatario dovrà preventivamente comunicare per fax la data prevista per gli interventi alla Stazione appaltante.

ripristino conche e rincalzo, le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate. A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rincalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento;

fertirrigazione (3 interventi per anno) con idoneo concime a lenta cessione indicato dalla Stazione appaltante;

eliminazione immediata e sostituzione delle piante morte con materiale avente le medesime caratteristiche alla fine della prima stagione vegetativa e della seconda stagione vegetativa. Le piante non attecchite dovranno essere rimosse immediatamente e sostituite entro il mese di novembre.

difesa dalla vegetazione infestante (minimo 5 diserbi del tornello per stagione vegetativa) da effettuarsi con eradicazione delle malerbe;

sistemazione dei danni causati da erosione;

ripristino della verticalità delle piante, l'Impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante fino al termine del periodo di garanzia;

controllo ed eventuale sostituzione di tutori e legacci in caso di rotture o danneggiamenti;

controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

### **J. OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO**

Nel presente progetto è prevista la realizzazione di un'opera idraulica in calcestruzzo armato. L'opera, definita nelle specifiche tavole esecutive, avrà la funzione di captare le acque meteoriche raccolta dall'impiuvio a monte della strada e, passando al di sotto della sede stradale, recapitare le acque nell'impiuvio oltre l'accumulo di rifiuti.

L'Impresa dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei tracciamenti, restando inteso che le conseguenze di qualsiasi errore altimetrico o planimetrico saranno a completo carico dell'Impresa stessa. In particolare, i lavori di realizzazione dell'opera idraulica prevedono:

- scavi a sezione obbligata;
- getti di pulizia per il tracciamento delle opere;
- posizionamento ferro d'armatura B450C, installazione dei casseri, getto di calcestruzzo a prestazione garantita avente classe di resistenza a compressione minima C28/35 con spessore come da elaborati grafici di progetto;

Gli elaborati grafici individuano le caratteristiche delle strutture da realizzare.

#### **j.1 Strutture in calcestruzzo armato**

Ove indicato sulle tavole di progetto dovranno essere realizzate strutture in calcestruzzo armato gettato in opera, secondo le modalità indicate al successivo paragrafo.

- In dettaglio è prevista l'esecuzione in c.a. per
- pozzetto di raccolta delle acque meteoriche;
- pozzetto di salto a valle della strada;
- pozzetto di salto tra primo e secondo gradone;
- canale di allontanamento delle acque meteoriche.



### **j.1.1 Norme generali di buona esecuzione di manufatti in calcestruzzo**

- conservazione del materiale edile in cantiere;
- armature metalliche;
- confezione e trasporto del calcestruzzo;
- esecuzione dei getti;
- stagionatura dei manufatti;
- disarmo e rimozione casseri;
- precauzione per l'esecuzione dei getti durante la stagione fredda;
- precauzione per l'esecuzione dei getti durante la stagione calda.

Conservazione del materiale edile in cantiere

I materiali deteriorabili dovranno essere custoditi e riparati dalle intemperie in appositi locali all'uopo predisposti, con una pavimentazione inferiormente ventilata e protetta dalle infiltrazioni d'acqua.

In particolare, i leganti usati saranno generalmente sfusi e verranno conservati in contenitori che li proteggano dall'umidità.

L'acciaio per l'armatura del c.a. potrà essere accatastato all'aperto, con l'avvertenza di mantenerlo sollevato da terra tramite distanziatori che impediscano il deposito di materiale litoide sulle barre.

Armature metalliche

Le armature metalliche dovranno corrispondere perfettamente a quanto indicato dai disegni di progetto; sono in particolare da controllare la sagomatura dei ferri, la rigidità delle gabbie, il copriferro e l'interferro.

I distanziatori dovranno essere in materiale sintetico o cementizio; è tassativamente proibito l'utilizzo di elementi metallici di qualsiasi genere.

All'atto della sistemazione in opera gli acciai dovranno presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti visibili e pieghe non previste dai disegni del progetto strutturale. Sarà tollerata solo un'ossidazione che scompaia totalmente per sfregamento con panno asciutto.

Confezione e trasporto del calcestruzzo

Il conglomerato cementizio adoperato per l'esecuzione di opere di qualsiasi genere, sia in fondazione che in elevazione, dovrà essere confezionato secondo le norme tecniche di cui al D.M. 09 gennaio 1996 e successivi aggiornamenti e comunque sempre con mezzi meccanici. È consentito l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati in centrali di betonaggio esterne al cantiere; saranno in questo caso da osservare le modalità operative e di controllo previste dalle norme UNI 7163-79.

Fermo restando le indicazioni di tale norma, il tempo intercorso fra le operazioni di impasto ed il termine dello scarico in opera dei calcestruzzi, non dovrà causare un aumento di consistenza superiore di 5 cm alla prova del cono di "Abrams".

È consentito effettuare operazioni di getto direttamente da betoniera e per mezzo di pompa, purché l'Impresa prenda tutte le precauzioni necessarie al mantenimento delle caratteristiche intrinseche del calcestruzzo.

Esecuzione dei getti

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

È fatto obbligo quanto segue: che il calcestruzzo venga steso a strati orizzontali dello spessore da 15 a 40 cm, secondo le dimensioni delle strutture, prima dell'indispensabile costipamento.

È tassativamente vietato scaricare il conglomerato in un unico punto e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Di regola il getto non deve avvenire con caduta superiore a 3.0 m.

Dopo aver gettato il calcestruzzo in opera, si provvederà ad eseguire il costipamento mediante vibrazione.

Sono preferibili vibrator a frequenza elevata, con caratteristiche e raggi d'azione da definire in considerazione delle profondità dei singoli strati di getto e degli inerti utilizzati.

Tutti i manufatti dovranno essere realizzati con getti monolitici.

Affinché il getto eseguito in calcestruzzo pesante sia considerato tale, il tempo intercorso tra la posa in opera di uno strato orizzontale ed il ricoprimento con lo strato successivo non dovrà superare 3 ore alla temperatura ambiente  $T=20^{\circ}\text{C}$ , oppure il tempo equivalente "t" in ore calcolato con la formula:

$$t = \frac{3h \times 30^{\circ}\text{C}}{T + 10^{\circ}\text{C}}$$

La tabulazione della formula porta ai seguenti valori:

T (°C)	t (ore)
5	6.00
10	4.30
15	3.35
20	3.00
25	2.35
30	2.15

Quanto sopra vale nel caso non si sia utilizzato un additivo ritardante.

Nel caso in cui l'interruzione superi il tempo suddetto e non sia stato impiegato un additivo ritardante, si dovrà stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta (sabbia con 600 kg/m<sup>3</sup> di cemento tipo 325), dello spessore di 1/2 cm.

Nel caso l'interruzione superi le 8 ore alla temperatura ambiente T= 20°C, o il tempo equivalente (t')

$$t = \frac{8h \times 30^{\circ}\text{C}}{T + 10^{\circ}\text{C}}$$

La tabulazione della formula porta ai seguenti valori:

T (°C)	t (ore)
5	16.00
10	12.00
15	9.35
20	8.00
25	6.50
30	6.00

e si dovrà lavare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione, in modo da metterne a nudo lo scheletro inerte e procedere come al punto precedente.

#### Stagionatura dei manufatti

Il conglomerato appena gettato dovrà essere sufficientemente protetto dalle piogge, dal sole, dalla neve e da qualsiasi azione meccanica sino a quando le caratteristiche intrinseche del materiale non siano in grado di resistere alle sollecitazioni esterne.

Tutte le superfici non protette dei getti a maturazione naturale dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura o altri accorgimenti per almeno sette giorni, o comunque sino al momento del disarmo, se questo avviene in anticipo rispetto alla data di cui sopra.

#### Disarmo e scasseratura

Dovranno essere rispettate le prescrizioni del D.M. del 09 gennaio 1996. Il disarmo dovrà avvenire per gradi, in modo da evitare azioni dinamiche e non prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore di sicurezza necessario in relazione alle sollecitazioni provocate dall'eliminazione della carpenteria sostenente il

manufatto. Ove si presentasse la necessità di disarmare strutture o parti di esse in condizioni diverse da quelle previste nel sopracitato Decreto Ministeriale, l'autorizzazione dovrà essere data dalla Direzione Lavori.

Precauzioni per l'esecuzione dei getti durante la stagione fredda

Per tutta la durata della stagione fredda, si dovranno prendere opportune precauzioni, al fine di evitare la formazione di blocchi di inerti agglomerati con ghiaccio e di garantire ai getti condizioni di maturazione prossime il più possibile a quelle normali.

Si dovrà quindi provvedere la posa di teloni od analoghi elementi di protezione, tali comunque da creare un microclima adatto intorno ai materiali ed alle opere da proteggere.

Ove la temperatura ambiente scendesse al di sotto dei 6°C, sarà necessario aumentare opportunamente il dosaggio del cemento negli impasti o ricorrere ad acceleranti invernali.

Sarà in ogni caso vietato utilizzare additivi contenenti cloruri. Particolari precauzioni dovranno essere prese nel caso l'Impresa volesse procedere, durante i periodi caratterizzati da temperature ambienti minori di 6°C, a getti seguiti da disarmi a tempi brevi.

