



## COMUNE DI CIVATE

Provincia di Lecco

# SISTEMAZIONE IDRAULICA E MESSA IN SICUREZZA DELLA VALLE DELL'ORO A SEGUITO DEGLI EVENTI ALLUVIONALI DEL LUGLIO 2009

## INTERVENTI RELATIVI AL PONTE SUL TORRENTE TOSCIO IN VIA PAPA GIOVANNI XXIII PROGETTO ESECUTIVO

**C**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

aggiornamenti			classificazione
n.	data		
			75S10
			scala
			data
			Dicembre 2010

Progettista: DOTT. ING. MARCO MANNUCCI BENINCASA

Collaboratore: DOTT. ING. ELENA LOPATRIELLO

Grafica: GEOM. MARCO OLTOLINI



**BMB INGEGNERIA S.R.L.**

Sede Legale: Via Robecco, 82 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)  
Tel. +39 02 66014751 - Fax +39 02 66014342  
studio@bmbingegneria.net  
www.bmbingegneria.net

Codice Fiscale 04780760965  
Partita IVA 04780760965  
R.E.A. MI1910276  
Iscriz. C.C.I.A.A. n° 04780760965

Consulenza geologica e indagini geotecniche:

**Dott. Geol. Egidio De Maron**

Sede ufficio: C.so Martiri della Liberazione n. 152/c - 23900 LECCO  
Tel. / Fax 0341.281958 - 338.4727106  
egidio.demaron@fastwebnet.it

Partita IVA 02150330138

## INDICE

<b>PARTE A</b>	<b>RAPPORTI FRA LE PARTI.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPO I – OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO .....</b>		<b>7</b>
Art. 1 – Oggetto dell'appalto .....		7
Art. 2 – Ammontare dell'appalto.....		8
Art. 3 – Categoria prevalente, categorie scorporabili e altre categorie di lavori .....		8
<b>CAPO II – DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO .....</b>		<b>9</b>
Art. 4 – Norme regolatrici dell'appalto.....		9
Art. 5 – Condizioni d'appalto .....		9
Art. 6 – Interpretazione del Contratto e del Capitolato Speciale d'appalto .....		10
Art. 7 – Documenti che fanno parte del contratto .....		10
Art. 8 – Fallimento dell'Appaltatore .....		10
Art. 9 – Rappresentanza dell'Appaltatore .....		10
<b>CAPO III – CAUZIONI E GARANZIE .....</b>		<b>12</b>
Art. 10 – Garanzia a corredo dell'offerta .....		12
Art. 11 – Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva.....		12
Art. 12 – Riduzione delle garanzie .....		12
Art. 13 – Assicurazione a carico dell'Appaltatore .....		12
<b>CAPO IV – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE .....</b>		<b>14</b>
Art. 14 – Variazioni delle opere progettate .....		14
Art. 15 – Varianti per errori od omissioni progettuali.....		14
Art. 16 – Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi .....		14
<b>CAPO V – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA.....</b>		<b>15</b>
Art. 17 – Norme di sicurezza generali.....		15
Art. 18 – Piano di Sicurezza e di Coordinamento .....		15
Art. 19 – Piano Operativo di Sicurezza .....		16
Art. 20 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza .....		16
<b>CAPO VI – DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO .....</b>		<b>17</b>
Art. 21 – Subappalto e subcontratti.....		17
Art. 22 – Pagamento di subappaltatori e cottimisti .....		18
<b>CAPO VII – MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO .....</b>		<b>19</b>
Art. 23 – Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera .....		19
Art. 24 – Rescissione del contratto – Esecuzione d'ufficio dei lavori.....		19
Art. 25 – Ordini della direzione lavori .....		20
<b>CAPO VIII – DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE.....</b>		<b>21</b>
Art. 26 – Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione .....		21
Art. 27 – Presa in consegna dei lavori ultimati.....		21
<b>CAPO IX - TERMINI DI ESECUZIONE E PENALI.....</b>		<b>22</b>
Art. 28 - Consegna e inizio dei lavori .....		22
Art. 29 – Termini per l'ultimazione dei lavori .....		22
Art. 30 – Penali in caso di ritardo .....		22
Art. 31 – Inderogabilità dei termini di esecuzione .....		23
Art. 32 – Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini .....		23
<b>CAPO X - PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>		<b>24</b>
Art. 33 – Programma di esecuzione dei lavori da parte dell'Appaltatore e programma lavori.....		24
<b>CAPO XI - SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI.....</b>		<b>25</b>

Art. 34 – Sospensioni e proroghe .....	25	
<b>CAPO XII – ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ A CARICO DELL'APPALTATORE .....</b>	<b>26</b>	
Art. 35 – Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore.....	26	
Art. 36 – Obblighi speciali a carico dell'Appaltatore.....	28	
Art. 37 – Custodia del cantiere.....	28	
Art. 38 – Cartello di cantiere .....	28	
Art. 39 – Manutenzione delle opere sino al collaudo.....	28	
Art. 40 – Spese contrattuali, imposte, tasse .....	29	
<b>CAPO XIII - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A CORPO .....</b>	<b>30</b>	
Art. 41 – Lavori a corpo – Oneri relativi alla sicurezza .....	30	
<b>CAPO XIV - LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI .....</b>	<b>32</b>	
Art. 42 – Anticipazione .....	32	
Art. 43 – Pagamenti in acconto.....	32	
Art. 44 – Pagamento a saldo .....	32	
Art. 45 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto.....	33	
Art. 46 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo.....	33	
Art. 47 – Revisione prezzi.....	33	
Art. 48 – Cessione del contratto e cessione dei crediti.....	33	
<b>CAPO XV – CONTROLLI.....</b>	<b>34</b>	
Art. 49 – Accertamento delle opere .....	34	
<b>CAPO XVI - SPECIFICHE MODALITÀ E TERMINI DEI COLLAUDI .....</b>	<b>35</b>	
Art. 50 – Collaudo statico.....	35	
Art. 51 – Collaudo in corso d'opera.....	35	
Art. 52 – Collaudo finale.....	35	
<b>CAPO XVII – MODALITÀ DI SOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE.....</b>	<b>37</b>	
Art. 53 – Controversie .....	37	
<b>ALLEGATO 1 .....</b>	<b>38</b>	
<b>ALLEGATO 2 .....</b>	<b>39</b>	
<b>ALLEGATO 3.....</b>	<b>40</b>	
<b>PARTE B</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE .....</b>	<b>41</b>
<b>CAPO I – SCAVI E RINTERRI .....</b>	<b>43</b>	
Art. 1 – Scavi e rinterrati - norme generali .....	43	
Art. 2 – Classificazione delle terre .....	44	
Art. 3 – Tipologie degli scavi .....	47	
Art. 4 – Formazione dei piani di posa dei rilevati .....	47	
Art. 5 – Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea.....	48	
Art. 6 – Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea.....	48	
Art. 7 – Scavi di sbancamento .....	49	
Art. 8 – Scavi di fondazione .....	50	
Art. 9 – Scavi per posa tubazioni .....	50	
<b>CAPO II – LAVORI EDILI.....</b>	<b>51</b>	
Art. 10 – Condizioni generali di accettazione.....	51	
Art. 11 – Prove dei materiali.....	52	
Art. 12 – Demolizioni .....	52	
Art. 13 – Conglomerati cementizi semplici ed armati.....	53	
Art. 14 – Acciaio per cementi armati.....	61	
Art. 15 – Acciaio per strutture metalliche e strutture composte .....	62	
Art. 16 – Casseforme .....	62	
Art. 17 – Giunti di dilatazione .....	64	
Art. 18 – Travi da ponte prefabbricate .....	64	
Art. 19 – Appoggi elastomerici armati.....	65	

Art. 20 – Micropali iniettati.....	66
Art. 21 – Barriere di sicurezza.....	68
<b>CAPO III – OPERE FLUVIALI.....</b>	<b>77</b>
Art. 22 – Norme generali per l'esecuzione dei lavori .....	77
Art. 23 – Decespugliamento di scarpate fluviali e di rilevati arginali.....	78
Art. 24 – Disboscamento di scarpate fluviali.....	78
Art. 25 – Scavi relativi all'esecuzione di opere idrauliche e di sistemazione dei versanti .....	78
Art. 26 – Opere di protezione del fondo alveo e delle sponde in massi naturali .....	79
Art. 27 – Geotessili in tessuto non tessuto .....	80
Art. 28 – Muro di sponda in calcestruzzo rivestito con pietra naturale .....	81
<b>CAPO IV – MATERIALI ED OPERE PER LA MESSA IN SICUREZZA DI VERSANTI ROCCIOSI</b> .....	<b>83</b>
Art. 29 – Reti metalliche armate.....	83
Art. 30 - Pannelli in fune metallica .....	83
Art. 31 – Ancoraggi d'attacco per funi di legatura.....	84
Art. 32 – Tiranti di consolidamento .....	84
Art. 33 – Funi d'acciaio per legatura e collegamento.....	84



# **PARTE A**

## **RAPPORTI FRA LE PARTI**



## CAPO I – OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO

### Art. 1 – Oggetto dell'appalto

Costituisce oggetto del presente appalto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per l'intervento di "Sistemazione idraulica e messa in sicurezza della Valle dell'Oro a seguito degli eventi alluvionali del luglio 2009 – Interventi relativi al ponte sul torrente Toscio in via Papa Giovanni XXIII" secondo quanto specificato negli elaborati grafici del progetto esecutivo posti a base d'appalto e nel presente Capitolato speciale d'appalto.

L'appalto consiste sinteticamente nell'esecuzione dei seguenti interventi:

- **Sistemazione idraulica Val dell'Oro**
  - Taglio piante, rimozione ceppaie
  - Rimozione e selezione del materiale presente in alveo
  - Sistemazione/rivestimento delle sponde con materiale presente in alveo
  - Formazione selciatoone di fondo alveo con materiale presente in alveo
  - Formazione briglie con materiale presente in alveo
  
- **Messa in sicurezza versante roccioso Val dell'Oro**
  - Decespugliamento, rimozione ceppaie e disaggio parti incoerenti
  - Posa in opera reti armate e pannelli in funi metalliche
  - Realizzazione di ancoraggi d'attacco per pannelli in funi metalliche
  - Realizzazione di ancoraggi per funi di legatura
  - Posa in opera funi metalliche di legatura
  
- **Ponte via Papa Giovanni XXIII**
  - *RIMOZIONE RETI TECNOLOGICHE ESISTENTI A CURA DEGLI ENTI PROPRIETARI/GESTORI*
  - Rimozione pavimentazione in conglomerato bituminoso
  - Formazione paratie di micropali e relativi cordoli di collegamento
  - Rimozione recinzioni esistenti
  - Demolizione strutture murarie del ponte esistente
  - Scavi per risagomatura sponde/fondo alveo
  - Sistemazione sponde tratto monte con blocchi di pietra
  - Formazione selciatoone di fondo alveo con blocchi di pietra
  - Formazione sottofondo fondazione del ponte con pietrame
  - Realizzazione fondazione del ponte in c.a.
  - Realizzazione spalle del ponte in c.a.
  - Rinterri
  - Posa travi prefabbricate per impalcato del ponte
  - Opere di completamento dell'impalcato del ponte e del marciapiede a lato ponte in c.a.
  - Impermeabilizzazione impalcato del ponte
  - Formazione massetto di protezione dell'impermeabilizzazione
  - Installazione struttura di sostegno delle reti tecnologiche
  - *RICOLLOCAMENTO RETI TECNOLOGICHE A CURA DEGLI ENTI PROPRIETARI/GESTORI*
  - Demolizione cordoli di collegamento delle paratie di micropali
  - Formazione massicciata stradale
  - Formazione pavimentazione in conglomerato bituminoso
  - Installazione barriere stradali e parapetti
  - Ricostruzione recinzioni preesistenti

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

Il contratto sarà stipulato **a corpo**, ai sensi dell'art. 53 comma 4 del D.Lgs. n°163/06 e successive modificazioni ed integrazioni, a seguito di aggiudicazione effettuata secondo i criteri stabiliti nel bando di gara.

**Ai sensi dell'art. 90 comma 5 del D.P.R. n°554 del 21/12/1999, l'Impresa, prima della formulazione dell'offerta, ha l'obbligo di controllare, attraverso l'esame degli elaborati progettuali, le voci elementari e le relative quantità componenti i lavori e riportate nel computo metrico di ciascuna**



**opera a corpo.** In esito a tale verifica l'Impresa è tenuta ad integrare o ridurre le quantità che valuta carenti od eccessive ed inserire le voci e le relative quantità che ritiene mancanti, rispetto a quanto previsto negli elaborati grafici e nel presente capitolato speciale nonché negli altri documenti che è previsto facciano parte integrante del contratto, alle quali applica i prezzi unitari che ritiene di offrire.

A norma dell'Art. 90 comma 5 del D.P.R. n°554/99 l'offerta va inoltre accompagnata, pena l'inammissibilità, da una dichiarazione di presa d'atto che l'indicazione delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo, non ha effetto sull'importo offerto e che tale importo, seppure determinato attraverso l'applicazione dei prezzi unitari alle quantità delle varie lavorazioni, resta fisso ed invariabile.

### Art. 2 – Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori **a corpo**, unitamente ai costi della sicurezza compresi nell'appalto ammonta a **€ 623.979,72 (euro seicentoventitremilanovecentosettantanove/72)** come risulta dal seguente prospetto:

a) IMPORTO LAVORI DA SOTTOPORRE A RIBASSO D'ASTA	€ 607.242,56
b) ONERI PER LA SICUREZZA DA NON SOTTOPORRE A RIBASSO D'ASTA	€ 16.737,16
c) IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA	€ 623.979,72

**L'importo delle opere è diviso nelle diverse specie di lavori nel modo seguente:**

Designazione delle varie specie di lavori	Importo lavori	%
<b>Sistemazione idraulica Valle dell'Oro</b>	103.354,51	16,57
<b>Messa in sicurezza versante roccioso Val dell'Oro</b>	101.479,72	16,26
<b>Ponte via Papa Giovanni XXIII</b>	419.145,49	67,17
<b>TOTALE IMPORTO A BASE D'ASTA</b>	623.979,72	100,00

### Art. 3 – Categoria prevalente, categorie scorporabili e altre categorie di lavori

Ai sensi dell'art. 118 del D.Lgs. n°163/06 e del D.P.R. n°34/00, i lavori che formano oggetto dell'appalto, appartengono alle categorie indicate nelle tabelle seguenti:

DUE CATEGORIE PREVALENTI:

- OG3 - Strade, autostrade, ponti, ecc. – Classifica II
- OG8 – Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica. – Classifica I

Lavorazioni di cui si compone l'intervento	Categoria	Importo lavori	%
STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, ecc.	OG 3	273.284,11	43,80
OPERE FLUVIALI, ..., DI SISTEMAZIONE IDRAULICA	OG 8	235.434,45	37,73

CATEGORIE SCORPORABILI O SUBAPPALTABILI NEI TERMINI DI LEGGE

Lavorazioni di cui si compone l'intervento	Categoria	Importo lavori	%
OPERE STRUTTURALI SPECIALI	OS21	98.524,00	15,79

ONERI PER LA SICUREZZA (non compresi nei prezzi unitari)		16.737,16	2,68
<b>IMPORTO COMPLESSIVO LAVORI</b>		623.979,72	100,00

## CAPO II – DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

### Art. 4 – Norme regolatrici dell'appalto

I rapporti tra Ente Appaltante e Appaltatore sono regolati dalla normativa in vigore alla data dell'appalto, in particolare si farà riferimento a:

- Codice dei Contratti Pubblici di Lavori, Servizi, Forniture – D.Lgs. n°163/06 e successive modifiche;
- Regolamento sui Lavori Pubblici, approvato con Decreto del Presidente della Repubblica n°554 del 21.12.1999, per le parti applicabili, che nel presente capitolato sarà richiamato semplicemente come "Regolamento";
- Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici approvato con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n°145 del 19.04.2000 che nel presente capitolato sarà richiamato semplicemente come "Capitolato Generale";
- D.Lgs. n°81/2008 Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Eventuali modificazioni ed integrazioni alla normativa vigente intervenute fino al momento dell'appalto.
- Bando e Disciplinare di gara e norme in essi contenute;
- lo schema di contratto;
- il Capitolato Speciale d'Appalto;
- disegni e prescrizioni di progetto;
- Piano di sicurezza e coordinamento completo del fascicolo dell'opera, predisposti in conformità al D.Lgs. n°81/2008.

Si richiamano inoltre i seguenti documenti:

- Ordinanza Commissariale n°2 del "Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza che ha colpito i territori delle province di Varese, Como, Lecco e Bergamo nei giorni dal 15 al 18 luglio 2009 O.P.C.M. 20 aprile 2010 n. 3867 e O.P.C.M. 13 maggio 2010 n. 3878" (Allegato 2 al presente Capitolato);
- Allegato D - Procedure operative dell'Ordinanza Commissariale n°2 (Allegato 3 al presente Capitolato), in quanto esplicative delle norme che regolano la tempistica per l'esecuzione dei lavori e l'erogazione dei finanziamenti.

Di tutti i citati documenti l'Appaltatore dichiara di aver preso esatta ed integrale conoscenza, essendo l'Appalto soggetto all'osservanza di tutte le condizioni in essi contenute.

### Art. 5 – Condizioni d'appalto

Nell'accettare i lavori sopra designati l'Appaltatore dichiara:

- a) di avere preso conoscenza delle opere da eseguire, di avere visitato la località interessata dai lavori e di avere accettato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano;
- b) di avere 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 di ribasso, tutte le circostanze e gli elementi che influiscono tanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti;
- d) di aver considerato la distanze delle cave di prestito, aperte o da aprirsi, e le condizioni di operabilità delle stesse per la durata e l'entità dei lavori;
- e) di aver considerato la distanza delle pubbliche discariche e le condizioni imposte dagli Organi competenti. In carenza, di essere nelle condizioni di poter fruire di discariche private, a distanze compatibili con l'economia dei lavori;
- f) di essere perfettamente edotto del programma dei lavori e dei giorni nello stesso considerati per andamento climatico sfavorevole;
- g) 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 la mancata conoscenza di condizioni e la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente capitolato) o che si riferiscano a condizioni soggette a revisioni.

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

#### **Art. 6 – Interpretazione del Contratto e del Capitolato Speciale d'appalto**

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

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

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

Ove il Capitolato Speciale d'appalto non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme relative ai lavori compresi nel presente appalto emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori.

#### **Art. 7 – Documenti che fanno parte del contratto**

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto:

- la relazione descrittiva;
- il programma lavori;
- il Capitolato generale d'appalto – D.Min. LL.PP. n°145/00;
- il Capitolato Speciale d'Appalto;
- tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo;
- l'elenco dei prezzi unitari;
- la relazione specialistica: geologico – geotecnica;
- il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, del D.Lgs. n°81/08 e le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del D.Lgs. n°163/06 e successive modificazioni e integrazioni;
- il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del D.Lgs. n°163/06 e successive modificazioni e integrazioni.

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- il computo metrico e il computo metrico estimativo;
- le tabelle di riepilogo dei lavori e la suddivisione per categorie degli stessi, ancorché inserite e integranti il Capitolato Speciale; esse hanno efficacia, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi del subappalto e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui agli articoli 10, 11, 12 del Capitolato generale d'appalto o delle varianti in corso d'opera di cui all'articolo 132 del D.Lgs. n°163/06.

#### **Art. 8 – Fallimento dell'Appaltatore**

In caso di fallimento dell'Appaltatore, la Stazione Appaltante si avvale, salvi e impregiudicati ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista all'articolo 140 del D.Lgs. n°163/06.

#### **Art. 9 – Rappresentanza dell'Appaltatore**

L'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare per iscritto alla Stazione Appaltante, ai sensi dell'articolo 2 del Capitolato generale d'appalto approvato con D.M. n°145/2000, entro 30 giorni dalla stipula del contratto, il proprio domicilio legale, da individuare inderogabilmente nel comune della Stazione appaltante, dove questa e il Direttore di lavori in ogni tempo possono indirizzare ordini e notificare atti.

L'Appaltatore ha l'obbligo altresì di comunicare, con i medesimi termini e modalità, ai sensi dell'articolo 4 del Capitolato generale d'appalto approvato con D.M. n°145/2000, il nominativo del proprio rappresentante, del quale, se diverso da quello che ha sottoscritto il contratto, deve essere presentata procura speciale che gli conferisca i poteri per tutti gli adempimenti spettanti ad esso aggiudicatario e inerenti l'esecuzione del contratto.

### **CAPO III – CAUZIONI E GARANZIE**

#### **Art. 10 – Garanzia a corredo dell'offerta**

Ai sensi dell'articolo 75, comma 1, del D.Lgs. n°163/06 e successive modifiche e integrazioni, è richiesta una garanzia pari al 2 % (due per cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, da prestare al momento della partecipazione alla gara.

#### **Art. 11 – Garanzia fideiussoria o cauzione definitiva**

Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del D.Lgs. n°163/06 e successive modificazioni e integrazioni, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta di ribasso superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti la predetta percentuale di ribasso; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%. La cauzione è progressivamente svincolata con le modalità previste all'art. 113, comma 3, del D.Lgs. n°163/06.

La garanzia fideiussoria deve essere prestata secondo le modalità previste dall'articolo 75, comma 3, del D.Lgs. n°163/06, con durata non inferiore a sei mesi oltre il termine previsto per l'ultimazione dei lavori; essa deve essere presentata in originale alla Stazione Appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto.

Approvato il certificato di collaudo ovvero il certificato di regolare esecuzione, la garanzia fideiussoria si intende svincolata ed estinta di diritto, automaticamente, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

L'Appaltatore è tenuto a prestare una garanzia fideiussoria, per il pagamento della rata di saldo come precisato nel successivo articolo 45 (Pagamenti a saldo)

La Stazione Appaltante potrà avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione Appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

La garanzia fideiussoria deve essere tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, essa sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione Appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non deve essere integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

#### **Art. 12 – Riduzione delle garanzie**

Ai sensi dell'art. 75, comma 7, del D.Lgs. n°163/06 e s.m.i. l'importo delle garanzie di cui ai precedenti articoli 10 e 11 del presente Capitolato Speciale è ridotto al 50% per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000. Per fruire di tale beneficio, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso del requisito, e lo dimostra nei modi prescritti dalle norme vigenti.

#### **Art. 13 – Assicurazione a carico dell'Appaltatore**

Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del D.Lgs. n°163/06, l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo.

Tale assicurazione deve essere stipulata per un massimale di € 1.000.000,00 per danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatasi nel corso dell'esecuzione dei lavori e di € 1.000.000,00 contro la responsabilità civile verso terzi; tale polizza deve specificamente prevedere l'indicazione che tra le "persone" si intendono compresi i rappresentanti della Stazione Appaltante autorizzati all'accesso al cantiere, della direzione dei lavori e dei collaudatori in corso d'opera. Con la stessa polizza, ovvero con altra polizza, devono essere coperti i rischi dell'incendio, dello scoppio, del furto, del danneggiamento vandalico e dell'azione del fulmine per manufatti, materiali, attrezzature e opere provvisorie di cantiere. Le polizze di cui al presente comma, devono recare espressamente il vincolo a favore della Stazione Appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino al termine previsto per l'approvazione del certificato di collaudo.

La garanzia assicurativa prestata dall'Appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, il regime delle responsabilità è disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del D.Lgs. n°163/06 e successive modificazioni ed integrazioni e la garanzia assicurativa prestata dalla mandataria capogruppo copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

L'Appaltatore è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, una polizza indennitaria decennale, nonché una polizza per responsabilità civile verso terzi, della medesima durata, a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi, anche a copertura degli eventi di cui all'articolo 1669 del Codice civile.

## CAPO IV – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

### Art. 14 – Variazioni delle opere progettate

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'Appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10, 11 e 12 del capitolato generale d'appalto approvato con D.M. n°145/2000 e dall'articolo 132 del D.Lgs. n°163/06 e s.m.i.

Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.

Qualunque reclamo o riserva che l'Appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 dell'art. 132 del D.Lgs. n°163/06 gli interventi disposti dal Direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5 % per tutti gli altri lavori delle categorie di lavoro dell'appalto e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera.

Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.

### Art. 15 – Varianti per errori od omissioni progettuali

Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione Appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'Appaltatore originario.

In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 % dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.

Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione Appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

### Art. 16 – Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'elenco prezzi unitari in appalto.

Qualora nell'elenco prezzi unitari, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 136 del regolamento approvato con D.P.R. n°554/99.

## CAPO V – DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

### Art. 17 – Norme di sicurezza generali

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.

L'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

L'Appaltatore predisporre, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

### Art. 18 – Piano di Sicurezza e di Coordinamento

Il presente appalto è soggetto all'applicazione delle disposizioni di cui al Titolo IV del D. Lgs. n°81/2008, ed in particolare ricade nel caso previsto dal comma 3, art. 90 dello stesso Decreto Legislativo.

Per quanto sopra la Stazione Appaltante designa il Coordinatore per la progettazione ed il Coordinatore per l'esecuzione.

La Stazione Appaltante cura la predisposizione, del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), elaborato ai sensi dell'art. 100 del D. Lgs. n°81/2008.

Il PSC è parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto ed è presentato, sin dalle fasi di gara d'appalto, ai concorrenti e quindi anche all'Appaltatore, congiuntamente ai documenti del progetto esecutivo.

L'Appaltatore, i datori di lavoro di tutte le eventuali imprese esecutrici mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza copia del PSC e del proprio Piano Operativo di Sicurezza (POS), almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori.

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

- a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
- b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel PSC, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

L'Appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore per l'esecuzione sono vincolanti per l'Appaltatore.

Qualora il coordinatore per l'esecuzione non si pronunci entro il termine di cinque giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, nei casi di cui al precedente comma 6, lettera a), le proposte si intendono accolte.

Qualora il coordinatore per l'esecuzione non si sia pronunciato entro il termine di cinque giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al precedente comma 6, lettera b), le proposte si intendono rigettate.



Nei casi di cui al comma 6, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

Nei casi di cui al comma 6, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

#### **Art. 19 – Piano Operativo di Sicurezza**

L'Appaltatore, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, deve redigere e consegnare in duplice copia al Responsabile dei lavori e, se nominato, un'ulteriore copia al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui al precedente articolo 18.

#### **Art. 20 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza**

L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela come previsto dal D.Lgs. n°81/08, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95, 96 e 97 del D.Lgs. n°81/08.

Il Piano Operativo di Sicurezza deve essere redatto in conformità al punto 3 dell'Allegato XV del D.Lgs. n°81/08.

L'Appaltatore e tutte le eventuali imprese esecutrici sono obbligati a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione Appaltante o del coordinatore per l'esecuzione, l'iscrizione alla Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il Direttore tecnico di cantiere è Responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Come detto, il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

## CAPO VI – DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

### Art. 21 – Subappalto e subcontratti

L'eventuale affidamento in subappalto di parte delle opere e dei lavori è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 118 del D.Lgs. n°163/06, agli art. 28, 29, 30, 31, 32, 33 del D.L. n°223/06 e dal D.L. n°502/99, tenendo presente che, in relazione a quanto disposto dal comma 2 del citato art. 118 D.Lgs. n°163/06, la quota parte subappaltabile della categoria prevalente non può essere superiore al 30% e che l'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

- che l'Appaltatore all'atto dell'offerta o all'atto dell'affidamento in caso di varianti in corso d'opera abbia indicato i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo;
- che l'Appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni;
- che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la Stazione Appaltante, l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal D.Lgs. n°163/06 in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti di cui all'art. 38 del D.Lgs. n°163/06;
- che non sussista, nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della Legge n°575/65 e successive modificazioni.