In questo caso sarà necessario provvedere al riscaldamento preventivo degli inerti o dell'acqua dell'impasto, in modo da ottenere nell'impasto stesso temperature tali da consentire il raggiungimento, al tempo voluto, della resistenza di sicurezza richiesta al momento del disarmo. Qualora la temperatura dell'acqua superi i 40°C, bisognerà evitare che essa venga a diretto contatto con il cemento; si immetterà nella betoniera prima la sola acqua con gli inerti e si aggiungerà in seguito il cemento quando la temperatura della miscela acqua/inerti darà scesa al di sotto dei

40°C.

Precauzioni per l'esecuzione dei getti durante la stagione calda

Durante la stagione calda e cioè quando la temperatura ambiente raggiunga o superi i 30°C, bisognerà prestare particolare cura nell'esecuzione dei getti; la stagionatura dei conglomerati dovrà avvenire in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovrariscaldamento. In luogo delle bagnature le superfici dei getti potranno essere trattate con speciali vernici anti-evaporanti spruzzate convenientemente.

## **K. OPERE COMPLEMENTARI ED ACCESSORIE**

Tutte le opere strutturali, i manufatti in cemento armato gettati in opera e prefabbricati, dovranno essere conformi a quanto previsto con il Decreto Ministero Infrastrutture del 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

Ogni fornitura di manufatti dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono espone le procedure di trasporto e montaggio, nonché le caratteristiche ed i limiti di impiego dei manufatti.

Ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà inoltre essere accompagnata da un certificato firmato dal produttore, che assume le responsabilità di legge e dal tecnico responsabile di produzione.

Le tubazioni in calcestruzzo cementizio semplice e/o armato dovranno avere caratteristiche conformi a quanto previsto dal DM 12/12/1985.

## **L. REALIZZAZIONE DI UNA RETE PERIMETRALE PER LA REGIMENTAZIONE E SMALTIMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI**

L'area oggetto di intervento verrà dotata di un sistema di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche che si svilupperà sul perimetro dell'area di deposizione dei rifiuti.

Le acque di ruscellamento superficiale provenienti dall'area del Sito coperte dal "capping" saranno convogliate in un sistema di canalizzazione con recapito verso un impluvio presente posto nelle immediate vicinanze del Sito.

Le canalizzazioni perimetrali per lo scolo di acque meteoriche superficiali sarà costituita dai seguenti elementi:

- Canaletta costituita da un canale autoportante 40\*40 cm in c.a. vibrato in opera, fornita e posta in opera secondo la pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno.
- n. 1 Pozzetti di raccordo pedonale, non diaframmato, realizzato con elementi in cemento vibrato e gettato in opera con impronte laterali per l'immissione di tubi, posto in opera compreso ogni onere e

magistero per l'allaccio a tenuta con le tubazioni, incluso il letto con calcestruzzo cementizio, il rinfiacco e il rinterro 2x2x2 cm;

- Canale sui gradoni costituito da un canale autoportante di sezione interna 150\*60 cm in c.a. vibrato in opera, fornita e posta in opera secondo la pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno.
- n. 2 Pozzetto di raccordo pedonale, non diaframmato, realizzato con elementi in cemento vibrato con impronte laterali per l'immissione di tubi, posto in opera compreso ogni onere e magistero per l'allaccio a tenuta con le tubazioni, incluso il letto con calcestruzzo cementizio, il rinfiacco e il rinterro 200x200x300 cm;

### **I.1 Posa in opera tubazioni, canalette, e pozzetti**

La posa in opera di qualsiasi materiale apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito e nel suo collocamento nel luogo esatto di destinazione in scavi a sezione ristretta. Tali operazioni dovranno essere eseguite conformemente a quanto prescritto dal D.M. 12/12/1985 "Norme tecniche relative alle tubazioni" ai punti 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8.

La posa in opera delle condotte deve effettuarsi secondo le norme e prescrizioni consigliate dalle Ditte fornitrici ed approvate dalla Direzione Lavori, con le seguenti integrazioni.

Gli scavi per la posa in opera delle condotte devono essere eseguiti in modo che le singole livellette non presentino punti di flesso; il fondo dello scavo, prima della posa dei tubi, deve essere regolarizzato con semplice spianamento se il terreno è sciolto.

Il reinterro si effettuerà a strati successivi battuti procedendo in modo da porre a contatto del tubo fino alla distanza dalla generatrice superiore indicata dai disegni di progetto, materiale sciolto omogeneo fine e sabbioso.

Le dimensioni delle trincee, i materiali di sottofondo, rinfiacco e ricoprimento sono indicati sugli elaborati grafici allegati.

L'impresa procederà al rinterro totale dello scavo con materiale fine e sabbioso proveniente da cava di prestito provvedendo a non smuovere i tubi posati.

## **M. COLLAUDI E VERIFICHE TECNICHE IN CORSO D'OPERA**

Sarà onere dell'Impresa appaltatrice dei lavori, l'esecuzione delle seguenti prove, misure in contraddittorio con Direzione Lavori ed il Collaudatore:

a) Rilievi topografici e restituzione cartografica prima e dopo l'intervento di regolarizzazione superficiale e dopo la posa di ciascuno degli strati di terreno costituenti i rilevati; tali rilievi dovranno consentire la verifica dello spessore dei materiali posti in opera:

b) Sullo strato di regolarizzazione;

Analisi granulometriche del materiale fornito (1 ogni 1000 m3);

Modalità di rullatura.

e) Sul terreno vegetale:

Qualificazione del materiale mediante analisi granulometriche (1 ogni 1000 m3);

Verifica dello spessore anche mediante misura diretta in n. 5 pozzetti dedicati.

e) Sui geocompositi geotessili:

Verifica corrispondenza delle caratteristiche del materiale fornito ai dati di progetto, mediante certificazione del produttore/fornitore;

Verifica delle modalità di posa in opera e delle sovrapposizioni dei lembi e/o delle saldature, come indicato nei precedenti paragrafi.

**La realizzazione di uno degli strati di copertura, o di parte di esso, non potrà avere inizio senza formale nulla osta della Direzione lavori e/o Collaudatore a seguito dell'esito positivo delle prove e delle verifiche tecniche sullo strato sottostante**

## **N. MONITORAGGI E COLLAUDI DEGLI INTERVENTI**

Le attività di monitoraggio dovranno essere attuate in parte durante le operazioni di bonifica, in parte ad intervento di bonifica ultimato al fine di verificare il conseguimento degli obiettivi di bonifica fissati.

Le attività di collaudo dovranno essere preventivamente concordate con le Pubbliche Autorità.

#### **n.1 Monitoraggi da condursi durante l'intervento di bonifica**

**Monitoraggi per la valutazione del rischio di esposizione dei lavoratori alle polveri ed all'amianto:** I monitoraggi per la valutazione del rischio di esposizione dei lavoratori alle polveri ed all'amianto aerodisperso saranno oggetto di specifiche valutazioni nell'ambito del Piano di Coordinamento e di Sicurezza, del Piano operativo di sicurezza ai sensi del D.lgs. 81/08. Si prevede un piano di monitoraggio sia durante le operazioni di bonifica, sia ad avvenuta bonifica (post-bonifica) in conformità con le normative vigenti in materia. In particolare, per quanto concerne le attività di monitoraggio in corso d'opera, si prevedono campionamenti ed analisi per la presenza di fibre di amianto in aria come disposto dal DM 6/9/94.

#### **n.2 Collaudi al termine della bonifica del terreno superficiale**

Il controllo del raggiungimento degli obiettivi di bonifica sarà effettuato tramite il prelievo, al termine delle operazioni di asportazione del terreno (area sondaggi PDR C01-PDR C02), di campioni di terreno dalle pareti dello scavo e dal fondo da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio per la determinazione analitica delle concentrazioni dei seguenti parametri:

- metalli (Sb, As, Cd, Cu, CrVI, Pb, V, Zn);
- benzo(a)pirene;
- diossine;
- amianto (solo in corrispondenza delle pareti di scavi prossime al sondaggio PDR-C03).

In particolare si propone di prelevare 1 campione omogeneo ogni 20 m lineari di parete, per un totale di 5 campioni di terreno di parete, cui si aggiungono 2 campioni di fondo e 5 campioni (4 di parete e 1 di fondo) per i 4 hot spot (PDR T03, PDR T06, PDR T07 e PDR T09). Sui campioni di parete/fondo prelevati al termine della rimozione degli hot spot saranno determinate non solo le concentrazioni di As e V (PDR T06, PDR T07 e PDR T09), o amianto (PDR T03) rilevati in fase di caratterizzazione in concentrazioni superiori alle CSC ma anche le concentrazioni degli altri parametri quali metalli (Sb, As, Cd, Cu, CrVI, Pb, V, Zn); benzo(a)pirene; diossine. I campioni dovranno essere privi della frazione superiore a 2 cm.

Le concentrazioni risultanti dalle analisi chimiche verranno confrontate con gli obiettivi di bonifica considerati per la matrice terreno superficiale. Le determinazioni analitiche in laboratorio avverranno sulla frazione inferiore ai 2 mm e le concentrazioni dovranno essere riferite alla totalità dei materiali secchi comprensiva anche dello scheletro ai sensi del DLgs 152/06.