In particolare, ove intenda avvalersi del subappalto, l'Appaltatore è tenuto ai seguenti adempimenti, la verifica del cui rispetto rientra nei compiti e nelle responsabilità del Direttore dei lavori e del Responsabile unico del procedimento:

- a) è fatto obbligo all'Appaltatore di comunicare alla Stazione Appaltante, per tutti i subcontratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati;
- b) dal contratto di subappalto deve risultare che l'Appaltatore ha praticato per i lavori e le opere in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con un ribasso non superiore al venti per cento;
- c) l'Appaltatore deve allegare alla copia autenticata del contratto, da trasmettere entro il termine sopra specificato, oltre alle certificazioni di cui al precedente comma, anche la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del codice civile con l'impresa affidataria del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti nel caso di associazione temporanea, società o consorzio;
- d) prima dell'inizio delle prestazioni in subappalto, l'Appaltatore e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla Stazione Appaltante la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia del piano operativo di sicurezza specifico per ogni subappaltatore.

L'Appaltatore corrisponde gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la Stazione Appaltante, sentito il Direttore dei lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione.

Per quanto concerne la verifica del rispetto della disposizione di cui alla precedente lettera b), nel caso di subappalti di impianti per i quali l'assistenza muraria venga contrattualmente prevista a carico dello stesso Appaltatore, si conviene che tale assistenza va convenzionalmente commisurata al 20% dei rispettivi prezzi contrattuali a corpo.

Qualora, a seguito di accertamento effettuato dalla Direzione dei lavori, anche attraverso l'Ispettorato del Lavoro, abbia a riscontrarsi il mancato rispetto di quanto sopra, il Responsabile del procedimento assegna un termine, non superiore a giorni quindici, per la eliminazione dell'inadempienza da parte dell'Appaltatore.

Trascorso inutilmente il termine suddetto, la Stazione Appaltante applica una multa corrispondente al 5% del corrispettivo delle opere oggetto dell'inadempienza.

Qualora l'Appaltatore continui a non provvedere alla eliminazione del subappalto, la Stazione Appaltante segnala l'inadempienza all'Autorità competente riservandosi, ove lo ritenga e previa formale messa in mora, di dichiarare rescisso il contratto o di procedere all'esecuzione d'ufficio in danno tramite eventuale appalto, pretendere il risarcimento di tutti i danni e immettersi nel possesso del cantiere nel termine che verrà indicato in apposita formale diffida.

Nella eventualità di rescissione o di esecuzione d'ufficio per effetto del persistere dell'inadempienza, la multa del 5% viene applicata all'intero corrispettivo dell'appalto.

Con la sottoscrizione del contratto d'appalto, l'Appaltatore medesimo prende pertanto atto e presta fin d'ora il proprio consenso, in esito al provvedimento assunto dalla Stazione Appaltante, a detta immissione in possesso, con l'assunzione a proprio carico dell'onere della guardiania e buona conservazione delle opere nel periodo intercorrente tra la comunicazione di rescissione del contratto o di esecuzione d'ufficio e il momento della effettuazione di tale immissione nel possesso del cantiere dopo il riappalto.

L'Appaltatore resta in ogni caso l'unico Responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando questi da qualsiasi eventuale pretesa delle imprese subappaltatrici o da richieste di risarcimento danni eventualmente avanzate da terzi in conseguenza anche delle opere subappaltate.

Il Direttore dei lavori ed il Coordinatore per l'esecuzione di cui all'articolo 89, lettera f) del D.Lgs. n°81/08 provvederanno a verificare, per quanto di rispettiva competenza il puntuale rispetto di tutte le condizioni specificate nel presente articolo.

È fatto obbligo all'Appaltatore di comunicare alla Stazione Appaltante, per tutti i subcontratti stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

#### **Art. 22 – Pagamento di subappaltatori e cottimisti**

Ai sensi di quanto disposto dal comma 3, art. 118, del D.Lgs. n°163/06, la Stazione Appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'Appaltatore è obbligato a trasmettere al Responsabile del procedimento, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate. Qualora l'Appaltatore non trasmetta le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la Stazione Appaltante sospende il successivo pagamento a favore dell'Appaltatore.

## CAPO VII – MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

### Art. 23 – Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

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

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

In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata da un ente preposto, la Stazione Appaltante medesima comunica all'Appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

### Art. 24 – Rescissione del contratto – Esecuzione d'ufficio dei lavori

La Stazione Appaltante può recedere in qualunque tempo dal contratto secondo le modalità previste dall'art. 134 del D.Lgs. n°163/06.

La Stazione Appaltante può procedere alla risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 135 del D.Lgs. n°163/06;

- qualora nei confronti dell'Appaltatore sia intervenuta l'emanazione di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui all'art. 3 della Legge n°1423/56, ed agli articoli 2 e seguenti della Legge 31 maggio 1965, n°575, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione Appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti interessati ai lavori;
- qualora nei confronti dell'Appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione, per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico;
- in caso di violazione degli obblighi attinenti alla sicurezza sul lavoro e del mancato rispetto delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal Responsabile dei lavori ai sensi del D.Lgs. n°81/08.

La Stazione Appaltante può procedere alla risoluzione del contratto nei modi e nei termini previsti dall'art. 136 del D.Lgs. n°163/06;

- quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli dal Direttore dei lavori e/o dal Responsabile del procedimento, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti, in relazione alla violazione delle norme sostanziali sul subappalto;
- nel caso di mancato rispetto delle ingiunzioni fattegli dalla Stazione Appaltante, per ritardo nell'inizio o per ingiustificata sospensione dei lavori o per ritardo rispetto al programma di esecuzione dei lavori, inadempienza che, in relazione alle caratteristiche e alle finalità dell'appalto, viene contrattualmente configurata come negligenza grave o contravvenzione da parte dell'Appaltatore agli obblighi e alle condizioni stipulate;
- qualora l'importo delle penali applicate per ritardata esecuzione dei lavori superi il 10% dell'importo contrattuale.

Nei casi di recesso o risoluzione del contratto in conformità di quanto previsto dagli articoli 135, 136, 137, 138 del D.Lgs. n°163/06, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione Appaltante è fatta all'Appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ritorno, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione Appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore dei lavori e l'Appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, in presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione Appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

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

- a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'Appaltatore inadempiente medesimo;
- b) ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente:
  - l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'Appaltatore inadempiente;
  - l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
  - l'eventuale maggiore onere per la Stazione Appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

#### **Art. 25 – Ordini della direzione lavori**

Le opere, le prestazioni e le eventuali varianti rispetto al progetto, dovranno essere eseguite secondo gli ordini dati di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Qualora risulti che le opere e le forniture non siano effettuate a termini di contratto o secondo le regole d'arte, la Direzione dei lavori ordinerà all'Appaltatore i provvedimenti atti e necessari per eliminare le irregolarità, salvo e riservato il risarcimento alla Stazione Appaltante dei danni eventuali.

L'Appaltatore non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione dei lavori, sia che riguardino il modo di esecuzione dei lavori stessi, sia che riguardino il rifiuto o la sostituzione di materiali, salva la facoltà di fare le sue osservazioni in base alle disposizioni del Capitolato Generale dei LL.PP., D.M. n°145/2000.

Nessuna variante o aggiunta nell'esecuzione dei lavori e delle forniture sarà ammessa o riconosciuta se non risulterà ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori.

## CAPO VIII – DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

### Art. 26 – Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

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

In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'Appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno alla Stazione Appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

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

Dalla data del certificato di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione del collaudo finale da parte della Stazione Appaltante da effettuarsi entro i termini previsti dal successivo art. 52.

### Art. 27 – Presa in consegna dei lavori ultimati

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

Qualora la Stazione Appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte della Stazione Appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei lavori o per mezzo del Responsabile del procedimento, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Qualora la Stazione Appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

## CAPO IX - TERMINI DI ESECUZIONE E PENALI

### Art. 28 - Consegna e inizio dei lavori

La Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore il giorno e il luogo in cui dovrà presentarsi per ricevere la consegna dei lavori.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, alla consegna dei lavori, ai sensi dell'art. 11, comma 12, del D.Lgs. n°163/06.

Della consegna verrà redatto regolare verbale come previsto dall'art. 130 del Regolamento D.P.R. n°554/99.

E' altresì facoltà della Stazione Appaltante procedere alla consegna frazionata ai sensi dei commi 6 e 7 dell'art. 130 del regolamento approvato con D.P.R. n°554/99, senza che l'Appaltatore possa pretendere indennità o risarcimenti di sorta; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione.

Se nel giorno fissato e comunicato l'Appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, viene fissato un termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15 giorni, decorso inutilmente il quale l'Appaltatore stesso è dichiarato decaduto dall'aggiudicazione, il contratto è risolto di diritto e la Stazione Appaltante trattiene la garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'Appaltatore decaduto è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato "grave negligenza accertata".

Dalla data di detto verbale, decorreranno i termini di avanzamento e di ultimazione dei lavori fissati nel presente capitolato.

L'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione relativa agli adempimenti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; deve altresì trasmettere in occasione dell'emissione di ogni stato di avanzamento dei lavori copia del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.) in corso di validità.

Dal giorno della consegna ogni responsabilità in merito ai lavori, alle opere e ai danni diretti e indiretti, al personale a qualunque titolo presente nel cantiere, grava interamente sull'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà iniziare i lavori non oltre 30 (trenta) giorni dalla data del verbale di consegna e in caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera pari all'importo di aggiudicazione diviso diecimila; qualora il ritardo superasse 45 (quarantacinque) giorni dalla data del verbale suddetto la Stazione Appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto e all'incameramento della cauzione, salvo i maggiori danni.

### Art. 29 – Termini per l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **150 (centocinquanta)** giorni naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori, questa compresa.

Nel calcolo dei tempi contrattuali si è tenuto conto:

- delle ferie contrattuali;
- del normale andamento meteorologico sfavorevole per la zona dei lavori;
- del tempo per l'impianto e la rimozione del cantiere.

Si specifica che il termine sopra stabilito è conforme a quanto stabilito dall'Ordinanza Commissariale n°2 del "Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza che ha colpito i territori delle province di Varese, Como, Lecco e Bergamo nei giorni dal 15 al 18 luglio 2009 O.P.C.M. 20 aprile 2010 n. 3867 e O.P.C.M. 13 maggio 2010 n. 3878" - Allegato D - Procedure operative ( cfr. Allegato 3 al presente Capitolato).

### Art. 30 – Penali in caso di ritardo

Nel caso di mancato rispetto del termine per l'esecuzione delle opere di cui all'articolo 29, la penale pecuniaria rimane stabilita nella misura dell'1,00 (uno) per mille dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori.

Tanto la penale quanto il rimborso delle maggiori spese di assistenza verranno senz'altro iscritti negli stati di avanzamento e nello stato finale a debito dell'Appaltatore e spetterà insindacabilmente al Responsabile Unico del Procedimento stabilire l'ammontare di dette spese di assistenza.

Per le eventuali sospensioni e proroghe dei lavori si applicheranno le disposizioni contenute rispettivamente nell'art. 24 e nell'art. 26 del Capitolato generale di cui al Decreto n°145/2000.

Qualora l'esecuzione e/o l'ultimazione dei lavori fossero in ritardo per negligenza dell'Appaltatore, il Direttore dei lavori redigerà una relazione sullo stato di avanzamento delle opere, sulla scorta della quale il Responsabile Unico del Procedimento potrà intimare all'Appaltatore la loro esecuzione, assegnandoli un tempo congruo per ultimarli; decorso tale termine inutilmente, la Stazione Appaltante si riserva l'esecuzione d'ufficio dei lavori.

La penale, prevista al comma 1 del presente articolo, trova applicazione anche in caso di ritardo:

- a) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori;
- b) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
- c) nel rispetto delle soglie temporali fissate nel programma dei lavori per l'esecuzione di opere specifiche secondo gli obblighi previsti dal precedente art. 29, secondo comma.

La penale di cui al comma 5, lettera c), del presente articolo, è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 5, lettera b) del presente articolo, è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione di quelli non accettabili o danneggiati.

Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione dall'importo netto dei lavori in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

In ogni caso l'importo complessivo delle penali irrogate non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale d'importo superiore alla predetta percentuale trovano applicazione gli articoli 136 e 138 del D.Lgs. n°163/06 in materia di risoluzione del contratto.

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

#### **Art. 31 – Inderogabilità dei termini di esecuzione**

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

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di sottofondazione e di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o concordati con questa;
- c) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- d) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal Capitolato Speciale d'appalto;
- e) le eventuali controversie tra l'Appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- f) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente.

#### **Art. 32 – Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini**

L'eventuale ritardo dell'Appaltatore sui termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 100 (cento) giorni naturali consecutivi, oltre all'applicazione della penale di cui al precedente art. 30, per un ammontare corrispondente al 10% dell'importo contrattuale dei lavori, produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione Appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. n°163/06.

La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'Appaltatore.

Anche in questo caso sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione Appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.



## CAPO X - PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI

### Art. 33 – Programma di esecuzione dei lavori da parte dell'Appaltatore e programma lavori

Prima della data del verbale di consegna, l'Appaltatore deve predisporre e consegnare alla direzione lavori un proprio programma dei lavori con allegato grafico che mette in evidenza l'inizio, l'avanzamento mensile e il termine di ultimazione delle principali categorie di opere, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

Tale programma deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione, con il programma ai sensi del D.Lgs. n°81/2008, con il programma della Stazione Appaltante previsto nel progetto e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro quindici giorni dal ricevimento.

Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma si intende accettato, fatte salve evidenti illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante semplice ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori ed in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per il coordinamento delle lavorazioni con le esigenze connesse alla funzionalità dell'impianto di depurazione in esercizio;
- c) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori;
- d) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
- e) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- f) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del D.Lgs. n°81/2008.

## CAPO XI - SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

### Art. 34 – Sospensioni e proroghe

Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'Appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Cessate le cause della sospensione la direzione dei lavori ordina la ripresa dei lavori redigendo l'apposito verbale.

L'Appaltatore, qualora per causa ad esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla Stazione Appaltante purché le domande pervengano con adeguato anticipo rispetto alla scadenza del termine anzidetto.

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'Appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso Appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione Appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.

I verbali per la concessione di sospensioni, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall'Appaltatore, devono pervenire al Responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il Responsabile del procedimento non si pronunci entro cinque giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione Appaltante.

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

La risposta all'istanza di proroga da parte dell'Appaltatore è data dal Responsabile del procedimento, sentito il Direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

## CAPO XII – ONERI, OBBLIGHI E RESPONSABILITÀ A CARICO DELL'APPALTATORE

### Art. 35 – Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore

Oltre agli oneri di cui agli articoli 4, 5, 6, 7 del Capitolato generale d'appalto approvato con D.M. n°145/2000, agli altri indicati nel presente Capitolato Speciale d'appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi indicati ai commi che seguono.

Richiedere all'Ufficio Tecnico Comunale competente per territorio, prima della consegna dei lavori, l'ordinanza per l'eventuale occupazione del suolo pubblico.

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

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

L'assunzione in proprio, tenendone sollevata la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative, comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dovute dall'impresa appaltatrice a termini di contratto.

L'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno, a discrezione e in ogni tempo, ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere di sottofondazione, in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le vasche e le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, che viene datato e conservato.

Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire.

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

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

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

Le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per

l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione Appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza.

L'esecuzione o la presentazione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal Capitolato Speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili.

La fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere.

La costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie.

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

La consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale di scorta, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal Capitolato Speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale.

L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.

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

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare il coordinamento scavi, prima della realizzazione dei lavori, richiedendo presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione Appaltante (ConSORZI, rogge, privati, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom, Gestori reti tecnologiche e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico.

Le segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli e fanali nei tratti stradali interessati dai lavori ove abbia a svolgersi il traffico secondo le particolari indicazioni dei Vigili Urbani e della Direzione lavori e in genere l'osservanza delle norme di polizia stradale di cui al D.Lgs. n°285/92 e Regolamento di esecuzione di cui al D.P.R. n°495/92 e successive modificazioni ed integrazioni.

La costruzione di eventuali ponti di servizio, passerelle, accessi, canali e comunque tutte le opere provvisorie occorrenti per mantenere praticabili i passaggi pubblici e privati.

Le spese, le opere e i lavori necessari per lo sgombero del cantiere entro tre settimane dalla ultimazione dei lavori, ad eccezione di quanto occorrente per le operazioni di collaudo, da sgomberare subito dopo il collaudo stesso, nonché le spese per la rimozione dei materiali o cumuli di terra o riporti relativi a strade di servizio che sono state eseguite per l'uso del cantiere ma che non sono previste nel progetto e le spese relative all'uso delle discariche autorizzate di rifiuti.

### **Art. 36 – Obblighi speciali a carico dell'Appaltatore**

L'Appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:

- a) il libro giornale dei lavori a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'Appaltatore:
  - tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranze presenti, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'Appaltatore e ad altre ditte,
  - le disposizioni e osservazioni del Direttore dei lavori,
  - le annotazioni e contro deduzioni dello stesso Appaltatore,
  - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
- b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'Appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori;
- c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'Appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del Direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.

L'Appaltatore dovrà presentare alla scadenza di ogni mese, alla direzione dei lavori una copia di tutto il giornale dei lavori aggiornato.

L'Appaltatore è obbligato a produrre alla direzione dei lavori adeguata documentazione fotografica prima dell'inizio dei lavori, alla fine dei lavori e in relazione a lavorazioni di particolare complessità, ovvero non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione o comunque a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, deve recare in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state effettuate le relative rilevazioni.

L'Appaltatore è obbligato a presentare il rilievo finale delle opere eseguite. In particolare per i tracciati di fognatura, dei cavidotti e delle tubazioni interrato dovranno essere rilevate le posizioni planimetriche, le quote dei chiusini e le quote di scorrimento della condotta legate a capisaldi, dovranno essere redatte opportune monografie delle camerette di ispezione e dei manufatti particolari con l'indicazione delle distanze da marciapiedi, fabbricati o altri punti di riferimento. I rilievi effettuati dovranno essere restituiti con opportuni elaborati grafici (tracciati e profili longitudinali per le condotte in scala 1:1000/1:500, piante e sezioni in scala 1:50 per i fabbricati) alla Direzione lavori in duplice copia prima dell'emissione dello stato finale.

**Nel caso l'Appaltatore non adempia agli oneri di cui sopra, la Stazione Appaltante invierà per raccomandata una lettera di sollecito e messa in mora; trascorsi inutilmente i 30 (trenta) giorni successivi alla data della raccomandata, la Stazione Appaltante si sostituirà all'Appaltatore detraendo i relativi costi dallo stato di avanzamento (o finale) immediatamente successivo.**

### **Art. 37 – Custodia del cantiere**

E' a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione Appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante.

### **Art. 38 – Cartello di cantiere**

L'Appaltatore deve predisporre ed esporre in sito n°1 cartello indicatore, con le dimensioni di almeno 100 cm di base e 200 cm di altezza, recanti almeno le descrizioni indicate nel modello allegato (Allegato 1) e curandone i necessari aggiornamenti periodici.

### **Art. 39 – Manutenzione delle opere sino al collaudo**

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.

Per tutto il tempo occorrente per l'esecuzione del collaudo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 del codice civile, l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

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

Ove però l'Appaltatore non provveda nei termini prescritti dalla Direzione dei lavori con invito o ordine scritto, si procederà d'ufficio e la spesa andrà a debito dell'Appaltatore stesso.

Le riparazioni dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte e all'atto del collaudo tutte le opere dovranno apparire in stato di ottima conservazione.

#### **Art. 40 – Spese contrattuali, imposte, tasse**

Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:

- le spese contrattuali di cui all'articolo 8 del Capitolato generale d'appalto approvato con D.M. n°145/2000;
- le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
- le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto d'appalto.

A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla Legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

### CAPO XIII - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI A CORPO

#### Art. 41 – Lavori a corpo – Oneri relativi alla sicurezza

Relativamente ai lavori a corpo previsti nel presente appalto:

- 1 La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date dal Regolamento D.P.R. n°554/99 art. 45 comma 6 e art. 159 comma 1, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
- 2 Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta, sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, seppure non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.
- 3 La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo ha validità ai soli fini della determinazione del prezzo complessivo in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'Appaltatore è tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
- 4 Per quanto concerne la contabilizzazione delle opere a corpo, verrà effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione dei lavori a corpo le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro, indicate nella tabella di seguito riportata, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota a parte proporzionale al lavoro eseguito.
- 5 La liquidazione degli oneri relativi alla sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta ai sensi dell'art. 131 del D.Lgs. n°163/06 e successive modificazioni e integrazioni, avverrà applicando al relativo importo previsto a corpo la percentuale complessiva dei lavori contabilizzati ad ogni singolo stato d'avanzamento rispetto al corrispettivo di aggiudicazione al netto degli oneri per la sicurezza.

Art.	Designazione delle varie specie di lavoro da contabilizzare a corpo	Disaggregazione varie specie di lavoro	Incidenza %
1	<b>Sistemazione idraulica Val dell'Oro</b>	Vedi Elaborato E – Computo metrico estimativo € 101.354,51	16,69
2	<b>Messa in sicurezza versante roccioso Val dell'Oro</b>	Vedi Elaborato E – Computo metrico estimativo € 98.524,00	16,23
3	<b>Ponte via Papa Giovanni XXIII</b>	Vedi Elaborato E – Computo metrico estimativo € 407.364,05	67,08
	<b>Totale</b>	€ 607.242,56	100,00

	<b>Oneri per la sicurezza</b> Stima dei costi degli apprestamenti, delle attrezzature, delle procedure esecutive atte a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute ai sensi dell'Allegato XV, punto 4 del D.Lgsn°81/08.		
OS01	<b>Sistemazione idraulica Val dell'Oro</b>	€ 2.000,00	11,95
OS02	<b>Messa in sicurezza versante roccioso Val dell'Oro</b>	€ 2.955,72	17,66
OS03	<b>Ponte via Papa Giovanni XXIII</b>	€ 11.781,44	70,39
	<b>Totale</b>	€ 16.737,16	100,00



## CAPO XIV - LIQUIDAZIONE DEI CORRISPETTIVI

### Art. 42 – Anticipazione

Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del D.L. n°79/97, convertito con modificazioni dalla Legge n°140/97, non è dovuta alcuna anticipazione.

### Art. 43 – Pagamenti in acconto

I **pagamenti in acconto** avvengono per stati di avanzamento che maturano ogni qual volta i lavori eseguiti, aumentati degli eventuali materiali utili a piè d'opera depositati in cantiere (questi ultimi valutati per la metà del loro importo), contabilizzati al netto del ribasso d'asta e delle trattenute contrattuali, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungono un importo pari a € 100.000,00 (euro centomila) fino ad esaurimento della quota corrispondenza alla prima erogazione del finanziamento pari al "60% dell'importo dei lavori (al netto del ribasso d'asta) comprensivo di IVA al 20% e delle somme a disposizione" come stabilito dall'Allegato D dell'Ordinanza Commissariale n°2 del "Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza che ha colpito i territori delle province di Varese, Como, Lecco e Bergamo nei giorni dal 15 al 18 luglio 2009 O.P.C.M. 20 aprile 2010 n. 3867 e O.P.C.M. 13 maggio 2010 n. 3878" ( cfr. Allegato 3 al presente Capitolato).

In tale circostanza il Direttore dei lavori redige uno stato di avanzamento e predispone il relativo certificato di pagamento, che devono essere inviati tempestivamente al Responsabile del procedimento, per consentire la firma ed il rilascio del certificato, entro e non oltre 45 giorni a decorrere dalla data di maturazione di ogni stato di avanzamento.

In sede di redazione dello stato di avanzamento lavori, è facoltà del Direttore lavori verificare la regolarità degli adempimenti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici inclusa la Cassa Edile.

La Stazione appaltante deve provvedere al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'Appaltatore ai sensi dell'articolo 29 del D.Lgs. n°77/95.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 30 giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al precedente comma 1.

Ai sensi dell'art.118, comma 6, del D.Lgs. n°163/06, ai fini del pagamento degli stati d'avanzamento lavori e dello stato finale dei lavori, l'affidatario e, suo tramite, i subappaltatori trasmettono alla Stazione Appaltante il Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).

**La mancata trasmissione e la irregolarità del DURC, dell'Appaltatore e/o dei subappaltatori comporta la sospensione del pagamento dello stato di avanzamento.**

### Art. 44 – Pagamento a saldo

Il **pagamento dell'importo residuo** avverrà a seguito dell'erogazione della seconda quota di finanziamento conseguente alla presentazione all'Ente erogatore del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione dei lavori.

Il Direttore dei lavori compila il conto finale entro 30 (trenta) giorni dalla data della ultimazione dei lavori, accertata con apposito verbale.

Ai sensi degli articoli 173 e 174 del Regolamento di cui al D.P.R. n°554/99, il conto finale dei lavori è trasmesso al Responsabile del procedimento che, esaminati i documenti, invita l'Appaltatore a prendere cognizione del conto ed a sottoscrivere i documenti, entro non oltre 30 (trenta) giorni dalla sua redazione ai sensi del precedente comma 1.

Indipendentemente dall'ammontare del suo importo, la rata di saldo, ove dovuta, è pagata entro 90 (novanta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa consegna da parte dell'Appaltatore di idonea garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del D.Lgs. n°163/06, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

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

#### **Art. 45 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto**

Non sono dovuti interessi per i primi 45 (quarantacinque) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 29 del D.M. n°145/2000 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione Appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito Decreto Ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. n°163/06.

Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'Appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione Appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'Appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito Decreto Ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. n°163/06.

Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.

E' comunque facoltà dell'Appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, ovvero nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione Appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'Appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione Appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. n°163/06.

#### **Art. 46 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo**

Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 45, comma 3, per causa imputabile alla Stazione Appaltante sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.

Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

#### **Art. 47 – Revisione prezzi**

Ai sensi dell'articolo 133, comma 2 del D.Lgs. n°163/06, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

#### **Art. 48 – Cessione del contratto e cessione dei crediti**

E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del D.Lgs. n°163/06 e della Legge n°52/91, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione Appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal Direttore dei lavori.

## CAPO XV – CONTROLLI

### Art. 49 – Accertamento delle opere

Il Direttore dei Lavori potrà procedere in qualsiasi momento alla misurazione delle opere compiute; qualora l'Appaltatore non si presti ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli verrà assegnato per iscritto un termine non inferiore a cinque giorni e, nel caso egli non si presenti, tutti i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno addebitati e saranno trattenuti dalla prima rata d'acconto e/o dalla cauzione.

In tale evenienza, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare riserve o richieste di sorta per l'eventuale ritardo con cui si procedesse alla contabilizzazione dei lavori eseguiti ed alla emissione dei certificati di pagamento. Indipendentemente da quanto sopra, l'Appaltatore è comunque tenuto a richiedere a tempo opportuno alla Direzione dei Lavori di provvedere in contraddittorio a quelle misure d'opere e somministrazioni e a quegli accertamenti che successivamente, col procedere dei lavori, non si potessero più eseguire, come pure alla pesatura e misurazione di tutto ciò che dovrà essere pesato e misurato prima del collocamento in opera.