I materiali campionati verranno trasferiti in contenitori in vetro o vials, conservati a bassa temperatura in frigoriferi portatili e conferiti al laboratorio chimico incaricato delle analisi.

Nel caso in cui le concentrazioni rilevate risultino conformi agli obiettivi di bonifica indicati al Capitolo 4 della rel. Golder-Nautilus 08508490072/8202 (progetto definitivo), le operazioni di bonifica del terreno superficiale insaturo, limitatamente alle aree considerate per il collaudo, saranno da considerarsi concluse.

### **O. NORME PER LA MISURA E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI**

#### **o.1 Valutazione dei lavori a corpo**

Tutti i prezzi dei lavori valutati a corpo sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore, le spese per la sicurezza non esplicitamente indicate in progetto e quant'altro necessario per la completa esecuzione dell'opera in oggetto.

Viene quindi fissato che tutte le opere incluse nei lavori a corpo si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera, le prove in sito ed in laboratorio necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni della Direzione Lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente Capitolato senza altri oneri aggiuntivi, da parte della Stazione Appaltante, di qualunque tipo.

Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale

posa in opera in periodi di tempo diversi, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

## **o.2 Lavori eventuali non previsti – Opere in economia**

Per l'esecuzione dei lavori non previsti e non specificati e descritti nei precedenti articoli e per i quali non si hanno i prezzi corrispondenti nell'elenco prezzi, si procederà alla determinazione dei nuovi prezzi con le norme di cui al D.P.R. 207/2010. Per lavori di modesta entità, si potrà procedere alla loro esecuzione in economia con operai, mezzi di opera e provviste forniti dall'Impresa, da compensarsi con i prezzi di cui all'elenco, soggetti a ribasso d'asta.

Gli operai da impiegare nei lavori da eseguire in economia dovranno essere capaci e idonei per le prestazioni richieste e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi e mezzi d'opera, nonché essere regolarmente assicurati.

Le macchine e gli attrezzi forniti a noleggio dovranno essere in perfetto stato d'uso e regolarmente funzionanti.

Saranno a carico dell'Impresa la manutenzione di dette macchine e attrezzi e le loro eventuali riparazioni.

I mezzi di trasporto, dati a noleggio per i lavori in economia, dovranno essere forniti con i loro conducenti regolarmente in efficienza ed effettivamente funzionanti.

Le forniture e le provviste di materiali saranno valutate ai prezzi riportati nell'elenco prezzi, sotto deduzione del pattuito ribasso d'asta.

Resta inteso che tutte le forniture e le prestazioni in economia saranno ricompensate come tali soltanto se richieste ed ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori e pagate coi relativi prezzi di elenco.

Si intende che nel prezzo di noleggio dai macchinari calcolati esclusivamente per il periodo del loro effettivo funzionamento, vanno comprese eventuali soste ed inattività dei macchinari stessi, qualsiasi ne sia la causa.

## **o.3 Lavori a misura**

Per i lavori a misura sono comprese e compensate ogni spese per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, per assicurazioni di ogni specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggio, deposito cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo.

Sono compensate a misura le attività di trasporto e smaltimento dei rifiuti, i campionamenti per i collaudi di fondo scavo, le analisi di caratterizzazione dei rifiuti.

Lo smaltimento dei rifiuti è valutato a peso misurato alla ricezione presso l'impianto di destinazione finale.

Il trasporto è valutato in volume di materiale da rimuovere.



## **CAPITOLO 7**

### **BONIFICA "MATERIALI CONTENENTI AMIANTO" (MCA)**

#### **Art. 7.1 GENERALITA'**

L'amianto è un minerale naturale a struttura fibrosa presente anche in Italia, appartenente alla classe chimica dei silicati.

Dal greco "àsbestos", letteralmente "indistruttibile", l'amianto è stato usato fin dall'antichità per le sue caratteristiche di resistenza e di forte flessibilità.

Si è poi diffuso in epoca moderna nelle costruzioni edilizie, in particolare per la realizzazione di lastre di copertura, tubi, cisterne e pannelli antincendio, ma anche per guarnizioni, coibentazioni termiche e acustiche di navi, treni, ecc.

L'amianto quindi è potenzialmente indistruttibile in quanto resiste sia al fuoco che al calore, nonché agli agenti chimici e biologici, all'abrasione e all'usura.

L'amianto rappresenta però un pericolo per la salute a causa delle fibre di cui è costituito che possono essere presenti in ambienti di lavoro e di vita e, quindi, inalate.

Il rilascio di fibre nell'ambiente può avvenire in occasione di una loro manipolazione o lavorazione oppure, spontaneamente, come nel caso di materiali friabili, usurati o sottoposti a vibrazioni, correnti d'aria, urti, ecc.

L'esposizione a fibre di amianto è associata a malattie dell'apparato respiratorio (asbestosi, carcinoma polmonare) e delle membrane sierose, principalmente la pleura (mesoteliomi).

Con la Legge 27/03/1992, n. 257 si è stabilito il divieto di estrazione, importazione, esportazione, commercializzazione e produzione di amianto, di prodotti di amianto o di prodotti contenenti amianto, fatta eccezione per le deroghe ministeriali quantificate e specificate all'articolo 1 comma 2 della citata Legge.

#### **Art. 7.2 LE ATTIVITA' ESEDI**

Le attività con "esposizioni sporadiche e di debole intensità" (**ESEDI**), di cui all'art. 249 comma 2 del D.lgs. 81/2008 e s.m.i, vengono identificate nelle attività effettuate per un massimo di 60 ore l'anno, per non più di 4 ore per singolo intervento e per non più di due interventi al mese e che corrispondono ad un livello massimo di esposizione a fibre di amianto pari a 10 F/L calcolate rispetto ad un periodo di riferimento di otto ore.

La durata dell'intervento si intende comprensiva del tempo per la pulizia del sito, la messa in sicurezza dei rifiuti e la decontaminazione dell'operatore.

**All'intervento non devono essere adibiti in modo diretto più di 3 addetti contemporaneamente e, laddove ciò non sia possibile, il numero dei lavoratori esposti durante l'intervento deve essere limitato al numero più basso possibile.**

L'appaltatore effettuerà la valutazione ogni qualvolta si verifichino modifiche che possano comportare un mutamento significativo dell'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto.

Le attività ESEDI possono essere generalmente svolte anche da meccanici, idraulici, lattonieri, elettricisti, muratori e operatori, che si trovano nella condizione di svolgere attività con "materiali contenenti amianto" (MCA) come previsto dall'art. 249 comma 2 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. e che abbiano ricevuto una formazione sufficiente ed adeguata, a intervalli regolari secondo il dettato normativo previsto dall'art. 258 D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

**In ogni caso, durante l'effettuazione delle attività ESEDI, dovrà essere assicurato il rispetto**

**delle misure igieniche dell'art. 252 del D.Lgs 81/08 e s.m.i. con particolare riguardo ai Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.) delle vie respiratorie, che dovranno avere un fattore di protezione operativo non inferiore a 30.**

**Elenco di attività ESEDI:**

**a) Brevi attività non continuative di manutenzione durante le quali il lavoro viene effettuato solo su materiali non friabili:**

- 1) interventi di manutenzione riguardanti il fissaggio di lastre in "Materiale Contenente Amianto" (MCA) compatto in buono stato di conservazione senza intervento traumatico sulle stesse;
- 2) riparazione di una superficie ridotta (massimo di 10 m<sup>2</sup>) di lastre o mattonelle in vinil-amianto mediante applicazione di collanti, impregnanti, sigillanti o con limitati riporti di guaine ricoprenti, o prodotti similari;
- 3) applicazione di prodotti inertizzanti in elementi di impianto contenenti MCA non friabile in buone condizioni (ad es. rivestimenti di tubature);
- 4) spostamento non traumatico di lastre di MCA compatto non degradate abbandonate a terra, previo trattamento incapsulante;
- 5) interventi conseguenti alla necessità di ripristinare la funzionalità, limitatamente a superfici ridotte (massimo di 10 m<sup>2</sup>), di coperture o pannellature in MCA non friabile mediante lastre non contenenti amianto;
- 6) interventi di manutenzione a parti di impianto (ad eccezione degli impianti frenanti), attrezzature, macchine, motori, ecc., contenenti MCA non friabile, senza azione diretta su MCA;
- 7) attività di conservazione dell'incapsulamento con ripristino del ricoprente;
- 8) inserimento, all'interno di canne fumarie in MCA non friabile, di tratti a sezione inferiore senza usura o rimozione di materiale;
- 9) interventi di emergenza per rottura, su condotte idriche solo finalizzati al ripristino del flusso e che non necessitino l'impiego di attrezzature da taglio con asportazione di truciolo.

**b) Rimozione senza deterioramento di materiali non degradati in cui le fibre di amianto sono fermamente legate ad una matrice:**

- 1) rimozione di vasche e cassoni per acqua, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;
- 2) rimozione di una superficie limitata (massimo di 10 m<sup>2</sup>) di mattonelle in vinil-amianto, lastre poste internamente ad edificio o manufatti simili in MCA non friabile, qualora questi manufatti possano essere rimossi dalla loro sede senza dover ricorrere a rotture degli stessi;
- 3) raccolta di piccoli pezzi (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m<sup>2</sup>) di MCA non friabile, caduto e disperso a seguito di eventi improvvisi ed imprevisti, previo trattamento con incapsulante.