Se, per non esser stata chiesta la ricognizione a tempo debito, non si potessero poi eventualmente accertare in modo esatto le quantità e le qualità dei lavori compiuti dall'Appaltatore, questi dovrà accettare la stima che verrà fatta dalla Direzione dei Lavori o sopportare tutte le spese e i danni che si dovessero incontrare per una tardiva ricognizione.

## CAPO XVI - SPECIFICHE MODALITÀ E TERMINI DEI COLLAUDI

### Art. 50 – Collaudo statico

Le prove di carattere statico su materiali, manufatti ed opere compiute, sono a carico dell'Appaltatore.

La Stazione Appaltante, in conformità alle leggi vigenti, nominerà in corso d'opera il Collaudatore delle opere strutturali. Gli onorari del professionista incaricato resteranno a carico della Stazione Appaltante. All'Appaltatore resterà l'obbligo e l'onere di fornire ogni necessaria assistenza per l'esecuzione delle prove che il Collaudatore stesso, a suo insindacabile giudizio, riterrà di eseguire per il corretto espletamento dell'incarico ricevuto.

Più particolarmente l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese:

- a) all'esecuzione di prove sui materiali, presso laboratori autorizzati a rilasciare certificazioni ufficiali; nel numero richiesto dalle Leggi vigenti o dal Collaudatore delle opere strutturali;
- b) alla fornitura di ogni notizia o documento di carattere tecnico connesso con l'esecuzione dei lavori, con precipuo riferimento a quelle di carattere statico;
- c) alla predisposizione di tutte le opere o strutture temporanee richieste dall'esecuzione e dalla protezione delle prove di carico, così come della fornitura e posa in opera dei materiali necessari per il carico stesso, secondo le istruzioni ricevute dal Collaudatore;
- d) alla fornitura degli apparecchi di misura nella quantità e del tipo richiesto dalle caratteristiche della prova, secondo le istruzioni del Collaudatore;
- e) alla messa a disposizione del necessario personale e dei mezzi d'opera per la sorveglianza anche notturna dei luoghi o delle strutture sottoposti a prova, onde evitare la manomissione degli apparecchi di misura od il verificarsi di fatti che in qualche modo possano avere influenza sulla prova in corso.

### Art. 51 – Collaudo in corso d'opera

La Stazione Appaltante, in conformità alle leggi vigenti, nominerà il Collaudatore in corso d'opera, per l'intero intervento, che potrà essere figura diversa dal Collaudatore delle opere strutturali di cui al precedente articolo. Gli onorari del professionista incaricato resteranno a carico della Stazione Appaltante. All'Appaltatore resterà l'obbligo e l'onere di fornire ogni necessaria assistenza per l'esecuzione delle prove che il Collaudatore stesso, a suo insindacabile giudizio, riterrà di eseguire per il corretto espletamento dell'incarico ricevuto.

Più particolarmente l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese:

- a) alla fornitura di ogni notizia o documento di carattere tecnico connesso con l'esecuzione dei lavori, con precipuo riferimento a quelle di carattere impiantistico ed elettrico;
- b) alla predisposizione di tutte le opere o strutture temporanee richieste dall'esecuzione delle prove e verifiche richieste dal Collaudatore;
- c) alla fornitura degli apparecchi di misura nella quantità e del tipo richiesto dalle caratteristiche della prova, secondo le istruzioni del Collaudatore;
- d) alla messa a disposizione del necessario personale e dei mezzi d'opera per la sorveglianza anche notturna dei luoghi o delle strutture sottoposti a prova, onde evitare la manomissione degli apparecchi di misura od il verificarsi di fatti che in qualche modo possano avere influenza sulla prova in corso.

### Art. 52 – Collaudo finale

La visita di collaudo dovrà iniziarsi entro il primo trimestre a decorrere dalla data di ultimazione dei lavori. Le operazioni di collaudo devono essere concluse entro sei mesi dalla data d'ultimazione dei lavori.

Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio, come indicato al comma 3, art. 141 del D.Lgs. n°163/06, assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione, da parte della Stazione Appaltante, non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del termine medesimo.

L'Appaltatore dovrà firmare per accettazione il certificato di collaudo entro 20 giorni da quando gli verrà presentato. La Stazione Appaltante delibererà sul certificato di collaudo, sulle domande dell'Appaltatore e sui risultati degli eventuali avvisi ai creditori (art. 189 del D.P.R. n°554/99), entro due mesi dalla scadenza per l'ultimazione del collaudo.

Il collaudatore potrà proporre, secondo le modalità stabilite dall'articolo 198 del Regolamento, D.P.R. n°554/99, l'ammissione in contabilità delle variazioni non autorizzate a condizione che si tratti di lavori meritevoli di collaudo, che li riconosca indispensabili all'esecuzione dell'opera, e che siano di ammontare tale che l'importo totale dell'opera, comprensivo delle variazioni, stia entro i limiti delle spese approvate.

E' facoltà della Stazione Appaltante di prendere in consegna provvisoria, subito dopo la loro ultimazione, tutte le opere o parti di esse, previa collaudazione tecnica provvisoria della parte da consegnare, consistente nella redazione di un verbale di collaudo provvisorio, integrato da un verbale di constatazione e consistenza delle opere; rimarrà tuttavia impregiudicato il giudizio definitivo sull'opera.

La consegna si intenderà in ogni caso effettuata sotto la riserva della responsabilità dell'Appaltatore e con le garanzie di cui all'art.1667 del codice civile per i vizi e le difformità dell'opera, per danni cagionati da difetti dei prodotti messi in opera o comunque incorporati e facenti parte dell'impianto, nonché con la garanzia per i gravi difetti di cui all'art.1669 del codice civile.

Come già definito nel presente capitolato, sino a che non sia intervenuto con esito favorevole il collaudo finale delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere effettuata a cura e spese dell'Appaltatore, che resta quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, e di tutte le sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari. Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Appaltatore, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo di volta in volta alle riparazioni resesi necessarie, senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione lavori. Ove però l'Appaltatore non Vi provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei lavori con invito scritto, si procederà d'ufficio e la spesa andrà a debito dell'Appaltatore stesso.

Le riparazioni dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte e nei precisi termini contrattuali.

Con l'approvazione del collaudo finale sarà corrisposto all'Appaltatore l'eventuale credito residuo per i lavori eseguiti e si procederà allo svincolo della cauzione definitiva salvo ritenerla in tutto o in parte vincolata a garanzia dei diritti dei creditori, qualora la rata di saldo dovuta all'Appaltatore non sia ritenuta sufficiente dalla Stazione Appaltante.

## CAPO XVII – MODALITA' DI SOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE

### Art. 53 – Controversie

Qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il Responsabile del procedimento acquisisce immediatamente la relazione riservata del Direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore e, sentito l'Appaltatore, formula alla Stazione Appaltante, entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve, proposta motivata di accordo bonario.

La Stazione appaltante, entro 60 (sessanta) giorni dalla proposta di cui sopra, delibera in merito con provvedimento motivato. Il verbale di accordo bonario è sottoscritto dall'Appaltatore.

Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del comma 1 e l'Appaltatore confermi le riserve, si procederà mediante ricorso al giudice competente.

Il foro competente è quello del Tribunale di Lecco.

Nelle more della risoluzione delle controversie l'Appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione Appaltante.

**ALLEGATO 1**

**CARTELLO DI CANTIERE (articolo 38)**

**COMUNE DI CIVATE**

via Manzoni, n°5 – 23862 Civate (LC)

REALIZZAZIONE DEI LAVORI DI  
**SISTEMAZIONE IDRAULICA E MESSA IN SICUREZZA DELLA VALLE  
DELL'ORO A SEGUITO DEGLI EVENTI ALLUVIONALI DEL LUGLIO 2009**  
—  
**INTERVENTI RELATIVI AL PONTE SUL TORRENTE TOSCIO IN VIA  
PAPA GIOVANNI XXIII**

**SOGGETTO ATTUATORE:**  
Progetto esecutivo approvato con Determina

**COMUNE DI CIVATE**  
n. \_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

**Responsabile Unico del procedimento:**

.....

**Progettazione e Direzione dei Lavori:**

Ing. Marco Mannucci Benincasa  
**BMB INGEGNERIA S.r.l.**  
Via Robecco, 82 – 20092 Cinisello B.

**Coordinatore per la sicurezza  
in fase di progettazione ed esecuzione:**

.....

**Collaudatore Tecnico Amministrativo:**

.....

**IMPORTO DEL PROGETTO:** 837.000,00 euro  
**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA:** 623.979,72 euro  
**di cui ONERI PER LA SICUREZZA:** 16.737,16 euro  
**IMPORTO DEL CONTRATTO:** ..... euro

Gara espletata in data \_\_\_\_\_, offerta di ribasso del \_\_\_\_ %

**Impresa esecutrice:**

.....

.....

**Direttore tecnico del cantiere:**

.....

*subappaltatori:  
per i lavori di*

*Importo lavori subappaltati*

.....

.....

.....

.....

**inizio dei lavori** \_\_\_\_\_ **con fine lavori prevista per il** \_\_\_\_\_

## **ALLEGATO 2**

**Ordinanza Commissariale n°2 del “Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza che ha colpito i territori delle province di Varese, Como, Lecco e Bergamo nei giorni dal 15 al 18 luglio 2009 O.P.C.M. 20 aprile 2010 n. 3867 e O.P.C.M. 13 maggio 2010 n. 3878”.**





**Commissario Delegato per il superamento  
dell'emergenza che ha colpito i territori delle province di Varese,  
Como, Lecco e Bergamo nei giorni dal 15 al 18 luglio 2009  
O.P.C.M. 20 aprile 2010 n. 3867 e O.P.C.M. 13 maggio 2010 n. 3878**

Ordinanza commissariale n. 2 del

**IL COMMISSARIO DELEGATO**

Visto il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 luglio 2009 con il quale e' stato dichiarato lo stato di emergenza nelle province di Varese, Bergamo, Como e Lecco a seguito degli eventi meteorologici dei giorni dal 15 al 18 luglio 2009;

Vista l'OPCM 20/04/2010 n. 3867 *"Ripartizione delle risorse finanziarie di cui all'articolo 2, comma 242, della legge 23 dicembre 2009, n. 191, recante: <Disposizioni finanziarie del bilancio annuale e pluriennale dello Stato>."*

Visto il DPCM 20/05/2010 con il quale è stato prorogato, fino al 31 luglio 2011, lo stato di emergenza nelle province di Varese, Bergamo, Como e Lecco colpite dagli eccezionali eventi meteorologici verificatisi nei giorni dal 15 al 18 luglio 2009;

Vista l'OPCM 13/05/2010 n. 3878 *"Disposizioni urgenti di protezione civile dirette a fronteggiare i danni conseguenti gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito le province di Varese, Bergamo, Como e Lecco nei giorni dal 15 al 18 luglio 2009"* ed in particolare l'art. 1, comma 1 nel quale viene nominato commissario delegato il Presidente della Regione Lombardia:

Vista l'OPCM 13/05/2010 n. 3878 *"Disposizioni urgenti di protezione civile dirette a fronteggiare i danni conseguenti gli eccezionali eventi meteorologici che hanno colpito le province di Varese, Bergamo, Como e Lecco nei giorni dal 15 al 18 luglio 2009"* ed in particolare l'art. 1, comma 3, lettera c, che dispone la predisposizione, da parte del Commissario delegato, del piano generale degli interventi indifferibili e urgenti a salvaguardia della pubblica incolumità;

Preso atto altresì, che il Commissario delegato provvede, ai sensi del comma 4 del succitato art. 1, al rimborso delle spese sostenute dai Comuni ed degli altri Enti ed amministrazioni impegnate nelle fasi della prima emergenza;

Richiamata la propria ordinanza n. 1/2010 del 28 giugno 2010 con la quale sono stati individuati i soggetti attuatori di cui all'articolo 1 dell'OPCM n. 3878/2010;

Vista la direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 22 ottobre 2004 *"Indirizzi in materia di protezione civile in relazione all'attività contrattuale riguardante gli appalti pubblici di lavori, di servizi e di forniture di rilievo comunitario."*;

## **D i s p o n e**

1. di approvare, quali parti integranti e sostanziali del presente atto, i seguenti allegati:
  - allegato A - relazione del piano generale degli interventi;
  - allegato B - Elenco delle spese sostenute dai comuni, nonché dagli altri enti ed amministrazioni impegnate nelle fasi della prima emergenza ammesse a rimborso;
  - allegato C - Piano generale degli interventi indifferibili e urgenti a salvaguardia della pubblica incolumità;
  - allegato D - Procedure operative;
2. di nominare Ente attuatore degli interventi, ai sensi dell'art 1, comma 2 dell'Ordinanza n. 3878/2010, gli Enti locali sul cui territorio verranno eseguiti gli interventi stessi;
3. gli Enti di cui al precedente punto 2 sono tenuti ad operare secondo le direttive ed indicazioni descritte nell'allegato D - Procedure operative.

Il Commissario delegato  
Roberto Formigoni

## **ALLEGATO 3**

### **Allegato D - Procedure operative dell'Ordinanza Commissariale n°2**



**Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza che ha colpito i territori delle  
province di Varese, Como, Lecco e Bergamo nei giorni dal 15 al 18 luglio 2009  
O.P.C.M. 20 aprile 2010 n. 3867 e O.P.C.M. 13 maggio 2010 n. 3878**

**ALLEGATO D**

**Procedure operative**



**Commissario Delegato per il superamento dell'emergenza che ha colpito i territori delle province di Varese, Como, Lecco e Bergamo nei giorni dal 15 al 18 luglio 2009  
O.P.C.M. 20 aprile 2010 n. 3867 e O.P.C.M. 13 maggio 2010 n. 3878**

## **1 Premessa**

Gli interventi relativi ai danni validati dalle Sedi Territoriali di Varese, Como, Lecco e Bergamo che hanno i requisiti per accedere a contributo sono descritti negli elenchi denominati C1 e C2 ricompresi nell'allegato C.

Gli interventi inseriti nell'elenco C1 sono in ordine di priorità secondo criteri di valutazione del rischio e dell'importanza dei beni da tutelare (centri abitati, nuclei, opere infrastrutturali primarie...) e verranno finanziati fino alla concorrenza della somma a disposizione che risulta dalla differenza fra la somma finanziata e le somme utilizzate per il rimborso delle spese già sostenute allegato B.

Qualora i suddetti interventi siano realizzabili con altre fonti di finanziamento, il Commissario delegato, escluderà gli stessi dall'elenco C1 citato e li sostituirà con interventi di cui all'elenco C2, seguendo l'ordine prioritario costruito con i criteri sopra riportati.

Gli interventi inseriti nell'elenco C2 possono altresì essere finanziati nel caso in cui dovessero rendersi disponibili ulteriori fonti di finanziamento dedicate all'evento del luglio 2009 o si realizzassero risparmi economici nell'attuazione degli interventi di cui all'elenco C1.

La comunicazione all'Ente locale dell'avvenuta ammissione al finanziamento dell'intervento proposto avverrà a cura del Soggetto attuatore, mediante comunicazione trasmessa tramite posta certificata (PEC) ovvero via fax, qualora l'Ente non disponesse della PEC.

## **2 Interventi di cui all'art. 1 comma 4 dell'Ordinanza P.C.M. n. 3878/2010**

### **2.1) Spese ammissibili "Prima emergenza"**

Sono ammissibili a rimborso i lavori e le spese per interventi urgenti ed indifferibili eseguiti e conclusi entro 7 giorni dal verificarsi dell'evento calamitoso secondo i criteri regionali di cui alla direttiva approvata con DGR 22/12/2008 n. 8755 (punto 2.9 e 4.1.2) con l'esclusione del limite di 25.000,00 euro previsto dalla direttiva medesima.

### **2.2) Documentazione richiesta**

Ai fini dell'ottenimento del rimborso delle spese di cui al precedente punto, gli Enti interessati sono tenuti alla presentazione della seguente documentazione:

- a) dichiarazione del Sindaco circa il nesso di causalità evento/spese sostenute;
- b) delibera e/o determina comunale di approvazione delle spese sostenute;
- c) fatture protocollate e quietanzate;
- d) mandati di pagamento delle singole fatture;

### 2.3) Erogazione del rimborso

Il soggetto attuatore di cui al punto 4 dell'Ordinanza commissariale n. 1 del 28 giugno 2010, espletati i controlli di rito, approva la somma da rimborsare all'Ente richiedente e liquida la stessa mediante accredito sul conto di tesoreria unica intestato all'Ente medesimo.

Il medesimo Soggetto attuatore provvederà inoltre ad approvare e a rimborsare le spese sostenute dalla Regione Lombardia per la realizzazione degli interventi di somma urgenza attivati ai sensi della legge regionale n. 34/1973 e con le procedure di cui alla DGR 3400/2006.

## **3 Interventi di cui all'art 1, comma 3, lettera c dell'Ordinanza P.C.M. 13/05/2010 n. 3878**

### 3.1) Modalità e tempi di attuazione dell'intervento

Gli Enti locali sul cui territorio verranno eseguiti gli interventi opereranno da Ente attuatore degli interventi stessi, curandone progettazione, appalto e contabilità e gestiranno il procedimento autorizzativo tramite conferenza dei servizi, anche con le deroghe di cui all'art 2, comma 2 dell'OPCM n. 3878/2010.

Ai fini dell'espressione del parere tecnico relativo all'intervento preso in esame in sede di conferenza dei servizi, il Commissario delegato potrà essere rappresentato dal Dirigente della Sede Territoriale di Regione Lombardia competente per territorio ovvero dal personale tecnico della Sede medesima.

L'Ente attuatore dell'intervento, conformemente al cronoprogramma approvato con Ordinanza Commissariale n. 1/2010, dovrà rispettare la tempistica di seguito indicata:

- a) affidamento dei lavori entro e non oltre 90 giorni dalla data di invio della comunicazione dell'ammissione a finanziamento dell'intervento;
- b) esecuzione dei lavori entro e non oltre 150 giorni dalla data di affidamento dei lavori stessi;
- c) chiusura del procedimento amministrativo con trasmissione della documentazione finale di spesa elencata al punto 2.2 del presente atto, entro e non oltre 90 giorni dalla data di fine lavori.

Il mancato rispetto della tempistica sopraindicata comporta la decadenza dal contributo e l'Ente attuatore è tenuto alla restituzione delle somme ricevute a qualsiasi titolo.

Il Commissario delegato su richiesta dell'Ente attuatore dell'intervento, potrà eventualmente concedere, per casi eccezionali e documentati, proroga di 60 giorni rispetto ai termini previsti al suddetto punto b.

### 3.2) Erogazione del finanziamento

Il finanziamento verrà erogato dal Soggetto attuatore di cui al punto 3 dell'Ordinanza commissariale n. 1/2010, con le seguenti modalità:

- 60% dell'importo dei lavori (al netto del ribasso d'asta) comprensivo di IVA al 20% e delle somme a disposizione dietro presentazione del contratto e certificato di consegna e inizio dei lavori;
- importo residuo dietro presentazione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione dei lavori.

### 3.3) Documentazione finale di spesa

Le spese relative ai pagamenti degli interventi attuati in regime di contabilità speciale, vanno rendicontate, da parte del Commissario delegato, in modo analitico alla Ragioneria Provinciale dello Stato competente per territorio, ai sensi dell'art 13 della legge 28 ottobre 1986 n. 730 nonché ai sensi del D.P.R. 20 aprile 1994, n. 367.

In più il decreto legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133 impone ai Commissari delegati l'obbligo di rendicontazione delle spese predette anche al Ministero dell'Economia e delle Finanze – Dipartimento della ragioneria generale dello Stato e all'Istituto Nazionale di Statistica.

Pertanto la documentazione finale di spesa in **originale**, richiesta dalla Ragioneria Provinciale dello Stato per procedere alla liquidazione delle somme finanziate secondo il sistema di contabilità speciale, è la seguente:

- a) determina e/o delibera di approvazione della procedura di gara e di approvazione del contratto;
- b) contratto;
- c) polizza fidejussoria sui lavori;
- d) DURC (documento unico di regolarità contributiva);
- e) Stati di avanzamento lavori;
- f) certificati di pagamento;
- g) determina di approvazione di stati di avanzamento e di certificati di pagamento;
- h) fatture protocollate e quietanzate con l'indicazione del numero di mandato;
- i) mandato relativo alla singola fattura con indicazione del numero di fattura;
- j) stato finale dei lavori;
- k) collaudo e/o certificato di regolare esecuzione lavori;
- l) avvisi *ad opponendum*;
- m) determina e/o delibera di approvazione degli atti finali e del quadro economico a consuntivo;
- n) documentazione Equitalia relativa ai pagamenti di importo superiore a €10.000,00.

Su tutti i documenti sopraccitati dovrà essere riportato il codice identificativo dell'intervento nonché il c.u.p. (Codice Unico di Progetto di investimento pubblico).

La documentazione sopra descritta dovrà essere inviata in originale al Commissario delegato entro e non oltre 90 giorni dalla data di fine lavori.

L'omessa o la ritardata trasmissione della rendicontazione da parte del Commissario delegato alla citata Ragioneria, comporta l'applicazione della sanzione prevista dall'art. 337 del regio decreto 23 maggio 1924, n. 827 e successive modificazioni ed integrazioni, pertanto il Commissario delegato non esiterà ad accertare, a carico degli Enti attuatori degli interventi, le somme liquidate nel caso di inadempimento.

### 3.4)Precisazioni

Per il medesimo intervento non sono ammessi né la richiesta di ulteriori finanziamenti, né la richiesta di interventi di completamento, né la redazione di perizia suppletiva che comporti l'utilizzo del ribasso d'asta e/o di nuovi finanziamenti a carico dell'Ordinanza n. 3878/2010. Le spese tecniche, comprensive dei relativi oneri di legge (Iva, cassa, ecc.) vengono riconosciute fino ad un massimo del 10% dell'importo del finanziamento accordato ad ogni singolo intervento. Per quanto non previsto nel presente documento al riguardo dell'attuazione degli interventi, si adotta, per gli interventi di importo minore o pari a € 150.000,00 la procedura prevista per le opere di somma urgenza di cui al punto 4.1 della d.g.r. n. 3400/2006, ovvero per gli interventi di importo superiore a € 150.000,00 la procedura prevista per le opere di urgenza di cui al punto 4.2 della medesima d.g.r..

## **4 CONTROLLI**

Il controllo tecnico-amministrativo e contabile da porre in essere sugli interventi di ripristino dei danni alle infrastrutture e al territorio, verrà effettuato a discrezione della gestione commissariale avvalendosi dei funzionari delle Sedi Territoriali della Regione Lombardia competenti per territorio o di altre Strutture regionali.

I controlli potranno essere effettuati, alla presenza di un rappresentate dell'Ente attuatore incaricato dell'esecuzione o della direzione lavori, in qualsiasi fase dell'esecuzione.



# **PARTE B**

## **SPECIFICHE TECNICHE**



## CAPO I – SCAVI E RINTERRI

### Art. 1 – Scavi e reinterri - norme generali

Prima della realizzazione di qualsiasi opera dovrà essere fatta eseguire e verificata ogni indagine sulle rocce e sui terreni, in applicazione al D.L. LL.PP.11.03.1988 e circolare LL.PP.24.09.1988 n° 304834.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da garantire contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle opere di progetto, attenendosi alle prescrizioni della Sezione III del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

In ogni caso per gli scavi in sezione con profondità superiore a m.1,50, dove non sia stata ritenuta necessaria l'armatura a cassero chiuso, è previsto l'uso di un robusto impalcato mobile a protezione degli operai addetti alla rifinitura degli scavi, alla posa dei manufatti sul fondo degli stessi ed alla saldatura delle condotte.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che possano accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun motivo di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori.

Riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, l'Appaltatore dovrà uniformarsi alle prescrizioni della Direzione Lavori, senza che ciò possa costituire titolo a speciale compenso.

Qualora debbano eseguirsi scavi in prossimità di edifici o comunque di manufatti, per cui siano possibili franamenti pericolosi, l'Appaltatore dovrà praticare opportuni assaggi integrati se necessario da idonei sondaggi, per accertare il loro grado di stabilità e mettere in atto tutte le prevenienze necessarie rimanendo egli responsabile di ogni danno arrecato a cose o persone in dipendenza di tali lavori, ritenendosi tali oneri compensati nei prezzi di elenco.

Analoghe cautele e le medesime responsabilità varranno per l'Appaltatore tutte le volte che i lavori saranno compiuti in presenza dei servizi disposti nel sottosuolo (cavi elettrici, gas, telefono, ecc..).

Qualora qualche fabbricato o manufatto presenti lesioni od induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore, a totale suo carico, redigere lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di idonea documentazione fotografica ed installando, all'occorrenza precisi riferimenti o spie.

Qualora il fondo dello scavo non dia sufficiente affidamento di stabilità o consistenza, l'Appaltatore dovrà informare subito la Direzione Lavori, perché possa prendere gli opportuni provvedimenti.

Quando è previsto lo scavo in sede stradale o a lato della stessa l'Appaltatore dovrà procedere alla formazione degli scavi per tratti sufficientemente brevi, disponendo e concentrando i mezzi d'opera in modo da rendere minimo, per ogni singolo tratto, il tempo in cui lo scavo rimarrà aperto. In particolare nei punti pericolosi ogni sera dovranno essere richiusi gli scavi rimasti aperti per il mancato completamento dei lavori; durante tali lavori dovrà a sua cura e spese predisporre e mantenere la segnaletica stradale del tipo e nella quantità necessaria per garantire la sicurezza della viabilità.

Nei prezzi di elenco e per quanto riguarda tutti i tipi di scavi sono compresi gli oneri e le spese per:

- tutta la necessaria assistenza manuale alle operazioni di scavo effettuate con mezzi meccanici;
- il taglio degli alberi, l'estirpazione di ceppi e radici, il carico, trasporto e la consegna del legname ricavato nei posti indicati dall'Ente Appaltante, suddiviso in cataste relative ai singoli mappali;
- le sbadacchiature e puntellazioni per evitare qualunque franamento e smottamento anche in conseguenza di eventi meteorologici avversi;
- le opere per deviare tutte le acque scorrenti alla superficie del terreno o sul fondo degli scavi;
- le maggiori difficoltà ed oneri dovuti ad opere di aggettamento;
- l'accatastamento del materiale a bordo scavo, nell'ambito del cantiere o in area a prestito reperita a carico dell'Appaltatore, separando lo strato superficiale, da riutilizzare per il ripristino del piano coltivo, da quello sottostante destinato al reinterro o al trasporto alle PP.DD., la successiva ripresa, il reinterro e lo spandimento per il ripristino del piano coltivo, ove preesistente o richiesto;
- il carico, trasporto e lo scarico del materiale eccedente alle PP.DD. compresi gli oneri di scarica;
- ogni onere per la profilatura delle scarpate e la formazione del piano finale secondo le indicazioni di progetto;

- il puntellamento, il mantenimento in esercizio, l'eventuale spostamento ed il ripristino dei sottoservizi incontrati.

## **Art. 2 – Classificazione delle terre**

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego, che verranno fatte eseguire a spese dell'Impresa dalla Direzione Lavori presso un laboratorio ufficiale.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le Norme C.N.R. - U.N.I. 10006/1963 riportate nella tabella della pagina seguente.