**c) Incapsulamento e confinamento di materiali contenenti amianto che si trovano in buono stato:**

- 1) interventi su MCA non friabile in buono stato di conservazione volti alla conservazione stessa del manufatto e/o del materiale ed attuati senza trattamento preliminare;
- 2) messa in sicurezza di materiale frammentato (in quantità non superiore all'equivalente di 10 m<sup>2</sup>), con posa di telo in materiale plastico (ad es. polietilene) sullo stesso e delimitazione dell'area, senza alcun intervento o movimentazione del materiale stesso.

**d) Sorveglianza e controllo dell'aria e prelievo dei campioni ai fini dell'individuazione della presenza di amianto in un determinato materiale:**

- 1) campionamento ed analisi di campioni aerei o massivi ed attività di sopralluogo per accertare lo stato di conservazione dei manufatti installati.

**Art. 7.3 PRESCRIZIONI OPERATIVE PER LA SICUREZZA**

Prima di intraprendere lavori di demolizione o di manutenzione, l'appaltatore adotterà, anche chiedendo informazioni ai proprietari dei locali, ogni misura necessaria volta ad individuare la presenza di materiali a potenziale contenuto d'amianto.

Anche se vi dovesse essere il minimo dubbio sulla presenza di amianto in un materiale o in una costruzione, l'appaltatore dovrà applicare le disposizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza (D.Lgs. 81/2008).

**Piano di lavoro**

Prima dell'inizio di lavori di demolizione o rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti, nonché da mezzi di trasporto, l'Appaltatore redigerà un piano di lavoro.

Il piano deve riportare le misure necessarie atte a garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e la protezione dell'ambiente esterno.

In particolare, deve contenere informazioni sui seguenti punti:

- a) rimozione dell'amianto o dei materiali contenenti amianto prima dell'applicazione delle tecniche di demolizione, a meno che tale rimozione non possa costituire per i lavoratori un rischio maggiore di quello rappresentato dal fatto che l'amianto o i materiali contenenti amianto vengano lasciati sul posto;
- b) fornitura ai lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuale;
- c) verifica dell'assenza di rischi dovuti all'esposizione all'amianto sul luogo di lavoro, al termine dei lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto;
- d) adeguate misure per la protezione e la decontaminazione del personale incaricato dei lavori;
- e) adeguate misure per la protezione dei terzi e per la raccolta e lo smaltimento dei materiali;
- f) adozione, nel caso in cui sia previsto il superamento dei valori limite delle misure di cui all'articolo 255 del Testo Unico della Sicurezza, adattandole alle particolari esigenze del lavoro specifico;
- g) natura dei lavori, data di inizio e loro durata presumibile;
- h) luogo ove i lavori verranno effettuati;
- i) tecniche lavorative adottate per la rimozione dell'amianto;
- l) caratteristiche delle attrezzature o dispositivi che si intendono utilizzare per attuare quanto previsto dalla lettera d) ed e).

**Copia del piano di lavoro sarà inviata all'organo di vigilanza, almeno 30 giorni prima dell'inizio dei lavori. Se entro detto periodo l'organo di vigilanza non formula motivata richiesta di integrazione o modifica del piano di lavoro e non rilascia prescrizione operativa, l'Appaltatore potrà dare inizio ai lavori.**

**Valore limite di esposizione:** Il valore limite di esposizione per l'amianto è fissato a 0,1 fibre per centimetro cubo di aria, misurato come media ponderata nel tempo di riferimento di otto ore.

I datori di lavoro devono provvedere affinché nessun lavoratore sia esposto a una concentrazione di amianto nell'aria superiore.

Quando tale valore limite viene superato, il datore di lavoro deve individuare le cause del superamento e adottare al più presto possibile le misure appropriate per ovviare alla situazione.

Il lavoro può proseguire nella zona interessata solo se vengono prese misure adeguate alla protezione dei lavoratori interessati.

Per verificare l'efficacia delle misure adottate il datore di lavoro procederà immediatamente ad una nuova determinazione della concentrazione di fibre di amianto nell'aria attraverso campionamento.

In ogni caso, se l'esposizione non può essere ridotta con altri mezzi e per rispettare il valore limite è necessario:

- l'uso di un dispositivo di protezione individuale delle vie respiratorie con fattore di protezione operativo tale da garantire tutte le condizioni previste dal Capo III del Testo Unico della Sicurezza (T.U.S.);
- l'utilizzo dei DPI deve essere intervallato da periodi di riposo adeguati all'impegno fisico richiesto dal lavoro;
- l'accesso alle aree di riposo deve essere preceduto da idonea decontaminazione.

Per poter effettuare lavori di demolizione o di rimozione dell'amianto sia in matrice compatta che friabile le imprese devono:

- essere iscritte all'albo dei gestori rifiuti per attività di bonifica cat. 10A e/o 10B;
- avere dipendenti provvisti di patentino di abilitazione rispettivamente per coordinatori e operatori addetti alla bonifica;
- avere dipendenti soggetti a regolare sorveglianza sanitaria da parte del medico competente.

**Dispositivi di Protezione Individuale (DPI):** Per quanto concerne la protezione dei lavoratori addetti ai lavori è indispensabile che il personale sia equipaggiato con idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI).

In particolare, si consiglia l'utilizzo di guanti, tute in tyvek o similari a perdere (con cappuccio e cuciture rivestite da nastro isolante), e calzari in gomma o scarpe alte antinfortunistiche idrorepellenti (da pulire molto bene con acqua a fine turno e da lasciare in cantiere).

I calzari devono essere inseriti all'interno dei pantaloni della tuta e sigillati con nastro isolante.

#### **Art. 7.4 CAMPIONAMENTO**

In relazione agli obiettivi del monitoraggio possono essere pianificati campionamenti a breve e a lungo termine generalmente condotti con campionatori a flusso costante.

Se il materiale oggetto di bonifica si trova in buone condizioni e non viene manomesso, è improbabile che esista un apprezzabile pericolo di rilascio fibre di amianto. Se invece il materiale viene danneggiato per interventi di manutenzione o per vandalismo, si verificherà un rilascio di fibre costituendo così un potenziale rischio.

Se il materiale è in cattive condizioni, ovvero è friabile, le vibrazioni dell'edificio, i movimenti di persone o macchine, le correnti d'aria potrebbero causare il distacco di fibre di amianto scarsamente legate al resto del materiale.

In tali casi si rende necessario operare dei campionamenti ambientali. Il campionamento viene utilizzato per la determinazione delle fibre aero-disperse.

Si effettua prelevando l'aria nei luoghi oggetto di analisi ed è molto utile per identificare le scelte di bonifica e/o per testarne l'efficacia.

**Campionamenti ambientali:** Le modalità operative per effettuare un campionamento ambientale prevedono:

- campionamenti a 1,60 m dal suolo;
- campionatori a flusso costante;
- filtri di esteri di cellulosa e policarbonato con porosità di 0.8 µm;
- durata dei prelievi compresi tra 4 - 8 ore;
- in ambienti di vita: con valori guida pari a 20ff/L in MOCF o 2ff/L in SEM con microanalisi.

**Metodo MOCF:** L'uso della microscopia ottica in contrasto di fase (MOCF) costituisce uno strumento utile all'acquisizione e diffusione di indagini preliminari, screening veloci o controlli ripetuti in particolare in ambienti di lavoro o nelle fasi di scoibentazione di edifici o altre strutture.

*Caratteristiche* - Le analisi in Mofc si applicano solamente alla matrice aria (aspirazione, filtrazione su filtro). Si tratta di un'analisi quantitativa delle fibre totali aero-disperse regolamentate senza la discriminazione di fibre di amianto e non; il risultato è espresso in concentrazione (fibre /volume).

La metodica, basandosi sul conteggio casuale delle fibre totali regolamentate, deve presentare il più elevato grado di certezza statistica in relazione alla variabilità della strumentazione, degli operatori e dei laboratori. Risulta fondamentale l'esperienza e l'abilità tecnica dell'analista.

Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul D.M. 06/09/94 allegato 2 - punto A.

**Metodo SEM:** L'uso della microscopia elettronica a scansione (SEM) fornisce una visione molto precisa degli aspetti morfologici delle fibre, con dettagli e particolarità, arricchita dal sistema di microanalisi.

*Caratteristiche* - Si tratta di un'analisi che permette la determinazione quali-quantitativa delle fibre di amianto aerodisperse regolamentate, ed il risultato è espresso in concentrazione (fibre/volume).

Può essere effettuata su tutte le matrici: aria, acqua, suolo, rifiuti.

Si tratta del metodo di elezione per la determinazione dell'amianto, in quanto consente l'attribuzione certa delle fibre di amianto rispetto ad altri serpentini non fibrosi e altre tipologie di fibre, grazie al sistema di microanalisi. E' in genere indicato per determinazione quantitativa in caso di presenza di amianto < 1% in peso.

Il metodo analitico di riferimento è pubblicato sul D.M. 06/09/94 allegato 2 - punto B.

**Campionamenti personali:** I campionamenti personali si effettueranno prelevando l'aria attraverso un campionatore indossato da un soggetto mentre svolge attività di routine.

Il campionatore sarà costituito da una pompetta che preleva quantità note di aria nel tempo e assorbirà gli inquinanti aereodispersi in idonei sistemi di fissaggio.