Nell'esecuzione sia degli scavi che dei rilevati l'Impresa è tenuta ad effettuare a propria cura e spese l'estirpazione di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare che su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpazione delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato. Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

La Direzione Lavori in relazione alla natura dei terreni di posa dei rilevati o delle fondazioni stradali in trincea, potrà ordinare l'adozione di provvedimenti atti a prevenire la contaminazione dei materiali di apporto e fra questi provvedimenti la fornitura e la posa in opera di geotessili.

CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE C.N.R. - UNI 10006/1963													
Prospetto I - Classificazione delle terre													
Classificazione Generale	Terre ghiaio-sabbiose Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 ≤ 35							Terre limo-argiliosa Frazione passante allo staccio 0,075 UNI 2332 > 35%				Torbe e terre organiche palustri	
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7		
Gruppo	Al		A3	A2				A4	A5	A6	A7		A8
Sottogruppo	Al -a	Al -b	A3	A2-4	A2-5	A2-6	A2-7	A4	A5	A6	A7-5	A7-6	A8
Analisi granulometrica. Frazione passante allo staccio	< 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 UNI 2332 %	≤ 30	≤ 50	≤ 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,4 UNI 2332 %	≤ 15	≤ 25	≤ 15	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35
0,075 UNI 2332 %													
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,4 UNI 2332													
Limite liquido	-	-	-	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40
Indice di plasticità	≤ 6	N.P.	N.P.	≤ 10	≤ 10m ax	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	IP <sub>LL</sub> -30	IP <sub>LL</sub> -30	IP <sub>LL</sub> -30
Indice di gruppo	0		0	0				≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 20	
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o braccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fine	Ghiaia e sabbia limosa o argillosa				Limi poco compressibili	Limi poco compressibili	Argille poco compressibili	Argille fortemente compressibili mediamente	Argille fortemente compressibili fortemente plastiche	Torba di recente o remota fondazione, detriti organici di origine palustre
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono					Da mediocre a scadente					Da scartare come sottofondo		
Azione del gelo sulle qualità portanti del terreno di sottofondo	Nulla o lieve			Media				Molto elevata	Media	Elevata	Media		
Ritiro o rigonfiamento	Nullo			Nullo o lieve				Lieve o medio	Elevato	Elevato	Molto elevato		

Permeabilità	Elevata		Media o scarsa		Scarsa o nulla	
Identificazione dei terreni in sito	Facilmente individuabile a vista	Incoerenti al tatto Aspri al tatto allo stato asciutto	La maggior parte dei granuli sono individuabili ad occhio nudo - Aspri al tatto - Una tenacità media o elevata allo stato asciutto indica la presenza di argilla	Reagiscono alla prova di scuotimento* - Polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto - Non facilmente modellabili allo stato umido.	Non reagiscono alla prova di scuotimento*. Tenaci allo stato asciutto. Facilmente modellabili in bastoncini sottili allo stato umido	Fibrosi di color bruno o nero. Facilmente individuabili a vista
* Prova di cantiere che può servire a distinguere i limi dalla argilla. Si esegue scuotendo nel palmo della mano un campione di terra bagnata e comprimendolo successivamente fra le dita. La terra reagisce alla prova se, dopo lo scuotimento, apparirà sulla superficie un velo lucido di acqua libera, che scomparirà comprimendo il campione fra le dita						

### Art. 3 – Tipologie degli scavi

In base alle condizioni litostratigrafiche dei terreni da scavare, gli scavi sono classificati come di seguito riportato.

a) scavi in terra

Per scavo in terra si intende quello, sia di sbancamento che a sezione obbligata, eseguito in terreno costituito da materiale non cementato, anche in presenza di trovanti purché non superiori a 0,5 mc. cadauno. Le quantità di scavo relativo ai soli trovanti di cubatura superiore a mc. 0,5 saranno considerate come gli scavi in seguito descritti.

b) scavi in roccia tenera

Per scavo in roccia "tenera" si intende quello scavo, sia di sbancamento che a sezione obbligata eseguito in rocce tenere o dure ma con grado di fessurazione elevato, aggredibili direttamente con mezzi meccanici di adeguato tipo o potenza, con l'uso eventuale di ripper.

Sono pure classificati scavi in roccia tenera quelli eseguiti in materiale di compattezza tale da richiedere localmente l'uso di esplosivo o di martello demolitore onde permetterne la rimozione successiva con mezzi meccanici di cui sopra.

c) scavi in roccia dura

Per scavo in roccia "dura" si intende quello scavo, sia di sbancamento che a sezione obbligata eseguito in rocce compatte aggredibili esclusivamente e totalmente con l'uso di esplosivo e/o martello demolitore.

d) scavi in presenza d'acqua

Sono considerati scavi in presenza d'acqua quelli, sia di sbancamento che a sezione obbligata, qualora l'altezza dell'acqua presente, di origine freatica o di infiltrazione, superi i cm 10 dal piano di fondo scavo.

Non saranno considerati scavi in acqua quelli che dovessero allagarsi in seguito a taglio di fossi o canali.

### Art. 4 – Formazione dei piani di posa dei rilevati

Tali piani avranno l'estensione dell'intera area di appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione Lavori in relazione alle pendenze dei siti d'impianto.

I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di 20 cm al di sotto del piano di campagna e saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza.

Quando alla suddetta quota si rinvergono terreni appartenenti ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> (classifica CNR - UNI 10006) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano di posa per uno spessore non inferiore a 30 cm, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio, modificando il grado di umidità delle terre fino a raggiungere il grado di umidità ottima prima di eseguire il compattamento.

Quando invece i terreni rinvenuti alla quota di 20 cm al di sotto del piano campagna appartengono ai gruppi A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub> (classifica CNR - UNI 10006/1963), la Direzione Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi per sostituire i materiali in loco con materiale per la formazione dei rilevati appartenente ai gruppi A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub>.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se ordinato dalla Direzione Lavori mediante ordine di servizio.

E' categoricamente vietata la messa in opera di tale terra per la costituzione dei rilevati.

Circa i mezzi costipanti e l'uso di essi si fa riferimento a quanto specificato nei riguardi del costipamento dei rilevati.

Nei terreni in siti particolarmente sensibili all'azione delle acque, occorrerà tenere conto dell'altezza di falda delle acque sotterranee e predisporre, per livelli di falda molto superficiali, opportuni drenaggi. Per terreni di natura torbosa o comunque ogni qualvolta la Direzione Lavori non ritenga le precedenti lavorazioni atte a costituire un idoneo piano di posa per i rilevati, la Direzione Lavori stessa ordinerà tutti quegli interventi che a suo giudizio saranno ritenuti adatti allo scopo, i quali saranno eseguiti dall'Impresa a misura in base ai prezzi di elenco.

Si precisa che quanto sopra vale per la preparazione dei piani di posa dati rilevati su terreni naturali.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a 50 cm, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere

utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione Lavori con ordine di servizio, portando il sovrappiù a scarico a cura e spese dell'Impresa.

Anche il materiale di risulta proveniente dallo scavo dei gradoni al di sotto della cotica sarà accantonato, se idoneo, o portato a rifiuto, se utilizzabile.

Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione.

**Comunque la Direzione Lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa dei rilevati mediante la misurazione del modulo di compressibilità  $M_E$  determinato con piastra da 30 cm di diametro (norme svizzere VSS-SNV 670317 – mediamente n°1 prova ogni 500 mq). Il valore  $M_E$  misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,05 e 0,15 N/mmq, non dovrà essere inferiore a 15 N/mmq. L'onere delle prove è a carico dell'Impresa.**

#### **Art. 5 – Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea**

Anche nei tratti in trincea, dopo aver effettuato lo scavo del cassonetto si dovrà provvedere alla preparazione del piano di posa della sovrastruttura stradale, che verrà eseguita, a seconda della natura del terreno, in base alle seguenti lavorazioni:

1) quando il terreno appartiene ai gruppi  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  della classifica CNR - UNI 10006/1963) si procederà alla compattazione dello strato di sottofondo che dovrà raggiungere in ogni caso una densità secca almeno del 95% della densità di riferimento, per uno spessore di 30 cm al di sotto del piano di cassonetto;

2) quando il terreno appartiene ai gruppi  $A_4$ ,  $A_5$ ,  $A_6$ ,  $A_7$ ,  $A_8$  (classifica CNR-UNI 10006) la Direzione Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, la sostituzione del terreno stesso con materiale arido per una profondità al di sotto del piano di cassonetto, che verrà stabilita secondo i casi, mediante apposito ordine di servizio dalla Direzione Lavori.

Per la preparazione del piano di posa si dovrà raggiungere una densità secca almeno del 95% di quella di riferimento per uno spessore di 30 cm al di sotto del piano di cassonetto.

Il comportamento globale dei cassonetti in trincea sarà controllato dalla Direzione Lavori mediante la misurazione del modulo di compressibilità  $M_E$  il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mmq, non dovrà essere inferiore a 50 N/mmq.

#### **Art. 6 – Formazione dei piani di posa delle fondazioni stradali in trincea**

1) I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.

2) Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione o in galleria appartenenti a uno dei seguenti gruppi  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  della classifica CNR-UNI 10006/1963, con l'avvertenza che l'ultimo strato del rilevato sottostante la fondazione stradale, per uno spessore non inferiore a 2 m costipato, dovrà essere costituito da terre dei gruppi  $A_1$ ,  $A_{2-4}$ ,  $A_{2-5}$ ,  $A_3$  se reperibili negli scavi; altrimenti deciderà la Direzione Lavori se ordinare l'esecuzione di tale ultimo strato con materiale di altri gruppi provenienti dagli scavi o con materie dei predetti gruppi  $A_1$ ,  $A_{2-4}$ ,  $A_{2-5}$ ,  $A_3$  da prelevarsi in cava di prestito. Per quanto riguarda le materie del gruppo  $A_4$  proveniente dagli scavi, la Direzione Lavori prima dell'impiego potrà ordinarne l'eventuale correzione.

Per i materiali di scavo provenienti da tagli di roccia da portare in rilevato, se di natura ritenuta idonea dalla Direzione Lavori, dovrà provvedersi mediante riduzione ad elementi di pezzatura massima non superiore a 20 cm. Tali elementi rocciosi dovranno essere distribuiti uniformemente nella massa del rilevato e non potranno essere impiegati per la formazione dello strato superiore del rilevato per uno spessore di 30 cm al di sotto del piano di posa della fondazione stradale.

3) Per quanto riguarda il materiale proveniente da scavi di sbancamento e di fondazione appartenente ai gruppi  $A_4$ ,  $A_5$ ,  $A_6$ ,  $A_7$  si esaminerà di volta in volta l'eventualità di portarlo a rifiuto ovvero di utilizzarlo previa idonea correzione.

4) I rilevati con materiali corretti potranno essere eseguiti dietro ordine della Direzione Lavori solo quando vi sia la possibilità di effettuare un tratto completo di rilevato ben definito delimitato da due sezioni trasversali del corpo stradale.

5) Le materie di scavo, proveniente da tagli stradali o da qualsiasi altro lavoro che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori



dalla sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'Impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito ed il rilascio delle autorizzazioni necessarie da parte di Enti preposti alla tutela del territorio.

6) Fintanto che non siano state esaurite per la formazione dei rilevati tutte le disponibilità dei materiali idonei provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione o in galleria, le eventuali cave di prestito che l'Impresa volesse aprire, ad esempio per economia di trasporti, saranno a suo totale carico. L'Impresa non potrà quindi pretendere sovrapprezzi, nè prezzi diversi da quelli stabiliti in elenco per la formazione di rilevati con utilizzazione di materie provenienti dagli scavi di trincea, opere d'arte ed annessi stradali, qualora, pur essendoci disponibilità ed idoneità di queste materie scavate, essa ritenesse di sua convenienza, per evitare rimaneggiamenti o trasporti a suo carico, di ricorrere, in tutto o in parte, a cave di prestito.

7) Qualora una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito.

8) Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore, non eccedente 50 cm.

Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 90% degli strati inferiori ed al 95% di quello superiore (ultimi 30 cm).

Inoltre per tale ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ottenersi un modulo di compressibilità  $M_E$  definito dalle Norme Svizzere VSS-SNV 670317) il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm<sup>2</sup>, non dovrà essere inferiore a 50 N/mm<sup>2</sup>.

Ogni strato sarà costipato alla densità sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale se troppo umido, oppure al suo innaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite di ritiro.

L'Impresa non potrà procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione Lavori.

Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.

Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, comunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa ma dovranno essere comunque atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento delle densità prescritte e previste per ogni singola categoria di lavoro.

Pur lasciando libera la scelta del mezzo di costipamento da usare, si prescrive per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> un costipamento a carico dinamico-sinusoidale e per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>, A<sub>7</sub> un costipamento mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati.

In particolare adiacenza dei manufatti, che di norme saranno costruiti prima della formazione dei rilevati, i materiali di rilevato dovranno essere del tipo A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> e costipati con energia dinamica d'impatto.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di ordinare la stabilizzazione a cemento dei rilevati mediante mescolazione in sito del legante in ragione di 25-50 Kg per mc di materiale compattato.

Tale stabilizzazione dovrà, se ordinato, interessare un volume di rilevato la cui sezione, secondo l'asse stradale, può assimilarsi ad un trapezio con base minore di 2 m, base maggiore di 15 m ed altezza pari a quella del manufatto.

9) Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.

10) Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarica, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.

## Art. 7 – Scavi di sbancamento

Sono così denominati gli scavi occorrenti per la formazione di fondazioni estese, edifici interrati, l'apertura della sede stradale, piazzali ed opere accessorie, portati a finitura secondo i tipi di progetto; così ad esempio gli scavi per tratti stradali in trincea o dei rilevati, per la formazione ed approfondimento di piani di posa, di cunette, cunettoni, fossi e canali, nonché quelli per l'impianto di opere d'arte praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del piano di campagna lungo il perimetro di scavo e lateralmente aperti almeno da una parte.

Questo piano sarà determinato con riferimento all'intera area di fondazione dell'opera. Ai fini della determinazione, la Direzione Lavori, per fondazione di estensione notevole, si riserva la facoltà insindacabile di suddividere l'intera area in più parti.

L'esecuzione degli scavi di sbancamento può essere richiesta dalla Direzione Lavori anche a campioni di qualsiasi tratta senza che l'Impresa possa pretendere, per ciò, alcun compenso o maggiorazione del relativo prezzo di elenco.

#### **Art. 8 – Scavi di fondazione**

Per scavi di fondazione si intendono quelli relativi all'impianto di opere murarie e che risultino al di sotto del piano di sbancamento. Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere d'arte saranno spinti fino al piano che sarà stabilito dalla Direzione Lavori.

Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale.

Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti con pareti a scarpa; qualora, per mancanza di spazi, si dovessero realizzare con pareti verticali, l'Impresa dovrà sostenerli con convenienti sbadacchiature o armature, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti del cavo. Nel caso di franamenti dei cavi, è a carico dell'Impresa procedere al ripristino senza diritto a compensi.

Dovrà essere cura dell'Impresa eseguire le armature dei casseri di fondazione con la maggiore precisione, adoperando materiale di buona qualità e di ottime condizioni, di sezione adeguata agli sforzi cui verrà sottoposta l'armatura stessa ed adottare infine ogni precauzione ed accorgimento, affinché l'armatura dei cavi riesca la più robusta e quindi la più resistente, sia nell'interesse della riuscita del lavoro sia per la sicurezza degli operai adibiti allo scavo.

L'Impresa è quindi l'unica responsabile dei danni che potessero avvenire alle persone ed ai lavori per deficienza od irrazionalità delle armature; è escluso in ogni caso l'uso delle mine.

Si intende contrattualmente compreso l'onere per l'Impresa dell'aggottamento dell'acqua durante la costruzione della fondazione in modo che questa avvenga all'asciutto.

L'Impresa sarà tenuta ad evitare la raccolta dell'acqua proveniente dall'esterno dei cavi di fondazione; ove ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggottamenti.

L'Impresa, per ogni cantiere, dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento dell'impianto nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando l'Impresa stessa non abbia la possibilità e convenienza di servirsi ad altra forza motrice.

L'impianto dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione degli infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza restando il Committente ed il proprio personale sollevati ed indenni ad ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

#### **Art. 9 – Scavi per posa tubazioni**

Qualora durante gli scavi fossero rinvenuti manufatti o canalizzazioni, l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, con idonei dispositivi fare quanto necessario perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione e non siano in nessun modo danneggiate direttamente o indirettamente dai lavori in corso.

Dovrà inoltre avvertire immediatamente l'Amministrazione competente e la Direzione Lavori segnalando le caratteristiche e la posizione di quanto trovato e di quanto fatto per la salvaguardia dell'opera.

Tutte le volte che nell'esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli, l'Appaltatore ha l'obbligo di darne avviso immediato alla Direzione Lavori allegando monografia di rilievo in modo che la stessa, a ragion veduta, possa dare le opportune disposizioni in merito.

Resta comunque stabilito che l'Appaltatore è responsabile di ogni e qualsiasi danno possa derivare dai lavori a dette opere di sottosuolo, ovvero dei danni che dovessero venire arrecati a terzi o alle opere costruite a seguito di manomissioni o danneggiamenti di canalizzazioni interessate dai lavori.

L'eventuale riparazione di opere o canalizzazioni danneggiate e i danni conseguenti sono a totale carico dell'Appaltatore.

## CAPO II – LAVORI EDILI

### Art. 10 – Condizioni generali di accettazione

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto e richiesti dalla Direzione Lavori dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito dalle Leggi, Norme e Regolamenti ufficiali vigenti in materia e a quanto prescritto nel presente Capitolato; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

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

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego dovrà sostituirla con altre che corrispondano alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

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 materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti qui di seguito fissati:

- Acqua: dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruro o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata e rispondere ai requisiti stabiliti dalle "Norme Tecniche per le costruzioni" emanate con DM 14/01/2008.
- Leganti idraulici: dovranno rispondere alle prescrizioni e caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici dalle "Norme Tecniche per le costruzioni" emanate con DM 14/01/2008.
- Ghiaie - ghiaietti - pietrischetti - sabbie per opere murarie (da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, escluse le pavimentazioni).

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle "Norme Tecniche per le costruzioni" emanate con DM 14/01/2008 e successivi aggiornamenti. Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori fra quelle previste come compatibili con la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma, però, non si dovrà superare il diametro massimo di cm 7 se si tratta di lavori correnti di fondazione e di elevazione; di cm 5 per i muri di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpata o simili; di cm 3 se si tratta di cementi armati di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.). Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni fissate dallo specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

- Pietrischi - pietrischetti - graniglie - additivi per pavimentazioni: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. fascicolo 4 Ed. 1953 e B.U. C.N.R. n°93 dell'11/7/1983) ed essere corrispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.
- Pietre naturali: le pietre da impiegare nelle murature e nei drenaggi, gabbionate, ecc., dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, di sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate. Dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego. Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno essere sgrossate col martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto in modo da permettere lo stabile assetamento sui letti orizzontali ed in perfetto allineamento.
- Pietre da taglio: proverranno dalle cave che saranno accettate dalla Direzione Lavori. Esse dovranno essere sostanzialmente uniformi e compatte, sane e tenaci, senza parti alterate, vene, peli od altri difetti, senza immasticature o tasselli.
- Manufatti di cemento: dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con dimensioni uniformi, dosature e spessore corrispondenti alle prescrizioni e ai tipi; saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature o sbavature e muniti delle opportune sagomature alle due estremità per consentire una sicura connessione.
- Materiali ferrosi: saranno esenti da scorie, soffiature, saldature e da qualsiasi difetto. In particolare essi si distinguono in:

Acciai per c.a. e carpenteria metallica: dovranno soddisfare ai requisiti contenuti nelle "Norme Tecniche per le costruzioni" emanate con DM 14/01/2008;

Lamierino di ferro per la formazione di guaine per armature per c.a.p.: dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 2/10 di mm;

Acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere: dovrà soddisfare ai requisiti stabiliti dalle "Norme Tecniche per le costruzioni" emanate con DM 14/01/2008.

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

da vero tronco e non dai rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in nessun punto dal palo. Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri. I legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega e dovranno avere tutte le facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

## Art. 11 – Prove dei materiali

### A - Certificato di qualità - Studi preliminari di qualificazione

L'Impresa per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, barriere di sicurezza, terre, cementi, calci idrauliche, acciai, ecc.) prescritti dal Capitolato Speciale d'Appalto, dovrà esibire, prima dell'impiego, al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "certificati di qualità" rilasciati da un laboratorio ufficiale.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza ed alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti dal progetto per le varie categorie di lavori o di fornitura in rapporto ai dosaggi e composizioni proposti.

I certificati, che dovranno essere esibiti tanto se i materiali siano prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, cave, stabilimenti gestiti da terzi, avranno validità biennale; essi dovranno essere comunque rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

### B - Accertamenti preliminari

Il Direttore dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori, dopo aver preso visione dei certificati di qualità presentati dall'Impresa, si accerterà della rispondenza delle caratteristiche dei materiali o dei prodotti proposti per l'impiego, alle indicazioni dei relativi certificati di qualità, in rapporto alle prescrizioni del presente Capitolato disponendo, ove ritenuto necessario ed a suo insindacabile giudizio, anche prove di controllo preventive di laboratorio a spese dell'Impresa.

Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati si darà luogo alle necessarie variazioni dei materiali, nel dosaggio dei componenti o nell'impianto ed alla emissione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale non sarà riconosciuta alcuna proroga e nel caso che le medesime difformità fossero imputabili a negligenze od a malafede dell'Impresa, il Direttore dei Lavori ne riferirà al Committente.

### C - Prove di controllo sistematiche in fase esecutiva

In relazione a quanto precisato al precedente articolo circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai laboratori ufficiali indicati dalla Direzione Lavori.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si fa esclusivo riferimento a tutti gli effetti nel presente Capitolato.

## Art. 12 – Demolizioni

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Le demolizioni dovranno essere effettuate con la dovuta cautela per impedirne danneggiamenti alle strutture murarie di cui fanno parte e per non compromettere la continuità del transito, che in ogni caso deve essere costantemente mantenuto a cura e spese dell'Appaltatore, il quale deve, allo scopo, adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari con la adozione di puntellature e sbadacchiature.

I materiali provenienti da tali demolizioni resteranno di proprietà dell'Impresa, essendosene tenuto conto nella determinazione dei corrispondenti prezzi di elenco.

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, ed al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto o a reimpiego nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.

Gli oneri sopra specificati si intendono compresi e compensati nei relativi prezzi di elenco.

### Art. 13 – Conglomerati cementizi semplici ed armati

#### 1. Normativa di riferimento

##### A) Confezionamento, trasporto e controllo

Per il confezionamento, il trasporto ed il controllo del calcestruzzo si dovrà applicare la norma UNI 9858-5.91.

##### B) Prelievi

I prelievi per il controllo della composizione dei getti dovranno essere effettuati secondo la norma UNI 6126 - Prelevamento di campioni di calcestruzzo in cantiere.

Le domande di prove ai laboratori ufficiali dovranno essere sottoscritte dal Direttore dei Lavori e dovranno contenere precise indicazioni sulla ubicazione del prelievo.

##### C) Provini

Per la preparazione dei provini si farà riferimento alle norme:

UNI 6127 Provini di calcestruzzo - Preparazione e stagionatura

UNI 6128 Confezione in laboratorio di calcestruzzi sperimentali

UNI 6130/1 Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica - Forme e dimensioni

UNI 6130/2 Id. - Casseforme

UNI 6131 Prelevamento campioni di calcestruzzo indurito e preparazione provini

##### D) Prove

Per le prove sul calcestruzzo si farà riferimento alle norme:

UNI 6132 Prove distruttive sui calcestruzzi - Prova di compressione

UNI 6393 Controllo in cantiere della composizione del calcestruzzo

UNI 7122 Calcestruzzo fresco - Determinazione della quantità di acqua di impasto

UNI 6505 Calcestruzzo indurito - Determinazione del contenuto di cemento

UNI 6555 Determinazione del ritiro idraulico

##### E) Aggregati normali e leggeri, agenti espansivi e prodotti ausiliari

Dovranno corrispondere alle prescrizioni di progetto e/o della D.L. e dovranno essere conformi al D.M. 14.01.2008, alla Circolare 02.02.2009, n°617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed alle seguenti norme tecniche:

- per gli aggregati normali: da UNI 8520/1 a UNI 8520/22 Aggregati per confezione calcestruzzo

- per gli aggregati leggeri: da UNI 7549/1 a UNI 7549/12 Aggregati leggeri

- per i prodotti ausiliari: da UNI 9527 a UNI 9533 Prodotti ausiliari per impasti cementizi a base di polimeri organici

- per gli agenti espansivi: da UNI 8146 a UNI 8149 Agenti espansivi con metallici per impasti cementizi

##### F) Prodotti filmogeni

Dovranno essere sottoposti alla approvazione della D.L. ed essere conformi alle norme UNI dalla 8656 alla 8660 - Prodotti filmogeni di protezione del calcestruzzo.

##### G) Disarmanti

Dovranno essere sottoposti alla approvazione della D.L. ed essere conformi alla norma UNI 8866/1 e UNI 8866/2 (Prodotti disarmanti per calcestruzzi).

##### H) Leganti

Dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. ed essere conformi alla Legge 26.05.1965, n. 595.

I leganti dovranno essere conformi anche alle seguenti norme tecniche:

UNI 9156 Cementi resistenti ai solfati - Classificazione a composizione

UNI EN 197-1:2001 Cemento - Composizione, specifiche e criteri di conformità

##### I) Additivi

Dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. ed essere conformi alle norme da UNI 7101 a UNI 7120 ed UNI 8145 (superfluidificanti).

L) Calcestruzzi

Dovranno essere sottoposti all'approvazione e controllo della D.L. ed essere conformi "Norme Tecniche per le costruzioni" emanate con DM 14/01/2008 e successivi aggiornamenti ed alle seguenti norme:

UNI 6394/2	Massa volumica del calcestruzzo
UNI 7087	Determinazione della resistenza alla degradazione per cicli di gelo e disgelo
UNI 7699	Determinazione dell'assorbimento d'acqua alla pressione atmosferica
UNI-EN 12350-5: 2001	Prova sul calcestruzzo fresco - Prova di spandimento alla tavola a scosse
UNI 8981/1-7	Durabilità delle opere e manufatti di calcestruzzo
UNI 9189	Determinazione dell'indice sclerometrico
UNI EN 12350-1:2001	Calcestruzzo fresco - Campionamento
UNI 9524 e 9536	Calcestruzzo indurito

M) Giunti in bentonite sodica

Giunto water-stop bentonitico idroespansivo composto da bentonite di sodio naturale e di gomma butilica.

- composizione miscela (in peso) 25% gomma butilica  
75% bentonite di sodio
- peso specifico 1,6 gr/cm<sup>3</sup>
- espansione a contatto con acqua ≥ 6 volte il volume iniziale
- resistenza a carico idraulico > 5 bar
- temperatura di applicazione da -15°C a +50°C

Il giunto sarà ancorato al piano di posa mediante rete presagomata a maglia romboidale fissata con chiodi a penetrazione graduale.

## 2. Qualità dei materiali e loro conservazione

A) Cemento

Il cemento deve essere conservato in luogo asciutto od in contenitori chiusi. Durante la conservazione nei silos si dovranno adottare tutte le precauzioni necessarie per evitare fenomeni di condensazioni all'interno degli stessi.

I diversi tipi di cemento dovranno essere conservati in luoghi/ contenitori separati, facilmente riconoscibili, in modo da impedire errori di utilizzazione.

Il cemento dovrà pervenire in cantiere in contenitori perfettamente integri (in caso contrario verrà rifiutato dalla D.L.) recanti ben identificabili il marchio di provenienza e la qualità del prodotto.

In caso di lunga permanenza del legante nei silos o nei locali di deposito si dovranno predisporre opportune verifiche di laboratorio atte ad accertare il mantenimento delle caratteristiche originali del prodotto.

I cementi impiegati, avranno i seguenti requisiti minimi di resistenza meccanica in Kg/cm<sup>2</sup>:

	NORMALI		ALTA RESISTENZA		ALTA RESISTENZA E RAPIDO INDURIMENTO	
	FLESSIONE	COMPRESSIONE	FLESSIONE	COMPRESSIONE	FLESSIONE	COMPRESSIONE
a 3 giorni	-	-	40	175	40	175
a 7 giorni	40	175	60	325	60	325
a 28 giorni	60	325	70	425	80	525

B) Inerti

Gli inerti devono essere conservati in luoghi puliti, su di un piano opportunamente inclinato, preferibilmente in calcestruzzo, al fine di evitare qualsiasi ristagno d'acqua. Sono comunque proibiti i depositi su terra e controterra. Le diverse classi granulometriche, così come gli inerti di categorie diverse, devono essere conservati separatamente, evitando ogni possibile miscelazione.

La sabbia deve essere "viva" con grani ben assortiti da 0 a 7 mm di diametro, non proveniente da rocce calcaree, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose e salsedine.

La ghiaia deve essere assortita con elementi fino a 30 mm di diametro per calcestruzzi comuni, fino a 60/80 mm di diametro per calcestruzzo da fondazioni o grandi getti. Le ghiaie devono anch'esse essere

pulite e prive di materiale organico e salsedine, inalterabili all'aria, all'acqua, al gelo. Potrà essere utilizzato anche pietrisco, se proveniente dalla frantumazione di rocce silicee, basaltiche, granitiche e porfistiche.

L'assortimento granulometrico dell'aggregato dovrà avere una composizione tale per cui la relativa curva granulometrica risulti compresa fra le due curve limite confermate come favorevoli dall'esperienza e riportate sui manuali di uso corrente e nella norma UNI 9858 - 5.91.

La dimensione massima dell'inerte è dettata dalla possibilità di gettare e compattare il calcestruzzo senza rischio di segregazione. Il diametro massimo nominale deve essere minore della distanza fra le barre di armatura meno 5 mm e non deve superare di 1,3 volte lo spessore del copriferro.

Il contenuto minimo di materiale passante a 0,25 mm, in funzione della dimensione massima nominale dell'inerte, non deve essere minore di:

DIMENSIONE INERTE	CONTENUTO MINIMO FINO kg/m <sup>3</sup>
8	525
16	450
32	400
□50	350

#### C) Acqua

Per le acque non provenienti dai normali impianti di distribuzione di acqua potabile si dovrà verificarne l'idoneità mediante gli esami necessari per stabilire la presenza di sostanze (quali cloruri e fosfati) con influenza negativa sui fenomeni di presa e indurimento del calcestruzzo.

L'acqua dovrà essere limpida, incolore, inodore e sotto agitazione non dovrà dare luogo a formazione di schiume persistenti.

Qualora l'acqua alla vista si presentasse torbida, potrà essere utilizzata solo dopo la necessaria permanenza in un serbatoio di decantazione.

Non è ammesso l'utilizzo di acqua piovana.

Il rapporto massimo acqua/cemento non dovrà superare i valori prescritti dalla norma UNI 8981. In ogni caso il quantitativo d'acqua deve essere il minimo sufficiente per garantire una buona lavorabilità dell'impasto.

L'acqua non potrà essere accettata nel caso contenga più di 500 mg/dm<sup>3</sup> di solfati e 300 mg/dm<sup>3</sup> di cloruri.

### 3. Confezionamento, trasporto e getto in opera del calcestruzzo

#### 3.1 Confezionamento

Gli inerti dovranno essere prelevati in modo costante ed uniforme per garantirne l'umidità e la granulometria. In nessun caso gli inerti potranno contenere neve o ghiaccio.

Il cemento sfuso dovrà essere contenuto in sili con il caricamento in alto e lo svuotamento per gravità in basso. L'acqua all'immissione dovrà avere una temperatura compresa tra 0° e 40°.

La miscelazione degli elementi dovrà avvenire con la seguente successione: inerti, cemento, acqua, additivi. La miscelazione potrà essere effettuata direttamente in cantiere, oppure presso impianti di confezionamento.

In ambedue i casi dovranno essere certificati gli impianti per verificare che il confezionamento del calcestruzzo avvenga in regime di qualità e con i controlli ispettivi prescritti dal manuale di qualità del produttore. La miscelazione dovrà essere effettuata in ogni caso meccanicamente, in modo tale da garantire la massima omogeneità dell'impasto.

Nel caso di miscelazione a bordo di autobetoniere, questa dovrà essere eseguita in un'unica fase con automezzo fermo ed alla massima velocità di rotazione indicata dalla casa produttrice del contenitore. Il numero di giri totali non dovrà essere inferiore a 50.

#### 3.2 Trasporto

L'operazione di trasporto dovrà avere luogo prima che abbia inizio il fenomeno di presa.

Il calcestruzzo dovrà essere trasportato dal luogo di fabbricazione al luogo d'impiego in condizioni tali da evitare possibili segregazioni tra i componenti dell'impasto e la perdita di uno qualunque degli elementi costituenti della miscela (in particolare una eccessiva evaporazione dell'acqua) o l'intrusione di materie estranee. E' vietata l'aggiunta di acqua durante il trasporto.

Qualora sussista il pericolo per particolari condizioni ambientali di una segregazione degli elementi, dovranno essere impiegati calcestruzzi preconfezionati speciali, garantiti e certificati dal produttore, a consistenza plastica o fluida, con una granulometria degli inerti appositamente studiata, in relazione ad una maggiore percentuale della parte fine (cemento e sabbia). In tale caso si potranno, previa approvazione della D.L., impiegare idonei additivi, in percentuale non superiore all'1,5%, per assicurare comunque una buona lavorabilità del calcestruzzo e la non segregabilità dello stesso.

Nel caso di trasporto con mezzi dotati di agitatore oppure con autobetoniere, lo scarico del calcestruzzo dovrà avvenire entro e non oltre le 2 ore dal suo confezionamento, e ciò, in relazione al tipo di cemento, alle caratteristiche dell'impasto ed alle condizioni ambientali.

### 3.3 Getto e messa in opera

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nelle casseforme nel più breve tempo possibile dopo il suo confezionamento (prima dell'inizio del fenomeno di presa) in strati orizzontali omogenei, di spessore uniforme. La fase di messa in opera deve avvenire in modo continuo e graduale, senza interruzioni.

Nel caso di getto per caduta libera e per un'altezza che possa provocare fenomeni di segregazione dei componenti, dovranno essere impiegate canale inclinate a superficie liscia, ben pulite e preventivamente lavate.

Il getto in casseforme di altezza rilevante dovrà avvenire con cura, sempre gradualmente per strati successivi, controllando che lo strato di fondo abbia aderito perfettamente, senza fenomeni di disgregazione, al precedente getto.

Durante il getto l'impasto non dovrà essere mai modificato, specie con l'aggiunta di acqua od altri prodotti.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in modo tale che il calcestruzzo conservi la sua omogeneità, evitando il rischio della segregazione dei componenti e curando che esso non venga a contatto con strati di polvere o residui di qualsiasi natura o con elementi suscettibili di assorbire acqua, senza che questi siano stati adeguatamente bagnati prima del getto.

Nel caso di messa in opera mediante pompaggio, il diametro dei tubi deve essere proporzionato al diametro massimo D dell'inerte usato, adottando un rapporto (diam. tubo/D) > 3. Onde limitare gli attriti durante il trasferimento, è opportuno scegliere inerti a forma arrotondata.

La presa del cemento e l'indurimento del conglomerato devono avvenire gradualmente, in modo da garantire il raggiungimento in opera della resistenza di progetto.

Dove è richiesta una impermeabilità dei getti ed in particolare nelle vasche antincendio e di laminazione il calcestruzzo sarà additivato con prodotto fluidificante idoneo ad aumentarne l'impermeabilità (tipo MAC RHEOBUILD 561 o equivalente approvato dalla D.L.).

### 3.4 Costipamento

Qualsiasi operazione di costipamento deve essere eseguita prima dell'inizio del fenomeno di presa.

Il costipamento deve essere eseguito con la massima cura, in direzione ortogonale agli strati di getto e dovrà raggiungere lo scopo di garantire il completo riempimento delle casseforme e di tutti i vuoti eventualmente residui.

I vibratori possono essere applicati ai casseri, oppure agire direttamente sul getto stesso. La forma, le dimensioni e le posizioni di applicazione dei vibratori, la frequenza e l'ampiezza delle vibrazioni impiegate, nonché l'entità della massa vibrante, devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della massa di calcestruzzo da vibrare, alle armature, agli inserti ed alla disposizione di questi nel getto, nonché alla composizione granulometrica del calcestruzzo.

La vibrazione del calcestruzzo va eseguita con particolari cautele al fine di evitare conseguenze dannose (ad es.: la vibrazione del getto fresco può causare danni ai getti precedenti, specie quando si usino le armature per trasmettere al getto le vibrazioni su zone più estese o quando la vibrazione viene trasmessa al getto attraverso i casseri).

Analogamente va osservata per la durata di applicazione locale della vibrazione, onde evitare ogni segregazione dei componenti dell'impasto; un indice dell'inizio di questo fenomeno è la comparsa di acqua sulla superficie del getto. La durata della vibrazione non dovrà eccedere i 100 secondi.

E' proibito applicare le vibrazioni alle armature.

La vibrazione meccanica andrà sempre eseguita per impasti con un rapporto acqua/cemento minore di 0,45 e nel caso di utilizzo di cementi 425 o 525.

Per lavori di limitata entità e quando non sia possibile l'impiego di mezzi meccanici, il costipamento potrà essere eseguito manualmente con l'ausilio di pestelli in legno o metallici. In questi casi, onde assicurare l'efficacia del costipamento, è opportuno l'impiego di un calcestruzzo a consistenza plastica realizzando il costipamento per strati successivi.

Il costipamento andrà interrotto al manifestarsi di un leggero velo di acqua sulla superficie del calcestruzzo.



### 3.5 Getti a basse temperature

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a +5°C, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i +5°C al momento del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento.

Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentirne il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti provvedimenti: riscaldamento degli inerti e dell'acqua d'impasto, aumento del contenuto di cemento, con conseguente riduzione del rapporto acqua/cemento utilizzando additivi superfluidificanti, impiego di cementi a indurimento più rapido, riscaldamento dell'ambiente di getto. Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà a contatto devono essere ripulite da eventuale neve e ghiaccio e possibilmente devono essere mantenute ad una temperatura prossima a quella del getto. In ogni caso, il getto dovrà essere protetto dalla neve e dal vento.

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a -5°C, i getti debbono in ogni caso essere sospesi.

### 3.6 Getti a temperature elevate

Per effettuare il getto in ambienti a temperature elevate (anche superiori a +35°C), devono essere presi tutti i provvedimenti atti a ridurre la temperatura della massa del calcestruzzo, specie durante il periodo di presa. Inoltre si dovrà evitare che il getto subisca una presa ed una evaporazione dell'acqua di impasto troppo rapida. Il calcestruzzo e i casseri dovranno essere irrorati in continuità e protetti dall'insolamento diretto e dal vento con prodotti o manufatti adeguati.

Comunque si dovrà fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i +35°C, all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai +75°C, per tutto il periodo successivo, tenendo presente che il salto tra le due temperature non dovrà superare i 40°C.

### 3.7 Getti in acqua

Il getto del calcestruzzo deve essere effettuato in modo da scongiurare il rischio di dilavamento. I metodi esecutivi dovranno assicurare l'omogeneità del calcestruzzo ed essere tali che la parte di getto a contatto diretto con l'acqua non sia mescolata alla restante massa di calcestruzzo, mentre la parte eventualmente dilavata, oppure carica di fanghiglia possa essere eliminata con scalpellatura.

Pertanto al momento del getto il calcestruzzo dovrà fluire quale massa compatta affinché lo stesso sia, dopo l'indurimento, il più denso possibile senza costipazione; dovrà essere data la preferenza a composizioni granulometriche continue; occorre che venga tenuto particolarmente in considerazione il contenuto di materiale fine. Nel caso di getto eseguito con benna entro tubazioni in pressione con rifluimento dal basso, si dovrà procedere in modo che la massa del calcestruzzo sposti l'acqua, lasciando possibilmente costante la superficie di calcestruzzo venuto originariamente a contatto con l'acqua stessa. Non sono consentiti getti diretti in acque aggressive, specie se con sensibile acidità.

E' consigliabile l'uso di additivi superfluidificanti in modo da ottenere calcestruzzi con rapporto acqua-cemento compreso fra 0,45 e 0,50, che siano ugualmente molto fluidi, coesivi e non segregabili.

### 3.8 Getti contro terra

E' di norma proibito effettuare getti direttamente contro terra. Qualora però per particolari condizioni ambientali, previa autorizzazione della D.L., si dovesse procedere in tale senso, il terreno a contatto del getto dovrà essere stabile o adeguatamente stabilizzato e non dovrà produrre alterazioni della quantità dell'acqua dell'impasto. Inoltre non dovrà presentare in superficie materiale sciolto che potrebbe mescolarsi al calcestruzzo.

Normalmente si richiede una opportuna preparazione della superficie del terreno mediante calcestruzzo magro fondazioni, calcestruzzo proiettato per gallerie, pozzi e muri di sostegno, ecc..

I ricoprimenti delle armature dovranno essere simili a quelli utilizzati in ambienti aggressivi.

### 3.9 Interruzione di getto

I getti dovranno essere adeguatamente programmati in modo tale che le interruzioni avvengano in corrispondenza di manufatti compiuti.

Qualora ciò non fosse possibile per il sopravvenire di eventi imprevedibili, si dovranno porre in opera tutte le precauzioni (ad es.: uso di ritardanti, resine sintetiche, armature supplementari, water-stop in bentonite sodica, ecc.) atte ad escludere qualsiasi rischio di riduzione della resistenza e compattezza del calcestruzzo. In proposito dovrà essere interpellata la D.L. per le approvazioni e verifiche necessarie.

In corrispondenza delle interruzioni di getto per travi e solai, il calcestruzzo dovrà essere contenuto entro i casseri da pareti provvisorie: non saranno ammesse interruzioni di getto con calcestruzzo fresco libero nelle sue parti terminali e non opportunamente contrastato da superfici solide.

Ove necessario e comunque ove previsto nei disegni, posizionare elementi water stop del tipo a nastro in bentonite sodica oppure del tipo a paletta. I giunti nelle strutture verticali controterra vanno sigillati sul lato esterno con idoneo elemento di fondogiunto e sigillante bituminoso.

### 3.10 Riprese del getto

Le superfici di ripresa devono essere pulite, scabre, con l'inerte in buona evidenza e adeguatamente inumidite.

Le riprese, non previste in fase di progetto, devono essere eseguite in senso pressoché normale alla direzione degli sforzi di compressione, escludendo le zone di massimo momento flettente. Se una interruzione del getto producesse una superficie di ripresa mal orientata, il conglomerato dovrà essere demolito onde realizzare una superficie opportunamente orientata per la ripresa.

La ripresa di getto potrà anche essere realizzata provvedendo alla preparazione del fronte di ripresa, previa pulizia delle superfici, con resine epossidiche e collegamento tra il vecchio ed il nuovo getto mediante l'interposizione di lamiera stirate.

In particolare nelle vasche antincendio, nel tunnel U.S. e casse, nelle sezioni di ripresa tra fondo e muri in elevazione sarà posato un giunto di ripresa di getto a tenuta idraulica costituita da cordolo idroespansivo (dim. 25x20 mm) composto da bentonite sodica e gomma butilica.

### 3.11 Bagnatura e protezione dei getti

Al fine di assicurare al calcestruzzo le più adatte condizioni termoigrometriche durante la presa e l'indurimento e fino a quando il calcestruzzo non abbia raggiunto il 70% della resistenza prevista nel progetto, si dovrà ricorrere all'umidificazione delle superfici del getto e/o alla posa di teli di protezione, in particolare quando il getto presenti grandi superfici esposte. Si dovrà analogamente ricorrere alla protezione con teli anche quando ci sia il rischio di dilavamento del getto, in caso di piogge battenti o di essiccamento troppo rapido per un irraggiamento solare eccessivo.

### 3.12 Disarmo

Le operazioni di disarmo avranno inizio ad avvenuta maturazione del calcestruzzo ed al raggiungimento di una resistenza sufficiente a garantire che il manufatto non subisca deformazioni una volta disarmato. Il disarmo dovrà avvenire in modo graduale e garantendo in ogni momento la sicurezza degli operatori. I tempi di disarmo sono strettamente correlati al tipo di impasto impiegato, alle caratteristiche del manufatto (muri, pilastri o solai, archi, aggetti, ecc.) ed alle condizioni ambientali. E' buona norma valutare tali tempi con il progettista delle strutture e con la D.L..

### 3.13 Requisiti del calcestruzzo di normale impiego

Se non diversamente specificato, si dovranno impiegare calcestruzzi con le seguenti caratteristiche nella realizzazione delle strutture appresso indicate:

1	2	3	4	5	6
<i>Strutture orizzontali ed in elevazione sopra la quota delle fondazioni</i>	U	Ptl	20	2	20
<i>Fondazioni</i>	U	Ptl	30	2	20
<i>Sottofondazioni</i>	U	Ptl	20	2	-

1 = Tipi di strutture

2 = Resistenza caratteristica garantita

3 = Categoria

4 = Cemento

5 = Fuso granulometrico

6 = Slump senza additivo

7 = Slump con additivo

### 3.14 Protezione al fuoco del calcestruzzo

Le opere in calcestruzzo dovranno essere realizzate in modo tale da garantire le resistenze al fuoco precisate nella descrizione delle opere.

### 3.15 Giunti di costruzione

Ove previsti i giunti di costruzione le strutture risultano svincolate tramite l'interposizione di pacchetti di neoprene armati (in corrispondenza giunti travi) o semplice (in corrispondenza giunti solai).

#### 4. Accettazione del calcestruzzo

##### 4.1 Generalità

Una volta disarmato il calcestruzzo deve essere sottoposto al controllo della D.L. che provvederà a verificarne l'uniformità, l'omogeneità di getto, la planarità e l'assenza di difetti quali:

- cavità residue;
- vespai;
- ferri di armatura in superficie;
- tracce di disgregazione;
- deformazioni;
- mancanza di rettilinearità degli spigoli;
- bombature e/o screpolature;
- scurettature deformate o mancanti;
- ecc..

In tali casi la D.L. giudicherà l'eventuale riparabilità del manufatto, oppure ne potrà ordinare la demolizione a suo insindacabile giudizio.

Qualora il calcestruzzo risultasse particolarmente degradato, la D.L. ordinerà l'effettuazione di tutti i prelievi e prove necessarie per accertare la rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza di progetto.

Tutte le prove ed i successivi interventi di riparazione e/o di rifacimento sono a totale carico dell'Impresa esecutrice.

##### 4.2 Prove sui calcestruzzi

Prove sui calcestruzzi dovranno essere eseguite in fase preliminare per determinare i pesi percentuali dei componenti l'impasto per il raggiungimento delle resistenze di progetto: in corso d'opera prima della fase di getto per determinare la consistenza corretta dell'impasto, la sua omogeneità, la sua lavorabilità e durante il getto con il prelievo dei cubetti per la verifica della resistenza del calcestruzzo a 28 gg. da parte di laboratori ufficiali.

Ogni prelievo deve essere accuratamente registrato, con marchiatura del prelievo indicante luogo, ora, posizione, condizioni ambientali, operatore, ecc.. I prelievi dovranno essere eseguiti alla presenza della D.L..

##### 4.3 Determinazione del diametro degli inerti

Per la determinazione in cantiere del diametro degli inerti impiegati si procederà come segue.

Dalla massa di calcestruzzo da esaminare si preleveranno circa 10 kg di materiale. Tale quantità, dopo pesatura (sia P il peso), verrà posta in un vaglio, con diametro dei fori corrispondente al diametro massimo nominale D dell'inerte, e setacciata in acqua. Il residuo del vaglio sarà scolato e pesato (sia p il peso). La percentuale di elementi d'inerte con diametro D, di valore  $p/P \times 100$ , non dovrà superare il 3% (residuo al vaglio).

Nella misura dei pesi P e p è accettato un errore non superiore allo 0,2%.

La prova deve essere eseguita entro 30 minuti dal prelievo di calcestruzzo, a meno che non vengano impiegati ritardanti di presa.

Il controllo deve essere eseguito ogni qualvolta vari la provenienza e/o la qualità degli inerti.

##### 4.4 Verifica della consistenza

La verifica della consistenza del calcestruzzo dovrà essere eseguita prima di ogni getto, immediatamente dopo il prelievo, ed almeno una volta al giorno, secondo le modalità delle norme vigenti (metodo del cono di Abrams).

##### 4.5 Strati superficiali del getto

Dopo che ogni singola parte sia stata disarmata, le superfici dei getti, previo benessere della Direzione dei Lavori, potranno essere regolarizzate in modo da togliere eventuali risalti e sbavature, riempire i vuoti e riparare parti eventualmente non perfettamente riuscite.

Le superfici dovranno presentare le seguenti caratteristiche essenziali:

- avere un colore uniforme proprio del calcestruzzo solido; non sono consentiti schiarimenti dovuti a separazione della calce, screziature o corpi estranei;
- essere continue, quindi prive di nidi di ghiaia o di sabbia, pori di aria, zone magre, screpolature di ritiro o di assestamento, danni del gelo o degli additivi antigelo, scalpellature e fresature, perdite di sabbia in superficie (irruvidimenti), distacchi della pellicola di cemento, presenza di alghe, funghi, macchie di olio,

fuliggine, ruggine e simili, presenza di corrosioni dovute sia agli acidi che all'aggressione di solfati e simili, ecc.

#### 4.6 Classificazione degli strati superficiali

Le superfici di conglomerato cementizio in relazione al loro grado di finitura, conseguente anche alle classi di casseforme impiegate, potranno essere delle seguenti quattro classi, con i requisiti appresso indicati:

- A (speciale);
- B (accurata);
- C (ordinaria);
- D (grossolana).

##### A) Planarità generale

L'errore percentuale di planarità "d" misurato mediante un regolo lungo 3 m, comunque posto sulla superficie da controllare, viene espresso da

$$d = h/L$$

h = massima altezza rilevata tra la superficie del calcestruzzo e la base del regolo, espressa in millimetri

L = lunghezza del regolo, espressa in millimetri.

Per le classi previste, l'errore di planarità non dovrà essere superiore a:

- Classe A - d = 0.4%
- Classe B - d = 0.6%
- Classe C - d = 1.0%

##### B) Planarità locale

L'errore di planarità locale "e" viene misurato mediante un regolo di 20 cm, comunque posto sulla superficie da controllare, rilevando i valori massimi delle sporgenze e delle rientranze.

Per le classi previste, l'errore di planarità locale non dovrà essere superiore a:

- Classe A - e = 3 mm
- Classe B - e = 6 mm
- Classe C - e = 10 mm

##### C) Gradini dovuti al posizionamento dei casseri

Qualora tra singole zone di una superficie di conglomerato cementizio vi siano differenze di altezza, appositamente predisposte o fortuite, lo scarto "f" sulla differenza progettuale di altezza tra le zone (per superfici piane la differenza progettuale è zero) non dovrà essere, per le classi previste, superiore a:

- Classe A - f = 3 mm
- Classe B - f = 6 mm
- Classe C - f = 10 mm

##### D) Giunti tra elementi

I giunti tra gli elementi di conglomerato cementizio, siano essi effettivi o fittizi, dovranno essere rettilinei ed avere larghezza uniforme con la tolleranza qui sotto specificata. Rilevato su ciascun elemento lo scarto massimo rispetto allo spigolo rettilineo teorico, si definisce errore totale sul giunto la somma dei valori assoluti degli scarti massimi rilevati. L'errore totale ammesso "g" è, per le classi previste, il seguente, ove "L" è la larghezza progettuale del giunto:

- Classe A - g = 0.3 L
- Classe B - g = 0.5 L
- Classe C - g = 0.7 L

con un valore max, però, rispettivamente di:

- Classe A - 8 mm
- Classe B - 10 mm
- Classe C - 15 mm

#### 4.7 Tolleranze

I getti dovranno essere eseguiti con le seguenti tolleranze massime accettabili, fermo restando quanto stabilito ai punti precedenti sulla classificazione degli strati superficiali del calcestruzzo.

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 10 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 30 mm;
- lunghezze: 1/200 della dimensione nominale con un max di 30 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi sarà inferiore alla tolleranza max di 30 mm;

- il fuori piombo max delle strutture verticali potrà essere pari ad 1/200 dell'altezza della struttura stessa, con un max di 20 mm.

#### 4.8 Collaudo statico

Le opere non potranno essere poste in servizio senza essere state prima sottoposte a collaudo statico come da normative vigenti in materia, eseguito da un ingegnere abilitato allo scopo.

Le prove di carico non potranno avere luogo prima che sia stata raggiunta per i getti in opera la resistenza del calcestruzzo prescritta ed, in mancanza di indicazione, non prima di 28 gg. dal getto.

Le prove di carico dovranno riprodurre sui manufatti le sollecitazioni massime di progetto.

Le opere saranno accettate qualora siano verificate:

- la proporzionalità tra carichi e deformazioni;
- l'assenza di lesioni, deformazioni o dissesti che ne compromettano la sicurezza o la conservazione;
- l'assenza di deformazioni plastiche, dopo la prima applicazione dei carichi, che non siano imputabili ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico;
- il contenimento della deformazione elastica al di sotto di quella di calcolo.

### Art. 14 – Acciaio per cementi armati

#### 1. Normativa di riferimento

UNI 8926	12.86	Fili di acciaio destinati alla fabbricazione di reti e tralicci elettrosaldati per cemento armato strutturale
UNI 8927	12.96	Reti e tralicci elettrosaldati per cemento armato strutturale
UNI 6407	5.88	Prodotti finiti laminati di acciaio per armature per cemento armato non precompresso
UNI ISO 10065	1.94	Barre di acciaio per l'armatura del calcestruzzo - Prova di piegamento e raddrizzamento
UNI CNR 10020	1.71	Prova di aderenza su barre di acciaio ad aderenza migliorata
UNI 7899	12.78	Prova di rilassamento degli acciai per conglomerato cementizio precompresso
UNI 8644	7.84	Prodotti finiti di acciaio non legato laminati a caldo - Vergella per armature di c.a. precompresso
UNI 7676	4.77	Funi spirodali di acciaio non legato - Trefoli a 7 fili per c.a. precompresso
UNI 7690	7.77	Id. - Formazione, dimensioni e caratteristiche tecniche
UNI 7675	4.77	Prodotti finiti di acciaio non legato - Trafilati - Filo per c.a. precompresso

#### 2. Qualità dei materiali

##### 2.1 Caratteristiche dimensionali e di impiego

- A) Acciaio per cemento armato: come definite al par. 11.3.2.4 del D.M. 14.01.2008.
- B) Reti e Tralicci elettrosaldati: come definite al par. 11.3.2.5 del D.M. 14.01.2008.