Tale modalità è utilizzata per misurare l'esposizione media dell'individuo alle diverse sostanze.

Le modalità operative per effettuare il campionamento prevedono:

- campionamento personale con sistemi di prelievo a flusso costante su filtri di esteri di cellulosa con porosità 0.8 µm;
- durata dei prelievi subordinata alla polverosità presente nell'ambiente;
- ambienti di lavoro: valore limite pari a 0.1 ff/cm<sup>3</sup> misurate come media ponderata in un tempo di riferimento di otto ore.

**Campionamenti di materiali in massa:** Qualora all'interno di un edificio siano presenti materiali nei quali si sospetta la presenza amianto, occorrerà procedere alla raccolta di un campione (porzione) del materiale e alla sua analisi da parte di un laboratorio abilitato, evitando interventi distruttivi che possono determinare una contaminazione degli ambienti circostanti.

Le modalità operative per la determinazione quantitativa di amianto ed il campionamento sono indicate nell'Allegato 1 del DM 06/09/1994.

Si provvederà inoltre alle seguenti azioni:

- rilievo fotografico del materiale da campionare e dell'ubicazione dello stesso;
- impiego di idonei D.P.I.: maschere contro polveri (FFP3) e guanti usa e getta;
- evitare l'utilizzo di attrezzature invasive come: trapani, frese, scalpelli grossolani, lime, raspe, ecc;
- prelievo di una quantità sufficiente e non eccessiva del materiale;
- acquisizione del campione in busta di plastica ermeticamente sigillabile;
- compilazione di una scheda di prelievo, con tutte le informazioni necessarie, da allegare al campione inviato al laboratorio abilitato.

#### Art. 7.5 GENERALITA' - TIPOLOGIE DI MATERIALI E TECNICHE DI BONIFICA

I materiali contenenti amianto si suddividono solitamente in friabili e compatti.

I materiali friabili possono liberare spontaneamente fibre a causa della scarsa coesione interna, soprattutto se sono sottoposti a fattori di deterioramento, quali vibrazioni, correnti d'aria, infiltrazioni di acqua, ecc.; inoltre possono essere facilmente danneggiati nel corso di interventi di manutenzione o da parte degli occupanti dell'edificio nel caso in cui siano collocati in aree accessibili.

I materiali compatti, invece, quali quelli in cemento-amianto, in origine sono poco o per niente friabili ma lo possono diventare a seguito del degrado subito da fattori ambientali.

Nella seguente tabella sono schematicamente indicati i principali materiali che possono essere presenti negli edifici, con le loro caratteristiche di contenuto in amianto e di friabilità:

Tipo di materiale	Note	Friabilità
Ricoprenti a spruzzo e rivestimenti isolanti	Fino all'85% circa di amianto spesso anfioli (amosite, crocido lite)	Elevata

	prevalentemente amosite spruzzata su strutture portanti di acciaio o su altre superfici come isolante termo-acustico	
Rivestimenti isolanti di tubi e caldaie	Per rivestimenti di tubazioni tutti i tipi di amianto talvolta in miscela al 6-10% in silicati di calcio. In tele, feltri, imbottiture in genere al 100%	Elevato potenziale di rilascio di fibre se i rivestimenti non sono ricoperti con strato sigillante uniforme e intatto
Funi, corde, tessuti	In passato sono stati usati tutti i tipi di amianto. In seguito, solo crisotilo al 100%	Possibilità di rilascio di fibre quando grandi quantità di materiali vengono immagazzinati
Cartoni, carte e prodotti affini	Generalmente solo crisotilo al 100%	Sciolti e maneggiati, carte e cartoni, non avendo una struttura molto compatta, sono soggetti a facili abrasioni ed a usura
Prodotti in amianto - cemento	Attualmente il 10 – 15% di amianto in genere crisotilo. Crocidolite e amosite si ritrovano in alcuni tipi di tubi e di lastre	Possono rilasciare fibre se abrasi, segati, perforati o spazzolati, oppure se deteriorati
Prodotti bituminosi, mattonelle di vinile con intercapedini di carta di amianto, mattonelle e pavimenti vinilici, PVC e plastiche rinforzate ricoprenti e vernici, mastici, sigillanti, stucchi adesivi contenenti amianto	Dallo 0,5 al 2% per mastici, sigillanti, adesivi, al 10-25% per pavimenti e mattonelle vinilici	Improbabile rilascio di fibre durante l'uso normale. Possibilità di rilascio di fibre se tagliate, abrasi o perforati

### 7.5.1) INCAPSULAMENTO

L'incapsulamento consiste nel trattamento dell'amianto con prodotti penetranti e/o ricoprenti che tendono ad inglobare le fibre di amianto e a costituire una pellicola di protezione sulla superficie esposta.

Si avrà cura di verificarne periodicamente l'efficacia, poichè con il tempo potrebbe alterarsi o essere danneggiata.

I vantaggi dell'incapsulamento sono:

- la migliore la resistenza del materiale agli agenti atmosferici, all'irraggiamento solare e alle colonizzazioni organiche;
- la possibilità di non installare coperture sostitutive;
- la possibilità di continuare a mantenere agibile l'edificio durante l'intervento.

Restando però nella sede originaria, i materiali contenenti amianto dovranno essere sottoposti ad idonee cautele per i successivi interventi di manutenzione.

Il trattamento infatti, non ha una durata illimitata, per cui occorrerà ripetere l'intervento a distanza di tempo o prevedere una successiva rimozione o sopracopertura.

L'incapsulamento può essere attuato solo dopo aver verificato l'idoneità del materiale a sopportare il peso dell'incapsulante.

Mediante questo metodo di bonifica la superficie esposta agli agenti atmosferici è trattata con sostanze, in genere di natura sintetica, idonee ad inglobare ed ancorare saldamente le fibre di amianto nella matrice cementizia ed impedirne il rilascio nell'ambiente.

E' preferibile utilizzare l'incapsulamento sulle coperture che conservano ancora la loro funzionalità e sono caratterizzate da uno stato superficiale poco deteriorato e dotato di buona resistenza meccanica.

Le sostanze incapsulanti, in funzione degli effetti prodotti sulle coperture, possono essere di due tipi: *impregnanti e ricoprenti*.

Gli *impregnanti* hanno la funzione di penetrare nello strato superficiale delle lastre, saldare le fibre tra loro e fissarle alla matrice cementizia.

I prodotti *ricoprenti*, anche essi di natura sintetica, hanno la funzione di formare sulla superficie delle lastre una membrana protettiva continua, sufficientemente spessa e compatta, idonea ad ostacolare il distacco di



fibre e preservare la copertura dall'azione deteriorante degli agenti atmosferici.

Per ottenere risultati più efficaci e duraturi nell'incapsulamento è necessario applicare entrambi i prodotti: impregnanti e ricoprenti.

I trattamenti incapsulanti non sono consigliati nel caso di:

- materiali molto friabili o con scarsa coesione interna o adesione al substrato perché l'incapsulante ne aumenta il peso strutturale aggravandone la tendenza a delaminarsi o a staccarsi dal substrato;
- materiali friabili di spessore elevato (maggiore di 2 cm) perché l'incapsulante non penetrando in profondità non riesce a restituire adesione al supporto sottostante;
- infiltrazioni di acqua perché il trattamento impermeabilizza il materiale, creando così la possibilità di formare internamente raccolte di acqua che appesantiscono il rivestimento e ne disciolgono i leganti, determinando il distacco;
- materiali facilmente accessibili perché il trattamento forma una pellicola di protezione scarsamente resistente agli urti.

Pertanto, l'incapsulaggio non dovrebbe essere effettuato su superfici:

- localizzate ad altezze inferiori a m 3,00;
- in aree soggette a frequenti interventi di manutenzione;
- su superfici che possano essere danneggiate da attrezzi (es: palestre e simili);
- installazioni soggette a vibrazioni (es: aeroporti, locali con macchinari pesanti).

### **7.5.2) CONFINAMENTO**

Il confinamento è una tecnica attraverso la quale si crea un rivestimento che ricopre fedelmente tutti gli elementi contenenti amianto.

Il processo di sfaldatura del materiale potrebbe non si fermarsi, ma anche continuando all'interno del rivestimento realizzato, grazie a quest'ultimo, verrà reso innocuo.

Qualora l'intervento riguardi materiali friabili bisognerà procedere ad allestire un cantiere di bonifica consistente di due parti: la parte statica e quella dinamica.

Il cantiere statico comporterà il confinamento dell'ambiente da bonificare tramite polietilene di adeguato spessore fissato alle pareti esistenti o creandone di prefabbricate. Aggiungendo poi l'azione di estrattori d'aria a tale ambiente, si costituirà il cantiere dinamico.

Il cantiere dovrà quindi essere testato secondo le seguenti procedure:

- prova di tenuta con fumogeni;
- collaudo della depressione.

Inoltre, dovrà prevedere una specifica area adiacente destinata alla decontaminazione dei lavoratori costituita da 4 aree filtro, comprensive locale di equipaggiamento, di docce e spogliatoio incontaminato.

La norma di riferimento da seguire per lo sviluppo e l'installazione del cantiere di confinamento è il D.M. 6 settembre 1994 e relativi allegati.