##### 2.2 Condizioni di fornitura dei materiali e documentazione di accompagnamento: come definite al par. 11.3.1.5 del D.M. 14.01.2008.

##### 2.3 Caratteristiche meccaniche e tecnologiche: è ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili tipo Fe B 450 C qualificati secondo le procedure di cui al par. 11.3.1.2 e controllati con le modalità riportate nel par. 11.3.2.11 del D.M. 14.01.2008 e pertanto con le seguenti caratteristiche:

* tensione caratteristica di snervamento	≥ 450
* tensione caratteristica di rottura	≥ 540
* allungamento Agt	≥ 8c
* piegamento a 180° su mandrino con diametro:	
- fino a mm 12	∅ 4
- oltre mm 12, fino a mm 16	∅ 5
- oltre mm 16, fino a mm 25	∅ 8
- oltre mm 25, fino a mm 40	∅ 1

##### 2.4 Controlli di accettazione in cantiere: come definiti al par. 11.3.2.10.4 (acciai per cemento armato) e 11.3.2.11.3 (reti e tralicci elettrosaldati) del D.M. 14.01.2008.

#### 3. Modalità di messa in opera

Fatte salve le prescrizioni della normativa vigente, si richiama quanto segue:

E' vietato mettere in opera armature ossidate, corrose o recanti difetti superficiali che ne pregiudichino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurne l'aderenza al conglomerato.

Le armature che presentino superficie grassa e ricoperta da prodotti vernicianti, dovranno essere passate alla fiamma e quindi ben pulite. Lo stoccaggio in cantiere dovrà essere realizzato in modo tale da isolare le armature dal suolo e dall'umidità in esso contenuta.

La sagomatura, il diametro, la lunghezza, le giunzioni e gli ancoraggi delle barre dovranno essere eseguiti in conformità al progetto ed alla normativa vigente.

Le barre ed armature in genere verranno collegate mediante legature con filo di ferro ricotto; punti di saldature saranno ammessi solo se indicati in progetto o autorizzati dalla Direzione Lavori.

Laddove prescritto le armature dovranno essere collegate solidalmente fra loro in modo da garantire la continuità elettrica e da permettere il loro collegamento alla rete generale di messa a terra e/o all'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

Per quanto riguarda la continuità elettrica delle armature si rimanda alla Sezione 3 Art. 1.3.1 delle Norme CEI 81-1 che considera realizzata la continuità elettrica quando la resistenza tra due punti non sia superiore a  $0,1 \Omega$  al passaggio di una corrente non inferiore a 10 A.

Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento su armature già lavorate.

Prima della loro lavorazione (taglio, piegatura e sagomatura) e del loro montaggio, le armature dovranno essere ispezionate ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per garantire la corretta ricopertura delle armature con il calcestruzzo (copriferro) e per impedire eventuali movimenti delle armature all'interno dei casseri, dovranno essere posti in opera opportuni distanziatori di materiale plastico, agenti tra le barre e le pareti dei casseri.

## **Art. 15 – Acciaio per strutture metalliche e strutture composte**

### **Normativa di riferimento e qualità dei materiali**

UNI EN 10025	Prodotti laminati a caldo di acciaio non legati per impieghi strutturali
UNI EN 10210	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali
UNI EN 10219-1	Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN ISO 377:1999	Acciaio e prodotti di acciaio - Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche
UNI EN 10002-1:2004	Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente
UNI EN 10045-1:1992	Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.
D.M. 14.01.2008	Cap. 11.3.4.

## **Art. 16 – Casseforme**

### **1. Normativa di riferimento**

UNI 7958/5.79	Prodotti finiti - piatti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo - Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione
UNI 6467/7.69	Pannelli di legno compensato e paniforti - Termini e definizioni (UNI FA 58-74)
UNI EN 313/1	Pannelli di legno compensato - Classificazione e terminologie
UNI EN 314/1	Id - Qualità dell'incollaggio - Metodi di prova
UNI EN 314/2	Id - Qualità dell'incollaggio - Requisiti
UNI EN 315	Id - Tolleranze dimensionali
UNI 6468/7.69	Pannelli di legno compensato e paniforti - Difetti

### **2. Qualità dei materiali**

Le casseforme, in relazione al tipo di impiego, potranno essere costruite con tavole di legno, oppure con pannelli di compensato e tamburato, oppure con lastre nervate metalliche, la cui superficie potrà essere trattata con idonei prodotti disarmanti per agevolare il distacco del calcestruzzo.

L'impiego di detti prodotti dovrà essere attuato con cautela, secondo le prescrizioni del Produttore, previo benessere della Direzione dei Lavori.

### 3. Criteri di esecuzione

Le casseforme dovranno essere a tenuta (sufficientemente stagne) affinché il costipamento del calcestruzzo, in esse contenuto, non provochi la perdita di quantità consistenti di materiali (acqua, boiaccia, ecc.).

Le casseforme dovranno essere rigide, opportunamente rinforzate e non presentare deformazione alcuna sotto l'azione del carico di calcestruzzo fresco in esse contenuto e sotto l'azione delle operazioni di vibratura e battitura del conglomerato.

Il loro dimensionamento sarà fatto caso per caso, tenuto conto dei tassi di lavoro dei materiali impiegati e delle sollecitazioni a cui saranno sottoposti.

Nel caso di casseri in legno lo spessore delle tavole non sarà inferiore a mm 25.

I distanziatori dovranno essere posti in opera con cura, a distanze regolari, e quindi sigillati con malte antiritiro.

I casseri, di qualunque tipo, dovranno essere costruiti in modo da permettere un primo disarmo di sponde ed altri parti non essenziali alla stabilità, senza che il manufatto subisca danni.

I casseri vibranti, per le parti prefabbricate ed i calcestruzzi architettonici faccia vista, dovranno essere eseguiti in modo tale da garantire la perfetta qualità delle superfici e degli spigoli.

Potranno essere provvisti di impianto di invecchiamento artificiale, omologato dagli enti competenti.

Nel caso di casseforme con grande sviluppo in altezza, si dovrà provvedere all'apertura di finestre nel cassero per controllare l'evolversi del getto e procedere alla vibratura ed al corretto costipamento degli strati inferiori.

Per elementi portanti orizzontali di luce libera superiore a 6 metri, i casseri dovranno essere predisposti con una monta dell'ordine di 1/1000 della luce.

Nei casseri dei pilastri si inseriranno, in corrispondenza degli spigoli, dei regoli triangolari di lato mm 20 per ottenere spigoli smussati.

La manutenzione dei casseri dovrà essere eseguita con cura, selezionando le parti integre da quelle ammalorate.

I casseri in legno per strutture, parti importanti e a faccia vista, non potranno essere reimpiegati più di tre volte; negli altri casi potranno essere consentiti reimpieghi più numerosi purchè il risultato del getto non presenti evidenti difetti estetici e di forma.

Prima della esecuzione dei getti, i casseri verranno ispezionati e controllati dalla D.L. al fine di verificarne:

- la corrispondenza tra esecuzione e progetto;
- l'indefornabilità e resistenza al carico del calcestruzzo;
- l'idoneità dei materiali impiegati;
- la sicurezza di accesso e di lavoro per le maestranze.

### 4. Disarmo

Si fa riferimento a quanto disposto al paragrafo 6.1.5 del D.M. 09 Gennaio 1996.

Il disarmo verrà effettuato per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche sui vari elementi strutturali.

Esso non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore ritenuto necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive: ogni decisione in proposito è lasciata al giudizio del Direttore dei Lavori, sentito il parere del Progettista delle strutture.

In assenza di specifici accertamenti sulla resistenza raggiunta dal conglomerato, ed in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e maturazione, si dovranno osservare i seguenti tempi minimi di disarmo:

	CONGLOMERATO DI CEMENTO	
	NORMALE	AD ALTA RESISTENZA
Per sponde di casseri di travi e pilastri	3 gg	2 gg
Per armature di solette di luce	10 gg	4 gg

modesta		
Per puntelli e centine di travi, volte, ecc. e per solette di grande luce	24 gg	12 gg
Per strutture a sbalzo	28 gg	14 gg

Per facilitare il disarmo, la superficie delle casseforme potrà essere convenientemente trattate con prodotti disarmanti, i quali non dovranno condizionare la riuscita del getto.

In particolare questi prodotti non dovranno combinarsi con gli impasti e pregiudicarne la presa; dovranno essere comunque impiegati secondo i dettagli della Ditta fabbricante e dovranno essere approvati dalla D.L.. Per le strutture particolarmente complesse, i tempi di disarmo verranno stabiliti in accordo con il progettista delle strutture stesse e con la Direzione dei Lavori.

## 5. Classificazione delle casseforme

Le casseforme, in relazione al loro grado di finitura conseguente all'aspetto estetico delle superfici dei getti che si desiderano ottenere, possono essere delle seguenti quattro classi:

- A speciale
- B accurata
- C ordinaria
- D grossolana

### Art. 17 – Giunti di dilatazione

A seconda della luce degli elementi strutturali soggetti a dilatazione, verranno impiegati particolari dispositivi intesi ad assicurare la protezione dei giunti all'uopo predisposti e tali da garantire la perfetta impermeabilità della struttura ed impedire il passaggio delle acque al di sotto della soletta. I giunti dovranno rispondere a quanto prescritto dal D.M. del Ministero dei LL.PP. in data 4 maggio 1990 «Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali» e sue istruzioni emanate con circolare Ministero LL.PP. n. 34233 del 25/2/1991.

Sulla base di tali dati il Committente si riserva di provvedere direttamente alla fornitura e posa in opera dei giunti di dilatazione per impalcati di opere d'arte.

Restano a carico dell'Impresa gli oneri di assistenza alla posa in opera, tra i quali in particolare vengono espressamente indicati le seguenti operazioni:

- magazzino e guardiana degli apparecchi fino al loro fissaggio definitivo;
- trasporto in cantiere fino alla posizione di montaggio;
- tutte le predisposizioni necessarie per consentire il collegamento fra gli apparecchi di giunto e le strutture, quali in particolare: l'adattamento dei casseri; le cavità da predisporre nelle strutture per l'ancoraggio di zanche e tirafondi, anche con la predisposizione di armature in attesa; la posa in opera di profilati metallici ed altri manufatti annegati nel calcestruzzo, con le relative zanche di ancoraggio;
- qualora la Direzione dei Lavori ritenga, a suo insindacabile giudizio, di consentire il traffico di cantiere o di esercizio, sugli impalcati prima del completamento dei giunti, l'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione provvisoria degli stessi, con getti di malta bastarda, con piastre di protezione e con quant'altro ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le suddette predisposizioni dovranno essere verificate dalla Direzione dei Lavori, che avrà facoltà di prescriverne la rettifica e l'adattamento.

L'Impresa dovrà tenere conto, nei propri programmi di lavori, dei tempi necessari per le operazioni di fornitura e montaggio degli apparecchi di giunto oltre che per tutte le predisposizioni sopra indicate.

Tutti gli oneri relativi alle operazioni sopra dette sono compresi e compensati nei corrispondenti prezzi di Elenco.

### Art. 18 – Travi da ponte prefabbricate

Le travi utilizzate per la realizzazione dell'impalcato del ponte dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Calcestruzzo confezionato con cemento ad alta resistenza

La resistenza caratteristica a 28 gg necessaria per ciascun tipo di trave e per ciascuna applicazione è stata definita al momento della redazione del calcolo di verifica, in funzione delle sollecitazioni risultanti. Le resistenze all'atto della precompressione sono state determinate in modo analogo, e il ciclo produttivo dovrà essere adeguato ai valori di resistenza prescritti.

Il campo di valori delle resistenze usuali è:

Rckj = 35-45 Mpa



Rck = 40-55 Mpa

- Acciaio di precompressione

Il tipo di acciaio è stato definito negli elaborati di progetto. Solitamente si utilizza acciaio in trefolo stabilizzato da 0.6" o da 0.5" con le caratteristiche:

f<sub>ptk</sub> = 1860 Mpa

f<sub>p(1)k</sub> = 1670 Mpa

- Acciaio ordinario

L'acciaio utilizzato è del tipo in barre ad aderenza migliorata controllato in stabilimento tipo:

FeB 38k: f<sub>yk</sub> = 375 Mpa;

FeB 44k: f<sub>yk</sub> = 430 Mpa.

### Getti in opera

- Calcestruzzo

La classe di calcestruzzo per i getti in opera è indicata negli elaborati di progetto. Il campo di valori delle resistenze usuali è:

Rck = 35-45 Mpa

- Acciaio di precompressione

Per la eventuale precompressione dei trasversi il tipo di acciaio è definito negli elaborati di progetto.

Possono utilizzarsi in alternativa:

- barre tipo dywidag

- cavi con trefoli

- Acciaio ordinario

L'acciaio utilizzato è del tipo in barre ad aderenza migliorata controllato in stabilimento tipo:

FeB 38k: f<sub>yk</sub> = 375 Mpa;

FeB 44k: f<sub>yk</sub> = 430 Mpa.

### Ponti a solettone

La struttura a solettone sarà costituita dalle travi principali prefabbricate in c.a.p. disposte accostate e conglobate in un getto di calcestruzzo da eseguirsi in opera. Le travi saranno collegate da barre trasversali passanti. Il getto sopra le travi sarà armato con maglie di barre e/o rete elettrosaldata..

### Art. 19 – Appoggi elastomerici armati

Gli appoggi elastomerici armati sono costituiti da strati di acciaio e gomma. Gli strati di acciaio devono essere solidarizzati alla gomma mediante il processo di vulcanizzazione a caldo. Gli strati di acciaio interni devono essere totalmente avviluppati dalla gomma per prevenire fenomeni di corrosione. Gli appoggi elastomerici armati devono essere realizzati individualmente in stampi di dimensioni adeguate; non possono essere ricavati per taglio da elementi di dimensioni superiori.

La miscela della gomma utilizzata per la fabbricazione degli appoggi conformi alla normativa CNR 10018/87 deve avere le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche	Unità di misura	Valori limite			Metodologia di prova secondo UNI
- durezza nominale	Shore A3	50	60	70	4916
- campo di durezza	Shore A3	45+55	56+65	66+75	
- tolleranza sulla durezza specificata	Shore A3	±3	±3	±3	6065
- resistenza a rottura	N/mm <sup>2</sup>	≥15,5	≥15,5	≥15,5	
- allungamento a rottura	%	≥450	≥350	≥300	6065
- deformazione residua dopo compressione del 25% per 24 ore a 70°C	%	≤20	≤20	≤20	4913
- deteriorazione termica 96 ore a 70°C max variazione di durezza	Shore A3	±10	±10	±10	5408
- max variazione di resistenza a rottura	%	-15	-15	-15	
- max variazione di allungamento % a rottura	%	-20	-20	-20	
- resistenza all'ozono 50 p.p.c.m. con 20% di allungamento dopo 96 ore a 40°C		nessuna screpolatura visibile ad occhio nudo			6067-6068
- temperatura limite di fragilità	°C	≤-25	≤-25	≤-25	7320
- attacco al metallo	N/mm	≥10	≥10	≥10	5405
- modulo G	N/mm <sup>2</sup>	0,7	0,9	1,1	(*)
- tolleranza sul modulo G	%	±15	±15	±15	

### Prove non distruttive

Consistono nel controllo dimensionale e nell'esame visivo. Il controllo dimensionale dovrà essere eseguito con riferimento alle tolleranze di seguito riportate. L'esame visivo consisterà nel controllare che le superfici d'appoggio non presentino screpolature, mancanza di materiale o tagli sulla gomma tali da compromettere la funzionalità del pezzo.

### Tolleranza degli appoggi elastomerici

Per le dimensioni in pianta è ammessa una tolleranza di 0 / +5mm.

Lo spessore totale deve essere verificato in ogni punto rispetto al valore nominale per:

h ≤ 40 mm tolleranza 0 / +2mm

h > 40 mm tolleranza 0 / +3mm

L'errore sul parallelismo delle facce esterne caricate deve essere inferiore allo 0.2%

Le tolleranze sulle dimensioni parziali sono le seguenti:

- lamiere di rinforzo: sulle dimensioni in pianta ± 1 mm;
- strati di elastomero superiore o inferiore: in ogni punto lo scostamento dallo spessore nominale deve essere compreso tra 0 e +20%;
- strati di elastomero intermedi: in ogni punto lo scostamento dallo spessore nominale deve essere compreso tra ±20% dello stesso, ma comunque inferiore a 3 mm;
- ricoprimento laterale: sullo spessore del ricoprimento laterale 0 / +3mm.

L'errore di planarità t in qualunque punto e direzione non deve superare 0.004 L

## Art. 20 – Micropali iniettati

### Generalità

I pali dovranno avere diametro massimo pari a 250 mm ed il getto del palo deve essere fatto con malte di cemento iniettate a pressione.

L'armatura è costituita da elementi tubolari d'acciaio.

In relazione al tipo di getto si distinguono i seguenti due tipi di micropalo:

- con iniezione a bassa pressione;
- con iniezione ad alta pressione, anche ripetuta.

#### *Tolleranze geometriche*

Rispetto alle dimensioni indicate nei disegni sono ammesse le seguenti tolleranze:

- sulle coordinate planimetriche:  $\cong 5$  cm
- sulla verticalità: 2%

il diametro dell'utensile di perforazione deve risultare non inferiore al diametro nominale del micropalo.

#### *Modalità esecutive*

La perforazione dovrà essere eseguita a distruzione, a rotazione o rotopercolazione, secondo il tipo di terreno da attraversare. Vengono utilizzate teste di rotazione o rotopercolazione oppure utensili operanti a fondo foro (wireline, martello a fondo foro).

Il fluido per il raffreddamento dell'utensile e per l'asportazione dei detriti può essere costituito da aria, schiume, acqua o fanghi, secondo terreno, attrezzatura e tecnica adottati. La circolazione di aria o schiuma non può essere utilizzata attraversando terreni non lapidei al di sotto del livello di falda.

L'adozione di un rivestimento metallico provvisorio a sostegno delle pareti può risultare necessaria o meno in relazione al tipo di terreno attraversato o della tecnica di perforazione adottata. Il rivestimento è d'obbligo nelle perforazioni per micropali da iniettare a bassa pressione.

La trivellazione può in certi terreni essere eseguita anche con elica continua senza fluido in circolazione.

La perforazione deve essere comunque condotta con modalità ed utensili tali da consentire la regolarità delle successive operazioni di getto, in particolare deve essere minimizzato il disturbo del terreno nell'intorno del foro.

Al termine della perforazione il foro viene accuratamente sgombrato dai detriti azionando il fluido di circolazione o l'utensile asportatore, senza operare con l'utensile disgregatore.

L'ordine di esecuzione dei pali nell'ambito di ciascun gruppo deve assicurare la non interferenza delle perforazioni con fori in corso di iniezione o in attesa di formazione della guaina, ove occorra anche spostando la perforatrice su gruppi continui prima di ultimare la perforazione dei micropali del gruppo in lavorazione.

#### *Formazione del fusto del micropalo*

La formazione del fusto dovrà iniziare immediatamente dopo la perforazione di ciascun micropalo. In caso contrario la perforatrice dovrà restare in posizione fino alla successiva ripresa del lavoro e si dovrà provvedere quindi alla pulizia del preforo, subito prima che inizino le operazioni di posa delle armature e di getto della malta. In ogni caso non dovrà trascorrere più di un'ora tra il termine della perforazione e l'inizio del getto della malta.

La miscela cementizia per l'iniezione dovrà essere così composta:

- dosaggio cemento d'alto forno o pozzolanico tipo 425  $\cong 900$  kg/m<sup>3</sup> (9 kN/m<sup>3</sup>)
- rapporto acqua/cemento  $\cong 0,50$
- rapporto inerti/cemento  $\cong 0,03$
- rapporto fluidificanti/cemento  $\cong 0,03$
- rapporto bentonite/cemento  $\cong 0,04$

Come inerti sono ammessi ceneri volanti oppure polverino calcareo con il requisito di essere totalmente passanti al vaglio 0,075 mm.

La resistenza cubica a compressione deve risultare  $\cong 30$  MPa.

#### *Micropali a bassa pressione*

Il foro dovrà essere interamente rivestito; la posa della malta avverrà in un primo momento entro il rivestimento provvisorio, tramite apposito tubo di convogliamento.

Successivamente si applica al rivestimento una idonea testa a tenuta alla quale si invia aria in pressione (0,50÷0,60 MPa) mentre si solleva gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione. Si smonta allora la sezione superiore del rivestimento e si applica la testa di pressione alla parte rimasta nel terreno, previo rabbocco dall'alto per riportare a livello la malta. Si procede analogamente per le sezioni successive fino a completare l'estrazione del rivestimento.

In relazione alla natura del terreno può essere consigliabile evitare la pressione d'aria agli ultimi 5÷6 m di rivestimento da estrarre, per evitare la fratturazione idraulica degli strati superficiali.

#### *Micropali con iniezione ad alta pressione*

Le fasi della formazione del fusto sono le seguenti:

- formazione della guaina, cioè riempimento della cavità anulare compresa tra il tubo a valvole e le pareti del preforo, ottenuta alimentando con apposito condotto di iniezione ed otturatore semplice la valvola più bassa finché la malta risale fino alla bocca del foro;

- qualora si impieghi per la perforazione un fango di cemento e bentonite destinato a rimanere nel foro per la formazione della guaina, esso sarà confezionato adottando i seguenti rapporti di peso:
  - bentonite/acqua: 0,05÷0,08;
  - cemento/acqua: 1,80÷2,30;
- lavaggio con acqua all'interno del tubo a valvola;
- iniezione ad alta pressione: avvenuta la presa della malta precedentemente posta in opera, si iniettano valvola per valvola volumi di malta non eccedenti il triplo del volume del perforo di competenza della valvola che viene iniettata, senza superare durante l'iniezione la pressione corrispondente alla fratturazione idraulica del terreno ("claquage"), segnalata da un brusco calo di pressione nelle fasi di iniezione;
- lavaggio con acqua all'interno del tubo;
- avvenuta la presa della malta precedentemente iniettata, si ripete l'iniezione in pressione limitatamente alle valvole per le quali:
  - il volume iniettato non abbia raggiunto il limite predetto, a causa dell'incipiente fratturazione idraulica del terreno;
  - le pressioni residue di iniezione misurata a bocca foro al raggiungimento del limite volumetrico non superino 0,7 MPa.
- al termine delle iniezioni si deve riempire a gravità l'interno del tubo.

#### *Armature metalliche*

Le armature metalliche devono essere estese a tutta la lunghezza del micropalo e devono sporgere di quanto definito dal progetto, fino ad un massimo di 150 cm, dalla quota testa micropalo, finito e scapitozzato, in modo da immorsarsi nella fondazione.

Si devono usare tubi di acciaio senza saldatura longitudinale. Le giunzioni tra i diversi spezzoni di tubo possono essere ottenute mediante manicotti filettati o saldati.

Nel caso di getto del micropalo ad alta pressione i tubi di armatura devono essere dotati di apposite valvole, 2 o 3 ogni metro lineare, per l'iniezione. Essi devono essere scovolati internamente dopo l'esecuzione dei fori di uscita della malta, allo scopo di asportare le sbavature lasciate dal trapano.

Le valvole devono essere costituite da manicotti di gomma di spessore minimo di 3.5 mm aderenti al tubo e mantenuti in posto mediante anelli in fili di acciaio (diametro  $\cong$  4 mm) saldati al tubo in corrispondenza dei bordi del manicotto.

In alternativa l'Appaltatore può sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori l'impiego di tipi di valvole brevettate o comunque sperimentate, fornendo la relativa documentazione tecnica ed esempi di lavoro svolti. La valvola più bassa sarà posta subito sopra il fondello che occlude la base del tubo. Le armature tubolari devono essere dotate di distanziatori non metallici per assicurare un copriferro minimo di 1,5 cm posizionati di preferenza sui manicotti di giunzione.

#### *Controlli e documentazione dei lavori*

In corso di iniezione si preleva un campione di miscela per ogni micropalo, col quale sono confezionati cubetti di 10 cm di lato, da sottoporre a prove di resistenza cubica a compressione nella misura di almeno una prova per ogni micropalo, salvo diversa indicazione della Direzione Lavori.

L'esecuzione di ogni singolo micropalo deve essere documentata mediante la compilazione di una apposita scheda sulla quale si registrano i dati seguenti:

- identificazione del micropalo;
- data del getto;
- quantità di miscela posta in opera nella formazione del fusto;
- numero dei prelievi per il controllo della resistenza a compressione e valori della stessa;
- lunghezza totale del micropalo: quote fondo e testa micropalo;
- geometria dei tubi di armatura.

#### **Art. 21 – Barriere di sicurezza**

L'intervento avrà le caratteristiche dell'impianto di tipo "definitivo" per cui il materiale impiegato dovrà essere esclusivamente di nuova produzione.

Le barriere si distinguono in funzione della loro resistenza e della loro posizione sulla sede stradale (Decreto Ministero dei lavori pubblici 18 febbraio 1992 n. 223; modificato con decreto Ministero dei lavori pubblici 15 ottobre 1996; aggiornato con decreto Ministero dei lavori pubblici 3 giugno 1998).

#### **1 - Classificazione delle barriere di sicurezza stradale**

A seconda della loro destinazione ed ubicazione, le barriere ed i dispositivi di sicurezza si dividono nei seguenti tipi:

- a) barriere centrali da spartitraffico;
- b) barriere laterali, in rilevato o scavo;
- c) barriere per opere d'arte, quali ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc.;
- d) barriere o dispositivi per punti singolari quali attentatori d'urto, letti di arresto o simili, dispositivi per zone di approccio ad opere d'arte, per ostacoli fissi, per zone terminali e/o di interscambio e simili.

## 2 - Finalità delle barriere e dei dispositivi

Le barriere stradali di sicurezza e gli altri dispositivi di ritenuta stradali sono posti in opera essenzialmente al fine di realizzare accettabili condizioni di sicurezza per gli utenti della strada e per i terzi esterni, eventualmente presenti, garantendo entro certi limiti il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale.

Le barriere devono quindi essere idonee, ad assorbire parte dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento, limitando contemporaneamente gli effetti d'urto sui passeggeri.

## 3 - Individuazione delle zone da proteggere

La protezione deve riguardare almeno: i bordi di tutte le opere d'arte all'aperto; quali ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna; la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente escluso il rischio di conseguenze disastrose derivanti dalla fuoriuscita dei veicoli dalla carreggiata;

- lo spartitraffico ove presente;
- il bordo stradale nelle sezioni in rilevato; la protezione è necessaria per tutte le scarpate aventi pendenza maggiore o uguale a 2/3. Nei casi in cui la pendenza della scarpata sia inferiore a 2/3, la necessità di protezione dipende dalla combinazione della pendenza e dell'altezza della scarpata, tenendo conto delle situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata (edifici da proteggere o simili);
- gli ostacoli fissi che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto, quali pile di ponti, rocce affioranti, opere di drenaggio non attraversabili, alberature, pali di illuminazione e supporti per segnaletica non cedevoli, corsi d'acqua, ecc. e gli oggetti che in caso di urto potrebbero comportare pericolo per i non utenti della strada, quali edifici pubblici o privati, scuole, ospedali, ecc.. Occorre proteggere i suddetti ostacoli ed oggetti nel caso in cui non sia possibile o conveniente la loro rimozione e si trovino ad una distanza dal ciglio esterno della carreggiata inferiore ad una opportuna distanza di sicurezza; tale distanza varia in funzione dei seguenti parametri: velocità di progetto, volume di traffico, raggio di curvatura dell'asse stradale, pendenza della scarpata, pericolosità dell'ostacolo.

Dei valori indicativi per la distanza di sicurezza sono i seguenti:

3 m per strada in rettilineo a livello di piano di campagna,  $V = 70$  km/h, TGM = 1000; 10 m per strada in rettilineo ed in rilevato con pendenza pari ad 1/4,  $V = 110$  km/h, TGM = 6000.

## 4 - Livelli di contenimento e severità degli impatti

Viene definito convenzionalmente, ai fini della classificazione delle barriere e degli altri dispositivi, 'Livello di contenimento La' l'energia cinetica posseduta dal mezzo all'atto dell'impatto, calcolata con riferimento alla componente della velocità ortogonale alle barriere, espressa da:

$$L_c = 1/2 M (v \sin \phi)^2$$

dove siano:

$L_c$  = livello di contenimento (kJ)

$M$  = massa del veicolo (t)

$v$  = velocità d'impatto (m/s)

$\phi$  = angolo d'impatto

Viene poi definito convenzionalmente, ai fini della classificazione della severità degli impatti, l'indice ASI (Indice di Severità dell'accelerazione) che misura la severità dell'urto sugli occupanti delle autovetture considerati seduti con cinture di sicurezza allacciate. (D. M. 3 giugno 1998)

## 5 - Conformità delle barriere e dei dispositivi

Ai fini della produzione ed accettazione delle barriere di sicurezza ed altri dispositivi, i loro materiali componenti dovranno avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione presentata per l'omologazione; i supporti parimenti dovranno essere conformi a quanto previsto nella predetta documentazione e riportato sul certificato di omologazione.

Tutte le barriere, sia del tipo prefabbricato prodotto fuori opera od in stabilimento, sia del tipo costruito in opera, dovranno essere realizzate con le stesse caratteristiche di cui sopra, risultanti da una dichiarazione di

conformità di produzione che nel caso di barriera con componentistica di più origini, dovrà riguardare ogni singolo componente strutturale.

Tale dichiarazione dovrà essere emessa dalla Ditta produttrice e sottoscritta dal suo Direttore Tecnico a garanzia della rispondenza del prodotto ai requisiti di cui al "Certificato di omologazione".

L'attrezzatura posta in opera inoltre dovrà essere identificabile con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e numero progressivo).

Dovrà inoltre essere resa una dichiarazione di conformità di installazione nella quale il Direttore Tecnico dell'impresa installatrice garantirà la rispondenza dell'eseguito alle prescrizioni tecniche descritte nel "Certificato di omologazione"

Queste dichiarazioni dovranno essere associate, a seconda dei casi, alle altre attestazioni, previste dalla normativa vigente in termini di controllo di qualità ed altro.

## **6 - Classificazione delle barriere e dei dispositivi di ritenuta speciali**

Tutte le barriere ed i dispositivi di ritenuta ed attenuazione di tutte le classi devono corrispondere ad un indice ASI minore o uguale ad 1 ottenuto con una autovettura, secondo le prescrizioni tecniche che seguono. È ammesso un indice ASI fino a 1,4 per le barriere ed i dispositivi destinati a punti particolarmente pericolosi nei quali il contenimento del veicolo in svio diviene un fattore essenziale ai fini della sicurezza.

Le barriere di tipo a), b), o) e d) di cui all'art. 50.1 si classificano, in relazione al livello di contenimento definito all'art. 50.4 con tolleranza in meno pari al -5% e tolleranza in più correlata a quella ammissibile per i parametri di prova; si dovrà specificare anche la larghezza utile per la deformazione trasversale (di cui alle procedure di misurazione delle prove). Si avrà:

CLASSE N1: Contenimento minimo  $L_c = 44$  kJ

CLASSE N2: Contenimento medio  $L_c = 82$  kJ

CLASSE H1: Contenimento normale  $L_c = 127$  kJ

CLASSE H2: Contenimento elevato  $L_c = 288$  kJ

CLASSE H3: Contenimento elevatissimo  $L_c = 463$  kJ

CLASSE H4: Contenimento per tratti ad altissimo rischio  $L_c = 572$  kJ

Nel caso in cui la prova d'impatto viene eseguita con veicolo autoarticolato valore  $L_c$  corrispondente alla classe H4 è pari a 724 kJ.

Le barriere d) impiegate per punti singolari, quali zone di approccio ad opere d'arte e terminali di barriere o simili, non sono sempre classificabili in base a livello di contenimento specifico ed il loro impiego sarà curato dal progettista, come riportato nell'art. 50 punto 7.

I terminali sono definiti come gli elementi finali di una barriera di sicurezza corrente. La loro origine, per quanto possibile, non deve essere esposta al traffico, e la loro costruzione deve rappresentare una transizione con contenimento graduale dei veicoli, da zero, all'origine, fino alle prestazioni complete, nel punto in cui si uniscono alla barriera.

Gli attenuatori d'urto hanno lo scopo di ridurre, quando necessario, la severità dell'urto di un'autovettura contro gli ostacoli, compreso anche l'inizio delle barriere.

Per essi sono definite due classi di contenimento TC1 e TC2 sempre con le stesse tolleranze menzionate precedentemente.

-Classe TC1: Attenuatori che ammettono un livello di contenimento  $L_o = 320$  kJ.

-Classe TC2: Attenuatori che ammettono un livello di contenimento  $L_a = 500$  kJ.

Nell'ambito di queste classi, un'ulteriore suddivisione è rappresentata dal comportamento del dispositivo nel caso di urto angolato rispetto alla linea di mezzzeria del dispositivo stesso:

Attenuatori Redirettivi (R): contengono e ridirigono i veicoli urtati;

Attenuatori Non Redirettivi (NR): contengono, ma non ridirigono i veicoli urtati.

## **7 - Criteri di scelta delle barriere di sicurezza**

La scelta delle barriere avverrà tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada, nonché di quelle del traffico cui la stessa sarà interessata, salvo per le barriere di cui al punto c) dell'art. 50.1, per le quali dovranno essere sempre usate protezioni delle classi H2 H3 H4 e comunque in conformità della vigente normativa sulla progettazione, costruzione e collaudo dei ponti stradali.

Ai fini applicativi il traffico sarà classificato in ragione dei volumi di traffico e della prevalenza dei mezzi che lo compongono, distinto in tre livelli (D.M. 3 giugno 1998).

## **8 - Omologazione delle barriere e dei dispositivi**

L'omologazione di qualsiasi tipo di dispositivo deve essere richiesta al Ministero dei Lavori Pubblici - Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale, con domanda corredata dai seguenti documenti, in doppia copia:

- a) Progetto corredata da relazione tecnica firmata da un ingegnere contenente le caratteristiche funzionali e geometriche del manufatto, con sintesi delle risultanze delle prove sperimentali sostenute secondo quanto disposto nelle presenti norme.  
Nella relazione sarà indicato in particolare: nome e ragione sociale o qualifica del richiedente che propone il dispositivo;  
tipo e classi per le quali si richiede l'omologazione; caratteristiche specifiche che individuano il prodotto; caratteristiche dei materiali del manufatto e dei supporti opportunamente definite.
- b) La documentazione grafica completa del manufatto dovrà essere idonea alla individuazione di tutti i particolari che lo caratterizzano e delle modalità di installazione, compresa la parte iniziale e terminale (testate), le loro lunghezze minime per un corretto funzionamento e gli eventuali giunti (interruzioni intermedie); nelle barriere da bordo ponte, per esempio, si tratta dei dispositivi e/o collegamenti speciali da porsi in corrispondenza dei giunti del viadotto, che permettano le dilatazioni dell'opera d'arte.
- c) Certificazioni delle prove sostenute sul manufatto e dei materiali e delle risultanze delle stesse, tali da definire la classe di appartenenza secondo i termini dell'articolo 50.4 e 50.6, con indicazioni del comportamento nelle prove (deformazione elastica, permanente, ecc.)

Ad omologazione avvenuta il titolare dell'omologazione potrà autorizzare uno o più produttori a produrre il dispositivo omologato. Tale dispositivo per essere usato operativamente sulle strade, dovrà essere costruito da produttori specializzati e certificati in qualità secondo la circolare 2357 del 16.5.96 del Ministero dei LL. PP. e successive modifiche o sostituzioni.

In caso di barriere che abbiano già conseguito una omologazione presso uno degli stati membri della Unione Europea deve essere fornita, oltre alla omologazione già conseguita, la documentazione tecnica e la certificazione delle prove già, sostenute sul manufatto, sempreché le stesse siano state effettuate presso un Istituto autorizzato dalle autorità competenti dello Stato Membro. Ove le prove non fossero sufficienti ad attestare la rispondenza delle barriere ai requisiti minimi richiesti per l'omologazione in Italia, è facoltà dell'Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale di richiedere documentazioni e prove integrative, nei limiti di quanto richiesto nel caso di prima omologazione in Italia.

Dopo aver riscontrato la rispondenza della documentazione alle istruzioni, l'Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale sentito il parere del Consiglio superiore dei LL. PP., rilascerà un "certificato di omologazione".

Il tipo di dispositivo ritenuto idoneo verrà successivamente inserito in un catalogo contenente le indicazioni di impiego.

### **9 -Modalità di prova delle barriere e dei dispositivi e criteri di giudizio ai fini dell'omologazione**

L'idoneità delle barriere, è subordinata al superamento di prove su prototipi in scala reale, eseguite presso campi prove attrezzati, sia italiani sia esteri, purché nel rispetto di quanto richiesto nel presente articolo.

L'Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale indicherà con propria circolare gli istituti autorizzati alle prove, il cui elenco potrà essere aggiornato o integrato in ragione di motivate domande di autorizzazione.

In detto elenco sono inseriti di diritto tutti gli istituti esteri autorizzati dalle proprie autorità competenti all'esecuzione di prove di verifica, ai fini del rilascio della certificazione di idoneità tecnica delle barriere di sicurezza stradale.

Le modalità delle prove, il numero e le caratteristiche dei veicoli da impiegare, nonché le altre condizioni richieste per l'accettazione dovranno rispondere alle disposizioni di cui all'allegato "Prescrizioni tecniche per le prove delle barriere e dei dispositivi di sicurezza stradale ai fini dell'omologazione". (D. M. 3 giugno 1998). Dette prescrizioni saranno soggette ad aggiornamenti successivi, in ragione delle esperienze maturate dal progresso della tecnica del settore.

Ai fini del giudizio sull'esito delle prove, saranno valutati essenzialmente i seguenti aspetti:

- non superamento o sfondamento della barriera, nel suo complesso con indicazione degli spazi laterali utilizzati per conseguire il contenimento (larghezza utile);
- non ribaltamento completo del veicolo;
- ridirezione controllata dei veicoli in modo che il veicolo che lascia la barriera dopo l'impatto non attraversi una linea, parallela alla barriera nella sua posizione originaria posta ad una distanza A più la larghezza del veicolo usato, più 16% della sua lunghezza, entro una distanza B dal punto d'impatto. A è pari a 2,2 m per l'autovettura e 4,4 per il veicolo merci; B è pari rispettivamente a 10 ed a 20 metri;
- ottenimento dei livelli di contenimento con le tolleranze indicate;
- rispetto degli indici di severità prescritti per le autovetture.

Nel caso degli attenuatori d'urto:

- controllo del veicolo urtante frontalmente o lateralmente (se richiesto), senza rimbalzi apprezzabili;
- non intrusione di elementi del dispositivo nel veicolo o deformazioni dell'abitacolo tali da causare seri danni agli occupanti;
- nessun distacco pericoloso di elementi di grande dimensione del dispositivo urtato;
- dopo la deformazione, nessuna penetrazione del veicolo nella superficie frontale dell'ostacolo;
- assetto normale del veicolo in moto, con l'ammissione di imbardata, rollio e beccheggio moderati;
- per i tipi Redirettivi: traiettoria di uscita interna ad una linea parallela al lato d'urto e distante da questo 4 m. in corrispondenza della perpendicolare al punto terminale dell'attenuatore.

## 10 - Barriere metalliche - qualità dei materiali - Prove

### a) Qualità dei materiali.

#### 1) Caratteristiche dell'acciaio.

L'acciaio impiegato per le barriere ed i parapetti dovrà essere esente da difetti come bolle di fusione e scalfitture e di tipo extra, per qualità, spessori e finiture. La qualità deve essere di tipo UNI EN 10025 - S275 JR (ex Fe 430 B UNI 7070), ad eccezione dei nastri a tre onde che dovranno essere costruiti con acciaio di qualità UNI EN 10025 - S235 OR (ex Fe 360 B UNI 7070).

L'acciaio impiegato per la costruzione degli elementi metallici dovrà avere inoltre attitudine alla zincatura, secondo quanto previsto dalle Norme NF A 35-303 : 1994 - Classe 1.

#### 2) Tolleranze dimensionali.

Nella costruzione dei profilati di acciaio formati a freddo si dovranno rispettare le prescrizioni e tolleranze previste dalle norme UNI 7344/85. Per le tolleranze di spessore, la riterrà validi i valori riportati nella tabella A.

TOLLERANZE DI SPESSORE DEI PROFILATI		TABELLA A
Spessore nominale dei manufatti	Tolleranze accettabili (in difetto)	
Fino a 3,50 mm	-0,05 mm	
Da 3,50 ÷ 7,00 mm	-0,10 mm	
Oltre 7,00 mm	-0,15 mm	

#### 3) Unioni bullonate.

La bulloneria impiegata dovrà essere della classe 8.8 UNI 3740.

#### 4) Unioni saldate.

I collegamenti tra elementi metallici da effettuarsi mediante saldatura dovranno essere del tipo a penetrazione ed effettuati nel rispetto dell'articolo 2.5 delle norme CNR UNI 10011/88.

In particolare l'impresa, qualora non espressamente descritto nei disegni di progetto, dovrà rispettare le Norme sopra richiamate, tenendo presente di volta in volta, le caratteristiche generali e particolari delle saldature stesse, ivi compresi, qualità e spessori dei materiali, procedimenti, tipi di giunto e classi di saldatura.

#### 5) Zincatura

Il rivestimento delle superfici dei profilati a freddo sarà ottenuto con zincatura a bagno caldo il quale dovrà presentarsi uniforme, perfettamente aderente, senza macchie, secondo le norme CNR-CEI n. 7-6 / VII 1968. Le quantità minime di rivestimento di zinco per unità di superficie sono riportate nella tabella B

RIVESTIMENTI MINIMI DI ZINCO				TABELLA B	
CLASSE	DESCRIZIONE DEI MATERIALI (mm) (nominali)	Massa minima dello strato di zinco per unità di superficie (g/mq)		Spessore dello strato di zinco per unità di superficie (µm)	
		Media sui campioni esaminati	Minima su campione singolo	Medio sui campioni esaminati	Minimo su campione singolo
<b>B</b>	Nastri e lamiere anche	<b>600</b>	<b>550</b>	<b>86</b>	<b>78</b>



	precedentemente saldati e oggetti in acciaio aventi 3,00 mm o più di spessore.				
<b>C</b>	Nastri e lamiere anche precedentemente saldati e oggetti in acciaio con spessore inferiore a 3,00 mm.	<b>400</b>	<b>350</b>	<b>57</b>	<b>50</b>
<b>D</b>	Minuteria metallica, come ganci, viti, dadi, rondelle, piastrine, tirafondi e bulloneria in genere.	<b>400</b>	<b>350</b>	<b>57</b>	<b>50</b>

Lo zinco impiegato per i rivestimenti dovrà essere di qualità Zn 99,95 UNI 2013/74

6) Caratteristiche della rete e dei fili metallici,

La rete sarà realizzata con fili di acciaio crudo UNI 3598/54, con resistenza minima unitaria di rottura di 55 kg/mm<sup>2</sup> mentre i fili di legatura in acciaio dolce sempre del tipo UNI 3598/54,

La rete e i fili saranno zincati a caldo secondo le caratteristiche della classe P (zincatura pesante) delle Norme UNI 7245/73. In particolare la quantità minima accettabile della massa di zinco dovrà essere di 230 gr/m<sup>2</sup>.

Il rivestimento protettivo della rete e dei fili sarà costituito da zinco di qualità Zn 99,95 UNI 2013/74, oppure da una lega eutettica di zinco ed alluminio. In questo caso la percentuale di alluminio presente nella lega non dovrà superare il 5%.

**b) Prove sui materiali.**

1. Prove relative alle caratteristiche dell'acciaio e bulloneria.

La qualità dell'acciaio sarà verificata con le prove previste dalle Norme UNI EN 10025.

Il controllo degli spessori, dimensioni e prescrizioni sarà fatto misurando i materiali in più punti e sarà ritenuto positivo se tutte le misure rientreranno nei limiti delle prescrizioni e tolleranze richiesti.

La classe della bulloneria sarà controllata con le prove previste dalle Norme UNI 3740, mentre la Direzione Lavori provvederà a verificare in contraddittorio con un rappresentante dell'impresa il serraggio dei dadi con chiave dinamometrica tarata a 10 kgm.

Le caratteristiche delle unioni saldate saranno controllate in conformità alle Norme previste dal Decreto M.LL.PP. del 14/02/1992 e successivi aggiornamenti. In particolare verrà effettuato preventivamente un controllo visivo in cantiere da parte dei responsabili della Direzione Lavori, mirato ad individuare eventuali presenze di anomalie sui cordoni, come porosità, inclusioni o cricche.

In questo caso il materiale dovrà essere sostituito con altro rispondente a quanto richiesto.

Sarà inoltre effettuata una verifica in laboratorio, che prevede il controllo manuale mediante ultrasuoni secondo le Norme UNI 8387/84, oppure un controllo mediante liquidi penetranti secondo le Norme UNI 7679/77.

2. Prove relative alle caratteristiche dei rivestimenti anticorrosivi.

Le caratteristiche del rivestimento di zinco dei profilati a freddo saranno verificate con le prove previste dalle Norme CNR - CEI n. 7-6/VII 1968 descritte di seguito:

- Determinazione della qualità dello zinco mediante analisi chimica.
- Determinazione della massa dello strato di zinco (concordante con le Norme UNI 5741-5742/66).
- Determinazione dello spessore dello strato di zinco (concordante con le Norme UNI 5741-5742/66).
- Determinazione della uniformità di spessore del rivestimento di zinco (concordante con le Norme UNI 5743/66).
- Determinazione della aderenza dello strato di zinco.

La rete sarà sottoposta alla prova di sollecitazione corrosiva di 28 cicli in clima variabile di acqua condensa con atmosfera contenente anidride solforosa, secondo le Norme UNI EN ISO 6988 oppure DIN 50018 SFW 1.0S (un litro di SO<sub>2</sub> per un volume totale della camera di 300 l, corrispondente ad una concentrazione dello 0,33%).

I relativi provini verranno depositi nell'apparecchio di "Kesternich" per la durata massima di 28 cicli.

Ogni ciclo avrà la durata di 24 h. suddiviso in due parti: nella prima parte, della durata di 8 h. i campioni verranno sottoposti alla sollecitazione Delo l'agente corrosivo composto da H<sub>2</sub>O + SO<sub>2</sub>; nella seconda parte i campioni saranno tenuti a riposo e sottoposti ad aerazione.

Il materiale sarà ritenuto accettabile qualora al termine della prova della durata di 28 cicli i campioni non abbiano subito alcuna entità di ossidazione aderente e/o permanente.

### 10.1 - Accettazione dei materiali

L'accettazione di tutti i materiali sarà regolata dalle norme descritte nel precedente articolo "Qualità dei materiali - Prove".

L'Impresa dovrà ottemperare a quanto previsto nella circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n 2357 del 16/05/96 e successivi aggiornamenti

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori; ciò stante l'impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dalla qualità dei materiali stessi.

Per ogni partita di materiale impiegato, l'impresa dovrà presentare un attestato di qualità della acciaio rilasciato dalla ferriera di provenienza e sottoscritto dal legale rappresentante dell'impresa.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di svolgere ispezioni in officina per constatare la rispondenza dei materiali impiegati alle attestazioni nonché la regolarità delle lavorazioni.

La qualità dei materiali verrà verificata tutte le volte che la Direzione Lavori lo riterrà opportuno, almeno una volta nel corso dell'appalto.

Di norma le campionature verranno eseguite con la cadenza descritta di seguito tenendo conto che ogni prelievo sarà composto da un campione di ciascuno dei componenti di barriera o di protezione, prelevati in contraddittorio con un rappresentante dell'impresa:

1) *Prove relative alle resistenze e tolleranze dell'acciaio e della bulloneria*

Barriere di sicurezza: - un prelievo per ogni 3.000 m di impianto

Protezione su opere d'arte: - un prelievo per ogni 1.500 m di impianto

2) *Prove relative alle caratteristiche dei rivestimenti anticorrosivi (zincatura)*

Barriere di sicurezza: - un prelievo per ogni 1.000 m di impianto

Protezione su opere d'arte: - un prelievo per ogni 1.500 m di impianto

Le campionature relative alla zincatura dovranno essere inviate, a cura e spese dell'impresa, al "Laboratorio Autostrade" (Centro rilevamento dati e prove sui materiali) per essere sottoposte alle analisi di controllo, mentre le campionature relative alle resistenze e tolleranze dell'acciaio e bulloneria verranno inviate presso un laboratorio indicato della Direzione dei Lavori.

Per irregolarità relative alla qualità dell'acciaio, spessori e dimensioni dei materiali e quanto altro possa concorrere anche in modo parziale a compromettere la resistenza strutturale degli impianti, l'impresa sarà tenuta a sostituire, a sue spese, i materiali in difetto con altri che corrispondano alle caratteristiche richieste.

Per irregolarità relative alle caratteristiche delle protezioni anticorrosive dei materiali metallici, che comunque non concorra a compromettere la resistenza degli impianti, si procederà all'applicazione delle penali di cui alla tab. C.

PENALI RELATIVE ALLE ZINCATURE		C
Variazione percentuale di quantità o qualità anticorrosiva in meno, rispetto al richiesto	Sanzione percentuale da applicarsi sul prezzo/i relativo all'opera non a norma	
Fino al 10% in meno	10%	
Dal 10% al 20% in meno	15%	
Oltre il 20% in meno	Sostituzione dei materiali in difetto	

I materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'impresa.

### 10.2 - Modalità di esecuzione

#### a) Barriere per banchine centrali e laterali

L'eventuale smontaggio degli elementi di barriera esistente dovrà essere effettuato con cura senza causare rotture o danni. Eventuali danni o perdite saranno imputate all'impresa.

Le banchine in terra e le cunette in calcestruzzo, sede dei montanti estratti, dovranno essere perfettamente ripristinate ed ogni detrito o materiale di scarto trasportato a rifiuto a cura e spese dell'impresa.

Il materiale metallico rimosso rimane di proprietà della e dovrà essere trasportato ed accatastato presso i depositi indicati dalla Direzione Lavori, oppure a suo insindacabile giudizio portati a discarica, sempre a cura e spese dell'impresa.

Nel caso di lavorazioni su strade in esercizio, alla rimozione dovrà seguire prontamente il montaggio delle nuove barriere in modo da non lasciare tratti di strada senza protezione.

La barriera sarà posizionata in modo che il filo dell'onda superiore del nastro cada entro il margine della pavimentazione stradale.

La faccia del nastro sarà inclinata di 5° per la barriera a tripla onda e di 8° per la barriera a due onde rispetto alla verticale, cosicché le onde inferiori risulteranno arretrate rispetto all'onda superiore.

I nastri saranno collegati fra di loro ed ai sostegni mediante bulloni con esclusione di saldature; il collegamento tra i nastri sarà fatto tenendo conto del senso di marcia in maniera che ogni elemento sia sovrapposto al successivo per evitare risalti contro la direzione del traffico.

Il serraggio dei bulloni potrà avvenire anche con chiave pneumatica purché sia assicurata una coppia finale di almeno 10 kgm da verificare con chiave dinamometrica su un proporzionato numero di bulloni.

Sul bordo superiore dei nastri saranno applicati gli elementi rifrangenti segnalimite, precedentemente descritti.

I sostegni saranno infissi con idonea attrezzatura vibrante o a percussione fino alla profondità necessaria per il rispetto della quota stabilita, avendo cura di non deformare la testa del sostegno ed ottenere l'assoluta verticalità finale, facendo in modo che le alette del sostegno siano posizionate in senso contrario a quello del traffico.

Quando per la presenza di trovanti o eccessiva consistenza del terreno non risulti possibile l'infissione, sarà ammesso il taglio della parte eccedente del sostegno e la formazione in sito del nuovo foro di collegamento, sempreché la parte infissa risulti superiore a 50 cm.

Qualora il rifiuto interessi più sostegni contigui fino a un massimo di sei, l'Impresa è tenuta a sospendere l'infissione e avvertire tempestivamente la Direzione Lavori perché questa possa assumere le decisioni circa i criteri di ancoraggio da adottare.

Generalmente si ricorrerà alla formazione di un basamento longitudinale di sezione opportuna in calcestruzzo di cemento armato nel quale saranno annegati i sostegni.

Le cavità eventualmente formati alla base dei sostegni dopo l'infissione, a seconda della natura della sede, dovranno essere intasate con materiale inerte costipato o chiuse con malte di cemento.

In caso di carenza di vincolo od altre particolari situazioni, la Direzione Lavori potrà richiedere l'adozione di adeguate opere di rinforzo.

Lungo il tracciato della barriera possono esistere cavi elettrici, telefonici e altri, per cui l'impresa è tenuta a chiedere agli enti interessati, in accordo con la Direzione Lavori le necessarie indicazioni per la loro individuazione ed operare con le dovute cautele.

In ogni caso eventuali danni arrecati agli impianti predetti ed eventuali oneri per l'individuazione dei cavi stessi sono totalmente a carico dell'impresa restando la sollevata da ogni responsabilità ed onere conseguente.

Sono a carico dell'impresa le eventuali riprese di allineamento e rimessa in quota delle barriere per il periodo sino al collaudo ancorché ciò dipenda da limitati cedimenti della sede stradale e la ripresa possa essere eseguita operando sulle tolleranze dei fori di collegamento.

L'Impresa è comunque tenuta a sua cura e spese al completo rifacimento degli impianti o parte di essi se questi non sono stati eseguiti secondo le norme sopra elencate.

## **b) Penali**

Per quanto concerne il montaggio, l'impresa sarà tenuta a sua cura e spese al completo rifacimento degli impianti o di parte di essi se questi non dovessero essere stati eseguiti secondo la corretta e regolare esecuzione.

## **11 - Elementi rifrangenti**

Gli elementi rifrangenti saranno costituiti da supporto in lamiera e da catadiottro in metacrilato da porre in opera:

- uno ogni 8 nastri nei tratti in rettilineo od in curva con raggio superiore a m 1.000;
- uno ogni 4 nastri nelle curve con raggio compreso tra m 1.000 e 500;
- uno ogni 2 nastri nelle curve con raggio inferiore a m 500.

Il tipo dell'elemento rifrangente dovrà sempre essere preventivamente sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori ed il suo onere sarà compreso nel prezzo della barriera.