**Sopracopertura:** Il sistema della sovracopertura consiste in un intervento di confinamento realizzato installando una nuova copertura al di sopra di quella in cemento-amianto trattata con prodotto incapsulante, che viene lasciata in sede quando la struttura portante è idonea a sopportare un carico permanente aggiuntivo.

Poiché l'installazione di tale sovracopertura comporta in molti casi la foratura delle lastre in cemento-amianto con probabile liberazione di fibre, tale soluzione è da ritenersi comunque onerosa dal punto di vista antinfortunistico e non definitiva, vista la necessità di controlli periodici successivi all'intervento.

Tra i vantaggi di tale tecnica di intervento c'è la possibilità di:

- interrompere il fenomeno di degradazione della matrice delle lastre contenenti amianto sotto l'effetto degli agenti atmosferici;
- attuare la tecnica su coperture molto deteriorate con impiego, laddove possibile, di strutture di copertura leggere e lavorabili;

- determinare bassi livelli di emissione di fibre durante l'intervento, con basso inquinamento ambientale e bassa esposizione dei lavoratori.

**Procedure operative:** Si provvederà all'installazione della sovracopertura applicando puntualmente i seguenti aspetti:

- analisi (se assente) del materiale per confermare la presenza di amianto;
- informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche di intervento e sul contenuto del piano di lavoro;
- allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antinfortunistiche relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;
- valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;
- adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori;
- trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);
- fissaggio della nuova orditura di copertura e montaggio dei nuovi elementi, accessori compresi (colmi, scossaline, ecc.);
- confinamento della testata delle lastre contenenti amianto lungo la linea di gronda.

### **7.5.3) GLOVE BAG**

Per "glove bag" (letteralmente dall'inglese "sacco con i guanti"), si intende la tecnica che previene il contatto diretto tra l'operatore ed il materiale contenente amianto con l'uso di sacchi in polietilene utilizzati per un particolare tipo di operazione di rimozione.

Tipicamente viene utilizzata per la rimozione di superfici di coibentazione di piccola dimensione riguardanti tubazioni, valvole, giunzioni, ecc.

Il "glove bag" deve essere costituito come un insieme di sacche formanti una cella chiusa di materiale plastico dotata di guanti e contenente già tutte le attrezzature necessarie all'intervento.

Nel glove bag infatti andranno introdotti, prima della sigillatura a tenuta stagna, attorno al tubo o zona interessata, tutti gli attrezzi necessari.

Ci saranno due maniche guantate applicate nei quali l'operatore infilerà le braccia per poter intervenire all'interno del sacco stesso sulla coibentazione contenente amianto.

Sarà previsto inoltre uno spazio sufficiente alla base del glove bag per depositare l'amianto rimosso e per confezionarlo in modo sicuro. Si provvederà alla prova di tenuta del glove bag con fumogeni.

I lavoratori dovranno comunque indossare indumenti protettivi e mezzi di protezione delle vie respiratorie idonei (DPI) prescritti come nel caso della rimozione di amianto compatto a contatto diretto.

**Procedure operative:** L'area oggetto della rimozione, ove possibile, e sicuramente se interna, sarà circoscritta e/o confinata (con teli di polietilene, sigillando le aperture di comunicazione con l'esterno e ricoprendo pavimentazione ed eventuali arredi sottostanti il punto di lavoro).

Si procederà quindi alla rimozione del materiale contenente amianto con la tecnica "glove bag" applicando i seguenti punti:

- imbibizione del materiale da asportare o applicazione di prodotto incapsulante;
- rimozione del materiale contenente amianto;
- pulizia delle superfici da cui è stato rimosso;
- lavaggio e/o spruzzatura di incapsulante.

A fine lavoro la cella sarà messa in depressione collegando l'apposito ugello all'aspiratore con filtro assoluto e si procederà alla chiusura della parte inferiore del glove bag contenente i materiali, strozzando con nastro adesivo, e avendo cura di tenere all'interno il materiale rimosso.

### **7.5.4) RIMOZIONE**

La rimozione è il procedimento di bonifica più diffuso perché elimina ogni potenziale fonte di esposizione e

consiste nella rimozione definitiva del materiale contenente amianto.

Tale attività è principalmente indicata in condizioni di grave ed esteso degrado del materiale e nel caso di attività di demolizione.

Le operazioni di rimozione di "materiale contenente amianto" (MCA), come l'abbattimento di paramenti, la demolizione di rivestimenti, il distacco di pannelli o lastre, possono determinare una notevole dispersione di fibre d'amianto nell'aria.

Se quindi le operazioni non vengono svolte con tutte le opportune cautele per i lavoratori e l'ambiente circostante, il danno rischia di essere maggiore del beneficio.

**Procedure operative:** Si provvederà alla rimozione del materiale contenente amianto applicando puntualmente i seguenti aspetti:

- campionamento ambientale in almeno 3 fasi:

- *prima* dell'intervento, per valutare lo stato dei materiali ed il livello di rilascio di fibre di amianto nell'ambiente;
- *durante* l'intervento, per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori e dell'ambiente circostante da fibre di amianto aerodisperse in misura eccessiva;
- *al termine* dell'intervento, al fine di valutare la restituibilità del sito bonificato.

- presentazione alla ASL di competenza del piano di lavoro prima dell'inizio dei lavori;

- programmazione dell'intera profilassi medica per i lavoratori coinvolti come previsto dalle vigenti norme in materia di salute e sicurezza sul lavoro;

- informazione dei lavoratori sul rischio, sulle caratteristiche dell'intervento e sul contenuto del piano di lavoro;

- analisi di idoneo campione del MCA al fine della classificazione e di eventuali comunicazioni relative allo stoccaggio provvisorio del rifiuto;

- allestimento del cantiere in quota avendo cura di rispettare tutte le norme antinfortunistiche relative alla prevenzione dei rischi di caduta dall'alto e di sfondamento di lastre esistenti;

- valutazione dell'esposizione dei lavoratori mediante campionamento delle fibre aerodisperse ovvero facendo riferimento ad indagini già effettuate in occasione di precedenti interventi;

- adozione dei prescritti dispositivi di protezione individuale per i lavoratori;

- bonifica del canale di gronda (ove necessario);

- trattamento preliminare della superficie delle lastre esistenti con prodotti incapsulanti/pellicolanti mediante tecniche di applicazione airless (senza aria);

- smontaggio del MCA evitando interventi distruttivi;

- impilamento delle lastre o del MCA, preferibilmente in quota e calo a terra con adeguati mezzi di sollevamento;

- imballaggio delle lastre o MCA rimosso e impilato;

- stoccaggio temporaneo delle lastre in area apposita o direttamente nel container destinato al trasporto;

- pulizia quotidiana dell'area di cantiere a terra;

- smaltimento definitivo del MCA in discarica autorizzata e conforme alla categoria di rifiuto rimosso.

### **7.5.5) BONIFICA DI TERRENI CONTAMINATI**

Accertato il superamento dei valori di concentrazione soglia di contaminazione da amianto stabiliti dalla Legge, si provvede alla bonifica previa la messa in sicurezza dell'area.

**Procedure operative:** Si provvederà alla bonifica delle aree contaminate da amianto applicando la seguente procedura:

- *Impregnazione del terreno contaminato e opere di contenimento acqua:* Allo scopo di poter effettuare la rimozione del polverino/battuto, senza la dispersione nell'ambiente di fibre di amianto, si procederà con l'imbibimento controllato dell'area di intervento, al fine di trasformare una matrice polverulenta e facilmente aerodispersibile in una matrice fangosa. Si provvederà ad idonea delimitazione dell'area di intervento, con barriere atte ad impedire la tracimazione dell'acqua al di fuori della zona oggetto di bonifica. Tali barriere dovranno essere disposte perimetralmente alla zona da bonificare ovvero alle eventuali microzone in cui si intende suddividere l'intervento, così da contenere l'acqua utilizzata per l'imbibimento. L'imbibimento dell'area dovrà avvenire in modo progressivo, con il continuo controllo del flusso dell'acqua, che dovrà essere regolato in modo tale da non costituire un significativo impatto meccanico con la superficie del terreno, evitando di conseguenza il sollevamento del polverino/battuto. Allo stesso tempo le barriere predisposte dovranno impedire nella maniera più assoluta la fuoriuscita dell'acqua. L'azione di bagnatura

dovrà essere tale da garantire l'imbibimento totale sia del terreno contaminato che di uno strato di terreno sottostante di spessore pari a 10 cm, che dovranno essere entrambi asportati. L'impregnazione dovrà essere assicurata per tutto il tempo necessario alla rimozione.

- **Asportazione del polverino/battuto e insaccamento del materiale:** Tale operazione dovrà essere effettuata esclusivamente a mano, avendo cura di asportare lo strato effettivamente contaminato ed un ulteriore strato di cm 10 di terreno sottostante. Il materiale (allo stato fangoso) dovrà essere immesso nei sacchetti preventivamente predisposti, costituiti da un doppio involucro, a garanzia di tenuta e impermeabilità, evitando sia fuoriuscite di materiali che filtrazioni di liquido all'esterno. L'Appaltatore dovrà aver cura, durante l'immissione del materiale nei sacchetti, di evitare spandimenti dello stesso. Il contenuto di ciascun doppio sacco non dovrà superare i 20 Kg, ed i sacchi stessi, opportunamente sigillati, dovranno essere posizionati all'interno di "big bags" per non più di metà della capienza massima di ognuno. I "big bags" devono essere in rafia polipropilenica, di dimensioni standard (90 x 90 x 120), con portata massima di Kg 1500 e fattore di rischio 5/1, con maniglioni standard per il sollevamento, fondo chiuso e apertura superiore richiudibile. Tutti i big bags dovranno essere contrassegnati con le etichette previste dalla normativa per l'amianto.

#### **Art. 7.6 SMALTIMENTO DEI RIFIUTI**

**Imballaggio dei rifiuti contenenti amianto:** L'imballaggio del materiale contenente amianto deve essere effettuato con tutti gli accorgimenti atti a ridurre il pericolo di rotture accidentali.

Tutti i materiali devono essere avviati al trasporto in doppio contenitore, imballando separatamente i materiali taglienti.

Il primo contenitore deve essere un sacco di materiale impermeabile (polietilene), di spessore adeguato (almeno 0,15 mm); come secondo contenitore possono essere utilizzati sacchi o fusti rigidi.

I sacchi vanno riempiti per non più di due terzi, in modo che il peso del sacco pieno non ecceda i 30 kg.

L'aria in eccesso dovrebbe essere aspirata con un aspiratore a filtri assoluti; la chiusura andrebbe effettuata a mezzo termosaldatura o doppio legaccio.

Tutti i contenitori devono essere etichettati. L'uso del doppio contenitore è fondamentale, in quanto il primo sacco, nel quale l'amianto viene introdotto appena rimosso all'interno del cantiere, è inevitabilmente contaminato.

Il secondo contenitore non deve mai essere portato dentro l'area di lavoro, ma solo nei locali puliti dell'unità di decontaminazione.

**Modalità di allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro:** L'allontanamento dei rifiuti dall'area di lavoro deve essere effettuato in modo da ridurre il più possibile il pericolo di dispersione di fibre.

A tal fine il materiale viene insaccato nell'area di lavoro e i sacchi, dopo la chiusura e una prima pulizia della superficie, vanno portati nell'unità di decontaminazione.

Quando ciò sia possibile è preferibile che venga installata una distinta unità operativa destinata esclusivamente al passaggio dei materiali.

Questa deve essere costituita da almeno tre locali: il primo è un'area di lavaggio dei sacchi; il successivo è destinato al secondo insaccamento; nell'ultimo locale i sacchi vengono depositati per essere successivamente allontanati dall'area di lavoro.

All'interno dell'unità operano due distinte squadre di lavoratori: la prima provvede al lavaggio, al secondo insaccamento ed al deposito dei sacchi; la seconda entra dall'esterno nell'area di deposito e porta fuori i rifiuti.

La presenza di due squadre è necessaria per impedire che i lavoratori provenienti dall'area di lavoro escano all'esterno indossando indumenti contaminati, provocando così un'inevitabile dispersione di fibre. Nessun operatore deve mai utilizzare questo percorso per entrare o uscire dall'area di lavoro.

A tal fine è opportuno che l'uscita dei sacchi avvenga in un'unica fase, al termine delle operazioni di rimozione

e che, fino al quel momento, il percorso rimanga sigillato.

Quando venga utilizzato per l'evacuazione dei materiali l'unità di decontaminazione destinata agli operatori, il lavaggio dei sacchi deve avvenire nel locale doccia, il secondo insaccamento nella chiusa d'aria, mentre il locale incontaminato sarà destinato al deposito.

In tali casi dovranno essere previste tre squadre di operatori: la prima introduce i sacchi dall'area di lavoro nell'unità, la seconda esegue le operazioni di lavaggio e insaccamento all'interno dell'unità, la terza provvede all'allontanamento dei sacchi.

In entrambi i casi tutti gli operatori, tranne quelli addetti all'ultima fase di allontanamento, devono essere muniti di mezzi di protezione e seguire le procedure di decontaminazione per uscire dall'area di lavoro.

I sacchi vanno movimentati evitando il trascinarsi; è raccomandato l'uso di un carrello chiuso. Ascensori e montacarichi, eventualmente utilizzati, vanno rivestiti con teli di polietilene, in modo che possano essere facilmente decontaminati nell'eventualità della rottura di un sacco.

Il percorso dal cantiere all'area di stoccaggio in attesa del trasporto in discarica deve essere preventivamente studiato, cercando di evitare, per quanto possibile, di attraversare aree occupate dell'edificio.

Fino al prelevamento da parte della ditta autorizzata al trasporto, i rifiuti devono essere depositati in un'area all'interno dell'edificio, chiusa ed inaccessibile agli estranei.

Possono essere utilizzati in alternativa anche container scarrabili, purché chiusi anche nella parte superiore e posti in un'area controllata.

**Conferimento dei rifiuti:** I rifiuti dovranno essere conferiti nelle discariche idonee all'accoglimento della tipologia di materiale contenente amianto, nell'ambito del territorio nazionale.

Le norme in merito alla classificazione dei rifiuti stabiliscono che un rifiuto contenente amianto deve essere classificato come "pericoloso". Qualora infatti contenga "sostanze riconosciute come cancerogene (Categorie 1 o 2) in concentrazione  $\geq 0,1\%$ " deve essere classificato secondo il Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) come rifiuto pericoloso.

In particolare si ricordano i principali codici di riferimento direttamente correlati all'amianto: tali rifiuti, pertanto, possono essere smaltiti, secondo le normative vigenti, in idonee discariche secondo le modalità indicate dai D.Lgs. 36/2003 e D.M. 27/9/2010 o avviati al recupero, secondo le modalità indicate dal D.M. 248/2004.

<b>C.E.R. (rifiuti pericolosi)</b>	<b>Identificativo C.E.R.</b>
06.07.01*	Rifiuti dei processi elettrolitici, contenenti amianto.
06.13.04*	Rifiuti dalla lavorazione dell'amianto.
10.13.09*	Rifiuti della fabbricazione di amianto-cemento, contenenti amianto.
15.01.11*	Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad es. amianto).
15.02.02*	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose.
16.01.11*	Pastiglie per freni, contenenti amianto.
16.02.12*	Apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere.
17.01.06*	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose.
17.04.09*	Rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose.
17.05.03*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose.
17.05.07*	Pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente

	sostanze pericolose.
17.06.01*	Materiali isolanti contenenti amianto.
17.06.05*	Materiali da costruzione contenenti amianto.
17.08.01*	Materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose.
19.03.04*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, parzialmente stabilizzati.
19.03.06*	Rifiuti contrassegnati come pericolosi, solidificati.
19.13.01*	Rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose.
19.13.03*	Fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose.

Per ciò che concerne le discariche il l'allegato 2 del D.M. 27/9/2010 prevede i parametri di riferimento riportati di seguito.

### **Criteri di ammissibilità dei rifiuti di amianto o contenenti amianto - Principi**

I rifiuti di amianto o contenenti amianto possono essere conferiti nelle seguenti tipologie di discarica:

- discarica per rifiuti pericolosi, dedicata o dotata di cella dedicata;
- discarica per rifiuti non pericolosi, dedicata o dotata di cella mono-dedicata per i rifiuti individuati dal codice dell'elenco europeo dei rifiuti 17 06 05; per le altre tipologie di rifiuti contenenti amianto, purché sottoposti a processi di trattamento ai sensi di quanto previsto dal decreto ministeriale n. 248 del 29 luglio 2004 e con valori conformi alla tabella 1, verificati con periodicità stabilita dall'autorità competente presso l'impianto di trattamento.

**Tabella 1:** Criteri di ammissibilità a discariche per rifiuti non pericolosi dei rifiuti contenenti amianto trattati

Parametro Valori:

- Contenuto di amianto (% in peso) < 30
  - Densità apparente (g/cm<sup>3</sup>) > 2
  - Densità relativa (%) > 50
  - Indice di rilascio < 0,6
1. Oltre ai criteri e requisiti generali previsti per le discariche di rifiuti pericolosi e non pericolosi, per il conferimento di rifiuti di amianto o contenenti amianto nelle discariche individuate ai precedenti punti, devono essere rispettati modalità e criteri di smaltimento, dotazione di attrezzature e personale, misure di protezione del personale dalla contaminazione da fibre di amianto indicate al successivo punto 2.
  2. Modalità e criteri di deposito dei rifiuti contenenti amianto. Il deposito dei rifiuti contenenti amianto deve avvenire direttamente all'interno della discarica in celle appositamente ed esclusivamente dedicate e deve essere effettuato in modo tale da evitare la frantumazione dei materiali. Le celle devono essere coltivate ricorrendo a sistemi che prevedano la realizzazione di settori o trincee. Devono essere spaziate in modo da consentire il passaggio degli automezzi senza causare la frantumazione dei rifiuti contenenti amianto. Per evitare la dispersione di fibre, la zona di deposito deve essere coperta con materiale appropriato, quotidianamente e prima di ogni operazione di compattamento e, se i rifiuti non sono imballati, deve essere regolarmente irrigata. I materiali impiegati per copertura giornaliera devono avere consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma e ai volumi dei materiali da ricoprire e da costituire un'adeguata protezione contro la dispersione di fibre, con uno strato di terreno di almeno 20 cm di spessore. Nella discarica o nell'area non devono essere svolte attività, quali le perforazioni, che possono provocare una dispersione di fibre. Deve essere predisposta e conservata una mappa indicante la collocazione dei rifiuti contenenti amianto all'interno della discarica o dell'area. Nella destinazione d'uso dell'area dopo la chiusura devono essere prese misure adatte a impedire il contatto tra rifiuti e persone. Nella copertura finale dovrà essere operato il recupero a verde dell'area di discarica, che non dovrà essere interessata da opere di escavazione ancorché superficiale. Nella conduzione delle discariche dove possono essere smaltiti rifiuti contenenti amianto, si applicano le disposizioni di cui al titolo IX, capo III, del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Per ciò che concerne il recupero, il D.M. n.248 del 29/7/2004, prevede all'Allegato A due tipologie di processi di trattamento consentiti:

A - Trattamenti che riducono il rilascio di fibre dei RCA senza modificare la struttura cristallografica dell'amianto o modificando in modo parziale, la destinazione finale di tali rifiuti trattati, che rispondano ai requisiti



dell'allegato 2, è comunque lo smaltimento in discarica.