## **12 - Barriere prefabbricate a profilo New Jersey**

Esse avranno la sezione indicata nella relativa voce di Elenco e saranno realizzate in conglomerato cementizio, anche debolmente armato, di adeguata composizione e resistenza o in elementi prefabbricati, ovvero con il metodo della estrusione gettati in opera, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori.

L'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione dei Lavori lo studio preliminare della composizione del conglomerato cementizio e della eventuale armatura, da effettuarsi presso Laboratori ufficiali, in base alla natura ed alla granulometria dei materiali da impiegare, fornendo adeguata giustificazione della proposta.

Il calcestruzzo, comunque, dovrà presentare un valore della resistenza a compressione  $R_{ck}$  non inferiore a 25 N/mm<sup>2</sup> (250 Kg/cm<sup>2</sup>).

Sono a carico dell'Impresa tutti gli oneri per la predisposizione delle zone di appoggio della barriera, per la relativa posa in opera e per ogni rifinitura.

La posa e rimozione di barriere prefabbricate a profilo "New Jersey" del tipo monofilare "provvisorie", occorrenti per deviazioni del traffico e/o delimitazione del cantiere, comprende il carico, trasporto e scarico degli elementi dal deposito al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio delle piastre di collegamento e quant'altro occorre.

### CAPO III – OPERE FLUVIALI

#### Art. 22 – Norme generali per l'esecuzione dei lavori

##### Generalità

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza delle norme contenute nel presente Capitolato tecnico e di quanto altro prescritto nei documenti di progetto.

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa è altresì obbligata ad osservare ed a far osservare dal proprio personale tutte le norme antinfortunistiche e sulla sicurezza del lavoro vigenti all'epoca dell'appalto.

L'Impresa è diretta ed unica responsabile di ogni conseguenza negativa, sia civile che penale, derivante dalla inosservanza o dalla imperfetta osservanza delle norme di cui ai precedenti commi.

All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore procederà in contraddittorio con la Direzione Lavori al tracciamento con metodi topografici di sezioni trasversali e/o profili longitudinali, dei limiti degli scavi e dei rilevati e di tutte le opere d'arte previste in base ai disegni di progetto ed ai capisaldi e riferimenti che verranno indicati dalla direzione lavori.

##### Lavori eseguiti ad iniziativa dell'Impresa

Qualora l'Impresa, di propria iniziativa, anche senza opposizione del Direttore dei Lavori, eseguisse lavori od impiegasse materiali di dimensioni eccedenti, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quelli previsti od autorizzati, e sempre che l'Amministrazione accetti le opere così come eseguite, l'Impresa non avrà diritto ad alcun aumento dei prezzi e comunque ad alcun compenso, quali che siano i vantaggi che possano derivare all'Amministrazione stessa, ed i materiali e le lavorazioni suddette si considereranno delle dimensioni e qualità previste.

##### Preparazione dell'area di cantiere e dei lavori

Prima che abbia luogo la consegna dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere a sgombrare la zona, dove essi dovranno svolgersi, dalla vegetazione boschiva ed arbustiva eventualmente esistente e procedere alla demolizione parziale o totale di quelle costruzioni e manufatti che verranno indicati dalla Direzione Lavori. Sono compresi nei prezzi di elenco gli oneri per la formazione del cantiere e per l'esecuzione di tutte le opere a tal fine occorrenti, compresi gli interventi necessari per l'accesso al cantiere, per la sua recinzione e protezione e quelli necessari per mantenere la continuità delle comunicazioni, degli scoli, delle canalizzazioni e delle linee telefoniche, elettriche e del gas esistenti.

Restano a carico dell'Impresa gli oneri per il reperimento e per le indennità relativi alle aree di stoccaggio e deposito temporaneo e/o definitivo delle attrezzature di cantiere, dei materiali e delle apparecchiature di fornitura e dei materiali di risulta.

##### Lavorazioni in alveo

Allo scopo di mantenere lo scavo quanto più possibile asciutto durante la realizzazione dell'alveo e dei relativi manufatti si prescrive l'installazione di un by-pass a monte del tratto interessato di volta in volta dai lavori.

In generale si prevede di seguire la seguente procedura:

- realizzazione di tura provvisoria rimoscibile o deviazione del flusso idrico tale da garantire il deflusso dell'acqua in condizioni di emergenza (piena, malfunzionamento della pompa);
- eventuale installazione di pompa di potenza adeguata.

Tutte le lavorazioni in alveo o in prossimità dello stesso dovranno essere immediatamente sospese in caso di precipitazioni piovose o improvvisi allagamenti dello scavo. In tale occasione bisognerà procedere a:

- immediata evacuazione dei mezzi e delle attrezzature presenti nello scavo (a tale scopo, nel lay-out di cantiere dovranno essere previste rampe di accesso allo scavo che consentano il rapido allontanamento degli automezzi presenti in alveo);
- eliminazione di eventuali ture provvisorie o deviazione del flusso;
- rimozione della pompa.

La ripresa dei lavori dovrà essere condizionata da una valutazione delle superfici di lavoro e dalla messa in atto di procedure o sistemi protettivi atti a garantire la stabilità degli scavi.

In occasione di sospensioni temporanee del lavoro (es. notte, giorni festivi, ecc.) si dovrà procedere al ripristino del flusso idrico con:

- rimozione di tutti i mezzi, le attrezzature e i materiali dall'alveo;
- eliminazione di eventuali ture provvisorie o deviazione del flusso;
- rimozione della pompa.

Le persone incaricate di lavori all'interno dell'alveo con presenza d'acqua nel medesimo dovranno indossare

giubbotti insommergibili e bisognerà prevedere la presenza di un operatore fuori dall'alveo che coordini le operazioni e attivi i soccorsi in caso di emergenza.

Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti.

#### Generalità manutenzione alveo

I lavori di decespugliamento, disboscamento e riprofilatura delle sponde andranno eseguiti nei tratti e secondo le indicazioni riportate nei disegni di progetto o in base alle prescrizioni date di volta in volta dalla Direzione Lavori. L'Impresa dovrà assolutamente evitare che il materiale rimosso dalle sponde o dagli argini cada in acqua e venga allontanato dalla corrente.

#### **Art. 23 – Decespugliamento di scarpate fluviali e di rilevati arginali**

I lavori di decespugliamento andranno prevalentemente eseguiti con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge, l'intervento sarà completato a mano. Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 15 cm, se necessario con due passate in senso opposto della ruspa, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate dalla ruspa. La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e bruciata o portata a rifiuto. terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

#### **Art. 24 – Disboscamento di scarpate fluviali**

I lavori di disboscamento si riferiscono a superfici in cui vi sia elevata presenza di piante con diametro del tronco superiore a 15 cm e comprendono anche i lavori di decespugliamento descritti al paragrafo precedente.

Per quanto riguarda in particolare la rimozione delle piante, i tronchi abbattuti dovranno essere raccolti, accatastati, privati dei rami, ridotti in astoni di lunghezza commerciale e trasportati dove indicato dalla Direzione Lavori. I materiali non utilizzabili dovranno essere portati a rifiuto.

Durante i lavori di rimozione delle piante l'Impresa dovrà porre la massima attenzione per evitare qualunque pericolo per le persone e per le cose; l'Impresa è comunque pienamente responsabile di qualsiasi danno conseguente ai lavori di rimozione. L'Impresa dovrà altresì usare ogni precauzione per la salvaguardia delle piante di pregio esistenti, specificatamente segnalate dalla Direzione Lavori.

#### **Art. 25 – Scavi relativi all'esecuzione di opere idrauliche e di sistemazione dei versanti**

##### **Scavo di sbancamento**

Per scavo di sbancamento si intende quello occorrente per lo spianamento del terreno su cui dovranno sorgere manufatti, per la regolarizzazione dei versanti in frana, per l'asportazione di materiali in alveo ed in generale qualsiasi scavo a sezione aperta in vasta superficie che permetta l'impiego di normali mezzi meccanici od ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, che saranno eseguite a carico dell'Impresa. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna quando gli scavi stessi rivestano i caratteri sopra accennati, come ad esempio la realizzazione del cassonetto al di sotto del piano di posa dei rilevati arginali o di quello stradale. Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua e i materiali scavati, se non diversamente indicato dalla Direzione Lavori, andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate, per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Impresa provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

##### **Scavi per ricalibrature d'alveo**

Per scavo di ricalibratura dell'alveo si intende quello da eseguirsi per risagomare la sezione trasversale del corso d'acqua secondo i disegni di progetto. Tali operazioni andranno svolte esclusivamente per quei tratti d'alveo indicati nelle tavole progettuali. Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua e i materiali scavati, se non diversamente indicato dalla Direzione Lavori, andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate, per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Impresa provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

##### **Scavi di fondazione**

Si definisce scavo di fondazione lo scavo a sezione obbligata, secondo i tipi di progetto, effettuato sotto il piano di sbancamento o sotto il fondo alveo, disposto per accogliere gli elementi di fondazione di strutture e

le berme delle difese spondali in massi.

Terminata l'esecuzione dell'opera di fondazione, lo scavo che resterà vuoto dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

L'Impresa eseguirà tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere, sia a mano che a macchina, qualunque sia il tipo di materiale incontrato, tanto all'asciutto che in presenza d'acqua. Gli scavi saranno eseguiti in larghezza, lunghezza e profondità secondo quanto indicato nei disegni esecutivi. Eventuali scavi eseguiti dall'Impresa per comodità di lavoro od altri motivi, senza autorizzazione scritta dalla Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento.

All'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere, ove necessario, alla rimozione della vegetazione e degli apparati radicali ed al loro trasporto a rifiuto.

Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'imposta. L'Impresa prenderà inoltre tutte le precauzioni necessarie per evitare gli smottamenti delle pareti dello scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi e metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone ed alle opere e sarà obbligata a provvedere a suo carico alla rimozione delle eventuali materie franate. In ogni caso l'Impresa sarà l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possono derivare da cedimenti delle pareti di scavo.

La manutenzione degli scavi, lo sgombero dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Impresa indipendentemente dal tempo che trascorrerà fra l'apertura degli scavi ed il loro rinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori e con le modalità da questa eventualmente prescritte in aggiunta od in variante a quanto indicato in queste specifiche.

Le materie provenienti dagli scavi, ritenute inutilizzabili, dovranno essere portate a rifiuto; tali materie non dovranno in ogni caso riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero sfogo e corso delle acque. Contravvenendo a queste disposizioni, l'Impresa dovrà a sue spese rimuovere e asportare le materie in questione.

Durante l'esecuzione dei lavori i mezzi impiegati per gli esaurimenti di acqua saranno tali da tenere a secco gli scavi.

Se l'Impresa non potesse far defluire l'acqua naturale la Direzione Lavori avrà la facoltà di ordinare, se lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei.

#### **Art. 26 – Opere di protezione del fondo alveo e delle sponde in massi naturali**

Le opere di protezione realizzate in massi sono caratterizzate da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La berma sarà realizzata in maniera differente a seconda che il corso d'acqua presenti livelli d'acqua permanenti o sia interessato da periodi di asciutta. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista.

##### *Caratteristiche dei materiali*

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

- massa volumica:  $\geq 24 \text{ kN/m}^3$  (2400 kgf/m<sup>3</sup>)
- resistenza alla compressione:  $\geq 80 \text{ Mpa}$  (800 kgf/cm<sup>2</sup>)
- coefficiente di usura:  $\leq 1,5 \text{ mm}$
- coefficiente di imbibizione:  $\leq 5\%$
- gelività: il materiale deve risultare non gelivo

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

**L'eventuale trasporto di materiale in eccesso, risultante dagli scavi e non riutilizzato per l'esecuzione delle opere di protezione del fondo alveo e delle sponde, sarà compensato con l'acquisizione, da parte dell'impresa appaltatrice, di materiale commerciabile.**

##### *Modalità esecutive*

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

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

prossima a quella trapezia.

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

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

#### *Prove di accettazione e controllo*

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

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

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

Il controllo consisterà nella individuazione da parte della Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, di almeno dieci massi che dovranno essere singolarmente pesati. La partita non verrà accettata se il peso di un solo masso verificato risulterà inferiore al peso minimo previsto in progetto. Se la verifica avrà invece esito positivo, si procederà al prelievo di campioni da inviare ad un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell'Impresa, L'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori i certificati del laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti dal Capitolato. Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la quantità sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Impresa.

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

### **Art. 27 – Geotessili in tessuto non tessuto**

I geotessili in tessuto non tessuto potranno essere usati con funzione di filtro per evitare il passaggio della componente fine del materiale esistente in posto, con funzione di drenaggio, o per migliorare le caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione.

I geotessili andranno posati dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dalla Direzione Lavori.

#### Caratteristiche dei materiali

Il geotessile sarà composto da fibre sintetiche in poliestere o in polipropilene, in filamenti continui, coesionate mediante agugliatura meccanica senza impiego di collanti o trattamenti termici, o aggiunta di componenti chimici.

I teli saranno forniti in rotoli di altezza non inferiore a 5,30 metri. In relazione alle esigenze esecutive ed alle caratteristiche del lavoro, verranno posti in opera geotessili di peso non inferiore a 300 g/m<sup>2</sup> e non superiore a 400 g/m<sup>2</sup>. In funzione del peso unitario, i geotessili in propilene dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

peso unitario (g/m <sup>2</sup> )	spessore a 2 kPa (mm)	resistenza a trazione (kN/m)	allungamento a rottura (%)
<input type="checkbox"/> 300	<input type="checkbox"/> 1,2	<input type="checkbox"/> 60	<input type="checkbox"/> 40
<input type="checkbox"/> 400	<input type="checkbox"/> 1,5	<input type="checkbox"/> 70	<input type="checkbox"/> 40

La superficie del geotessile dovrà essere rugosa ed in grado di garantire un buon angolo di attrito con il terreno. Il geotessile dovrà essere inalterabile a contatto con qualsiasi sostanza e agli agenti atmosferici, imputrescibile, inattaccabile dai microrganismi e dovrà avere ottima stabilità dimensionale.

#### Modalità esecutive

Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni.

I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con sovrapposizione non inferiore a 30 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1,50 metri, a distanza di 1 metro.

Per i tappeti da porre in opera in acqua, L'Impresa dovrà impiegare apposito mezzo natante e saranno a suo carico gli oneri per il materiale di zavoratura.



#### Prove di accettazione e controllo

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare alla Direzione Lavori i certificati rilasciati dal costruttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali. Prima dell'esecuzione dei lavori la Direzione Lavori verificherà comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo ogni 1000 metri quadrati di telo da posare e almeno una per quantità globale inferiore. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

I geotessili non tessuti potranno essere usati con funzione di filtro per evitare il passaggio della componente fine del materiale esistente in posto, con funzione di drenaggio, o per migliorare le caratteristiche di portanza dei terreni di fondazione.

I geotessili andranno posati dove espressamente indicato dai disegni di progetto o dalla Direzione Lavori.

#### Caratteristiche dei materiali

Il geotessile sarà composto da fibre sintetiche in poliestere o in polipropilene, in fibre di prima scelta, coesionate mediante agugliatura meccanica senza impiego di collanti o trattamenti termici, o aggiunta di componenti chimici.

I teli saranno forniti in rotoli di altezza adeguata. In relazione alle esigenze esecutive ed alle caratteristiche del lavoro, verranno posti in opera geotessili. In funzione del peso unitario, i geotessili dovranno presentare le seguenti caratteristiche minime:

- massa areica (UNI EN 965): 250 g/m<sup>2</sup>
- spessore a 2 kPa (UNI EN 964-1): 1,2 mm
- resistenza a trazione (UNI EN ISO 10319): 15 kN/m
- resistenza a punzonamento statico CBR (UNI EN ISO 12236): 2,5 kN
- deformazione al carico massimo (UNI EN ISO 10319): 40 %

ovvero:

- massa areica (UNI EN 965): 350 g/m<sup>2</sup>
- spessore a 2 kPa (UNI EN 964-1): 1,5 mm
- resistenza a trazione (UNI EN ISO 10319): 18 kN/m;
- resistenza a punzonamento statico CBR (UNI EN ISO 12236): 3,3 kN;
- deformazione al carico massimo (UNI EN ISO 10319): 50 %

#### Modalità esecutive

Il terreno di posa dovrà essere il più possibile pulito da oggetti appuntiti o sporgenti, come arbusti, rocce od altri materiali in grado di produrre lacerazioni.

I teli srotolati sul terreno verranno posti in opera mediante cucitura sul bordo fra telo e telo, o con sovrapposizione non inferiore a 30 cm. Il fissaggio sul piano di posa sarà effettuato in corrispondenza dei bordi longitudinali e trasversali con infissione di picchetti di legno della lunghezza di 1,50 metri, a distanza di 1 metro.

Per i tappeti da porre in opera in acqua, l'Impresa dovrà impiegare apposito mezzo natante e saranno a suo carico gli oneri per il materiale di zavoratura.

#### Prove di accettazione e controllo

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare alla Direzione Lavori i certificati rilasciati dal Costruttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali. Prima dell'esecuzione dei lavori la Direzione Lavori verificherà comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo ogni 1.000 metri quadrati di telo da posare e almeno una per quantità globale inferiore. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica verranno redatti appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa; in mancanza di tali verbali, l'opera non potrà essere collaudata.

### **Art. 28 – Muro di sponda in calcestruzzo rivestito con pietra naturale**

Il pietrame spaccato da utilizzare nella formazione del paramento delle murature dovrà essere compatto ed uniforme, sano e di buona resistenza a compressione, privo di parti alterate, pulito ed esente da materie eterogenee. Il pietrame dovrà avere uno spessore medio di 30 cm.

La malta da utilizzare per la stilatura dei giunti dovrà essere dosata a 4 kN (400 kgf) di cemento R 425.

I massi andranno posati in opera per corsi orizzontali, contestualmente al getto del calcestruzzo. Terminata la costruzione della muratura, si provvederà ad eseguire la stilatura dei giunti.

## CAPO IV – MATERIALI ED OPERE PER LA MESSA IN SICUREZZA DI VERSANTI ROCCIOSI

### Art. 29 – Reti metalliche armate

I lavori di posa di reti armate su versanti rocciosi si intendono comprensivi della necessaria preparazione e pulizia della parete, della fornitura e posa degli ancoraggi e della fornitura e posa del reticolo di funi a maglia romboidale.

La preparazione della parete consiste nella pulizia delle ceppaie e delle radici che potrebbero divaricare le fratture presente nella roccia, nella rimozione delle piante d'alto fusto pericolose o d'ostacolo alla posa della rete e nel disaggio manuale o con attrezzature idrauliche di blocchi e delle porzioni di roccia in equilibrio precario; compresa inoltre la raccolta ed il trasporto alle discariche fino alla distanza di 10 km.

La rete metallica dovrà essere del tipo a doppia torsione in aderenza con armatura tipo leggero, deve essere realizzata con trafilato di ferro ricotto il cui diametro deve essere non inferiore a 3,0 mm (UNI EN 10218) e la cui resistenza a trazione deve essere non inferiore a 350 N/mm<sup>2</sup> ed allungamento non superiore al 12,5 %; il filo sarà assemblato in maglia esagonale 8x10 (UNI EN 10223-3), rivestito con trattamento anticorrosivo in lega eutettica zinco-alluminio (5%)-cerio-lantanio con massa areica non inferiore a 245 g/mm<sup>2</sup> (EN 10244-2, tabella 2, classe A) e confinato lateralmente con filo della stessa tipologia del filo elementare ma con diametro 3,4 mm. Gli ancoraggi devono essere realizzati con barre rigide FeB450c a sezione piena ed aderenza migliorata, con diametro non inferiore a 24 mm, resistenza a trazione ultima non inferiore a 440 N/mm<sup>2</sup>, resistenza a snervamento non inferiore a 390 N/mm<sup>2</sup>.

All'estremità esterna devono essere lavorati con filetto M24 per almeno 10 cm, e devono essere corredati di idoneo golfare oppure di piastra e dado di bloccaggio per il passaggio delle funi del reticolo di contenimento. Il reticolo di funi deve essere a maglia quadrata (con i quadrati ruotati diagonalmente di 45° rispetto al piano) di dimensioni 4,0x4,0 m e costituito da funi realizzate in trefolo d'acciaio zincato (DIN 2078) ad anima tessile, con diametro nominale non inferiore a 12 mm e resistenza a trazione non inferiore a 180 N/mm<sup>2</sup>, opportunamente tesate e bloccate per mezzo di n°2 morsetti per ogni punto di bloccaggio.

La posa in opera consiste nella stesura della rete il più possibile in aderenza alla scarpata, nella giunzione dei teli adiacenti con false maglie o adeguato filo di legatura, nella perforazione dei punti di ancoraggio fino a 2,0 m di profondità, disposti a formare dei quadrati il più possibile regolari di lato 4 metri (ruotati di 45° rispetto al piano), nella saturazione del foro con boiaccia cementizia, nella posa degli accessori terminali degli ancoraggi (golfari e piastre), nella posa delle funi di bordatura superiore ed inferiore.

Si intende inoltre compreso e compensato ogni onere per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte, a qualsiasi altezza dal piano stradale, con eventuale sollevamento dei materiali e delle attrezzature nonché la opportuna segnaletica, conforme alle norme del Codice della Strada, lungo la strada.

### Art. 30 - Pannelli in fune metallica

Posa in aderenza di pannelli di rete, quadrati o rettangolari aventi area non inferiore a 12,0 mq e non superiore a 24,0 mq, a maglia quadrata o romboidale 250x250 mm, formati da un'unica fune metallica (fune d'orditura) con diametro f=8,0 mm e finiti, lungo il bordo, con una fune metallica (fune di bordo) continua ed avente diametro f=12,0 mm.

I nodi formati dalla fune di orditura sono bloccati a mezzo di semigusci metallici compenetrati a pressione mentre, i collegamenti della stessa fune di orditura alla fune di bordo, sono ottenuti per sovrapposizione ed i successivi bloccaggi sono realizzati a mezzo di manicotti aperti in lega d'alluminio.

Nel prezzo sono compresi e compensati gli oneri:

- per la fornitura di tutti i materiali necessari;
- per l'eventuale sollevamento dei materiali con elicottero;
- per il lavoro eseguito a qualunque altezza e secondo pendici comunque acclivi da parte di personale specializzato (rocciatori);
- per la distesa dei pannelli di rete in perfetta aderenza alla pendice con l'ausilio, ove necessario, di tasselli provvisori d'attacco, di funi di rinvio, ecc.;
- per la giunzione dei pannelli di rete ottenuta collegando, lungo l'intero perimetro, le rispettive funi di bordo con l'intreccio di una fune metallica avente diametro f=8,0 mm;
- per l'impiego di funi a trefoli con anima metallica a filo elementare zincato (secondo la classe AB, UNI 7304-74 oppure DIN 2078) ed aventi carico di rottura minimo garantito non inferiore a quello previsto dalla tabella UNI corrispondente alla formazione della fune impiegata posta in 180 kg/mm<sup>2</sup> la classe di resistenza del filo elementare;
- per l'uso di morse in semigusci da fusione (tipo DEKA, BGM, ecc.) nella formazione di asole in opera.

### **Art. 31 – Ancoraggi d'attacco per funi di legatura**

Gli ancoraggi d'attacco per il fissaggio di funi di legatura e/o sostegno ed imbrigliamento di pannelli in fune d'acciaio preventivamente posti in aderenza alla pendice rocciosa, dovranno essere realizzati da una fune metallica con diametro  $f=16,0$  mm e terminante, all'estremo libero, con un'asola attrezzata con redancia e manicotto pressato o da una barra ad aderenza migliorata in acciaio 44,0/55,0 kg/mm<sup>2</sup> (tipo FeB450C) con diametro  $f=24,0$  mm ed attrezzata, all'estremo libero, con una piastra d'appoggio e dado di bloccaggio.

Nel prezzo sono compresi e compensati gli oneri:

- per la fornitura di tutti i materiali necessari;
- per l'eventuale sollevamento dei materiali con elicottero;
- per il lavoro eseguito a qualunque altezza e secondo pendici comunque acclivi da parte di personale specializzato (rocciatori);
- nel caso di utilizzo di ancoraggio in fune, per l'impiego di funi a trefoli con anima metallica a filo elementare zincato (secondo la classe AB, UNI 7304-74 oppure DIN 2078) ed aventi carico di rottura minimo garantito non inferiore a quello previsto dalla tabella UNI corrispondente alla formazione della fune impiegata posta in 180 kg/mm<sup>2</sup> la classe di resistenza del filo elementare;
- nel caso di utilizzo di ancoraggio in barra per la filettatura con passo M 24 dell'estremità libera della barra e per il taglio a 45° dell'estremità opposta nel caso d'impiego;
- per la cementazione, di cartucce di resina bicomponente e/o boiaccia acqua/cemento additivata contro il ritiro;
- per il sollevamento e la postazione dell'attrezzatura di perforazione dei relativi accessori;
- per la perforazione con diametro 41,0 mm (terminale = 38,0 mm), da eseguirsi con operatori ed attrezzatura di perforazione (a rotopercolazione) sospesi.

### **Art. 32 – Tiranti di consolidamento**

I tiranti di consolidamento profondo saranno realizzati con barre a filettatura continua in acciaio 85,0/105,0 kg/mm<sup>2</sup> (tipo Dywidag) con diametro non inferiore a  $f=26,50$  mm ed attrezzata, all'estremo libero, con una piastra d'appoggio e dado di bloccaggio.

Nel prezzo sono compresi e compensati gli oneri:

- per la fornitura di tutti i materiali necessari;
- per l'eventuale sollevamento dei materiali con elicottero;
- per il lavoro eseguito a qualunque altezza e secondo pendici comunque acclivi da parte di personale specializzato (rocciatori);
- per il sollevamento e la postazione dell'attrezzatura di perforazione e dei relativi accessori;
- per il sollevamento e la postazione dell'eventuale piattaforma di servizio sospesa e dei relativi accessori, per la formazione degli eventuali ancoraggi d'attacco provvisori nonchè per la rimozione della stessa a lavoro ultimato;
- per la perforazione con diametro non inferiore a  $f=85,0$  mm da eseguirsi a rotopercolazione con martello a fondo foro;
- per la cementazione a rifiuto della barra con boiaccia acqua/cemento additivata contro il ritiro;
- per la regolarizzazione della superficie di contatto della piastra d'appoggio con scalpellatura oppure con la formazione di un rivestimento in conglomerato cementizio o in altro materiale;
- per il montaggio della piastra d'appoggio, avente dimensione minima 130x130x35 mm, e del dado di bloccaggio nel tipo conico.

### **Art. 33 – Funi d'acciaio per legatura e collegamento**

Funi metalliche per imbrigliamento o legatura, opportunamente tesata e bloccata, formate da trefoli con anima tessile a filo elementare zincato (secondo la classe AB, UNI 7304-74 oppure DIN 2078) ed aventi carico di rottura minimo garantito non inferiore a quello previsto dalla tabella UNI corrispondente alla formazione della fune impiegata posta in 180 kg/mm<sup>2</sup> la classe di resistenza del filo elementare.

Nel prezzo sono compresi e compensati gli oneri:

- per la fornitura di tutti i materiali necessari;
- per l'eventuale sollevamento dei materiali con elicottero;
- per il lavoro eseguito a qualunque altezza e secondo pendici comunque acclivi da parte di personale specializzato (rocciatori);
- per l'uso di morse in semigusci da fusione (tipo DEKA, BGM, ecc.) nella formazione in opera delle asole terminali delle funi del reticolo.