<b>Tipologia di trattamento</b>	<b>Effetto</b>	<b>Destinazione materiale ottenuto</b>
<i>Stabilizzazione/solidificazione in matrice organica o inorganica stabile non reattiva. Incapsulamento Modificazione parziale della struttura cristallochimica</i>	<i>Riduzione del rilascio di fibre</i>	<i>Discarica</i>

B - Trattamenti che modificano completamente la struttura cristallochimica dell'amianto e che quindi annullano la pericolosità connessa ai minerali di amianto; la destinazione finale dei materiali derivanti da tali trattamenti, che rispondano ai requisiti dell'allegato 3, deve essere di norma il riutilizzo come materia prima.

<b>Tipologia di trattamento</b>	<b>Effetto</b>	<b>Destinazione materiale ottenuto</b>
<i>Modificazione chimica</i>	<i>Trasformazione totale delle fibre di amianto</i>	<i>Riutilizzo come materia prima</i>
<i>Modificazione meccanochimica</i>		
<i>Litificazione</i>		
<i>Vetrificazione</i>		
<i>Vetroceramizzazione</i>		
<i>Mitizzazione Pirolytica</i>		
<i>Produzione di clinker</i>		
<i>Ceramizzazione</i>		

# INDICE

<b>1) Oggetto, ammontare e forma dell'appalto - Descrizione, forma, dimensioni e variazioni delle opere .....</b>	<b>pag. 2</b>
" Oggetto dell'appalto.....	pag. 2
" Forma dell'appalto .....	pag. 2
" Quadro economico.....	pag. 3
" Ammontare dell'appalto .....	pag. 3
" Affidamento e contratto .....	pag. 4
" Forma e principali dimensioni delle opere .....	pag. 4
" Variazioni delle opere progettate.....	pag. 6
<b>2) Disposizioni particolari riguardanti l'appalto .....</b>	<b>pag. 8</b>
" Osservanza del capitolato speciale d'appalto e di particolari disposizioni .....	pag. 8
" Documenti che fanno parte del contratto .....	pag. 8
" Qualificazione dell'Appaltatore .....	pag. 9
" Fallimento dell'Appaltatore .....	pag. 9
" Risoluzione del contratto .....	pag. 9
" Garanzia provvisoria .....	pag. 11
" Garanzia definitiva .....	pag. 11
" Coperture assicurative.....	pag. 13
" Disciplina del subappalto .....	pag. 14
" Consegna lavori - Inizio e termine per l'esecuzione .....	pag. 16
" Programma di esecuzione dei lavori - Sospensioni .....	pag. 18
" Rapporti con la Direzione lavori.....	pag. 19
" Penali .....	pag. 21
" Sicurezza dei lavori .....	pag. 21
" Obblighi dell'Appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari .....	pag. 23
" Anticipazione e pagamenti in acconto .....	pag. 24
" Conto finale - Avviso ai creditori.....	pag. 25
" Collaudo - Certificato di regolare esecuzione .....	pag. 25
" Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore .....	pag. 27
" Cartelli all'esterno del cantiere .....	pag. 28
" Proprietà dei materiali di escavazione e di demolizione.....	pag. 29
" Rinvenimenti .....	pag. 29
" Brevetti di invenzione.....	pag. 29
" Gestione delle contestazioni e riserve - Accordo bonario - Arbitrato.....	pag. 29
" Disposizioni generali relative ai prezzi .....	pag. 30
" Osservanza Regolamento UE materiali.....	pag. 31
<b>3) Norme Generali per il Collocamento in Opera .....</b>	<b>pag. 32</b>
" Norme Generali per il Collocamento in Opera .....	pag. 32
<b>4) Norme per la Misurazione e la Valutazione dei Lavori .....</b>	<b>pag. 33</b>
" Norme Generali .....	pag. 33
" a) Trasporti.....	pag. 33
" b) Noleggi.....	pag. 34
" c) Demolizioni e Rimozioni.....	pag. 34
" d) Scavi .....	pag. 34
" e) Rinterri .....	pag. 35
" f) Movimenti di Terra .....	pag. 35
" g) Casseforme.....	pag. 35
" h) Ponteggi.....	pag. 35
" i) Calcestruzzi.....	pag. 35

"	I) Rimozioni, Demolizioni .....	pag.	<a href="#">35</a>
"	m) Operazioni di Protezione.....	pag.	<a href="#">35</a>
"	n) Opere di Assistenza agli Impianti .....	pag.	<a href="#">35</a>
"	o) Bonifica siti contaminati .....	pag.	<a href="#">36</a>
"	p) Bonifica amianto.....	pag.	<a href="#">36</a>
"	Materiali a Piè d'Opera .....	pag.	<a href="#">37</a>
<b>5)</b>	<b>Qualità dei Materiali e dei Componenti .....</b>	<b>pag.</b>	<b><a href="#">38</a></b>
"	Norme Generali - Qualità, Impiego e Accettazione dei Materiali.....	pag.	<a href="#">38</a>
"	Qualità e Provenienza dei Materiali.....	pag.	<a href="#">38</a>
"	Materiali inerti per Conglomerati cementizi e per Malte .....	pag.	<a href="#">41</a>
"	Prodotti per Impermeabilizzazione.....	pag.	<a href="#">42</a>
"	Materiali per opere varie .....	pag.	<a href="#">43</a>
<b>6)</b>	<b>Bonifica di siti contaminati .....</b>	<b>pag.</b>	<b><a href="#">44</a></b>
"	Generalità .....	pag.	<a href="#">44</a>
"	Bonifica e ripristino ambientale - messa in sicurezza permanente.....	pag.	<a href="#">45</a>
"	Collaudo .....	pag.	<a href="#">45</a>
"	Norme e prescrizioni tecniche .....	pag.	<a href="#">46</a>
"	A Rilievi, capisaldi, tracciati, fasi di intervento e allontanamento delle acque .....	pag.	<a href="#">46</a>
"	B Allestimento cantiere .....	pag.	<a href="#">47</a>
"	C Posa in opera della recinzione perimetrale e realizzazione dell'accesso carrabile .....	pag.	<a href="#">48</a>
"	D Pulizia del sito e rimozione dei rifiuti superficiali .....	pag.	<a href="#">49</a>
"	E Esecuzione di scavi generici .....	pag.	<a href="#">51</a>
"	F Rimozione e smaltimento del terreno superficiale potenzialmente contaminato.....	pag.	<a href="#">51</a>
"	G Realizzazione della copertura per l'adeguamento del sito .....	pag.	<a href="#">54</a>
"	H Realizzazione delle gabbionate di contenimento .....	pag.	<a href="#">64</a>
"	I Rinaturalizzazione del sito .....	pag.	<a href="#">65</a>
"	J Opere in calcestruzzo armato .....	pag.	<a href="#">67</a>
"	K Opere complementari ed accessorie .....	pag.	<a href="#">70</a>
"	L Realizzazione di una rete perimetrale per la regimentazione e smaltimento delle acque superficiali.....	pag.	<a href="#">70</a>
"	M Collaudi e verifiche tecniche in corso d'opera .....	pag.	<a href="#">71</a>
"	N Monitoraggi e collaudo degli interventi .....	pag.	<a href="#">71</a>
"	O Norme per la misura e la valutazione dei lavori .....	pag.	<a href="#">72</a>
<b>7)</b>	<b>Bonifica materiali contenenti amianto .....</b>	<b>pag.</b>	<b><a href="#">74</a></b>
"	Generalità .....	pag.	<a href="#">74</a>
"	Le attività ESEDI .....	pag.	<a href="#">74</a>
"	Prescrizioni operative per la sicurezza.....	pag.	<a href="#">75</a>
"	Campionamento .....	pag.	<a href="#">77</a>
"	Tecniche di bonifica .....	pag.	<a href="#">78</a>
"	a) Incapsulamento.....	pag.	<a href="#">79</a>
"	b) Confinamento .....	pag.	<a href="#">80</a>
"	c) Glove bag .....	pag.	<a href="#">81</a>
"	d) Rimozione.....	pag.	<a href="#">81</a>
"	e) Bonifica terreni contaminati .....	pag.	<a href="#">82</a>
"	Smaltimento dei rifiuti .....	pag.	<a href="#">83</a>