



## PROVINCIA DI CAMPOBASSO

Via Roma, 47 – 86100 CAMPOBASSO – Tel. 0874 4011 – Fax 0874 411976 – C.F. 00139600704

\*\*\*\*\*

4° Dipartimento - 1° Servizio

Viabilità, Trasporti, Lavori Pubblici e Gare, Espropriazioni

^^^^

**DIFESA DEL SUOLO- delibera di Giunta Regionale n. 608 del  
02.10.2012- Programma degli interventi di messa in sicurezza  
del territorio regionale- “Danni diffusi su strade provinciali” –  
S.P. 15 - TRATTO DIR. A - BIVIO SAN GIOVANNI LIPIONI.**

### PROGETTO ESECUTIVO

<b>ALLEGATI:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1- Relazione tecnica</li><li>2- Corografia e rilievo stato attuale</li><li>3- Planimetria di intervento</li><li>4- Documentazione fotografica</li><li>5- Elenco dei prezzi unitari</li><li>6- Computo metrico estimativo</li><li>7a- Disegni strutture in c.a.</li><li>7b- Relazione e calcolo strutture</li><li>7c- Relazione geotecnica e sulle fondazioni</li><li><u>7d- Relazione sui materiali</u></li><li>8- Cronoprogramma</li><li>9- Particolari costruttivi</li><li>10- Quadro economico</li><li>11- Sommario numerico</li><li>12- Piano di sicurezza</li><li>13- Capitolato speciale di appalto</li><li>14- Schema di contratto</li><li>15- Relazione geologica e quaderno indagini</li></ol>	
Data progetto luglio 2013 Data aggiornamento Settembre 2014	<b>Il Responsabile del Procedimento</b> (Ing. Antonio Plescia)  <b>IL GEOLOGO</b> (Dott. Roberto lafelice)	<b>I Progettisti</b> (geom. Domenico VESPOLI) (geom. Felicie DI CRISCIO)  <b>OPERE STRUTTURALI</b> (ing. Antonio Plescia)

## RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEI MATERIALI

Progetto : "DIFESA DEL SUOLO- delibera di Giunta Regionale n. 608 del 02.10.2012- Programma degli interventi di messa in sicurezza del territorio regionale- "Danni diffusi su strade provinciali" – S.P. 15 - TRATTO DIR. A - BIVIO SAN GIOVANNI LIPIONI.

L'intervento in esame consiste nella realizzazione di opere di sostegno controterra.

I materiali impiegati per la realizzazione delle strutture in esame dovranno avere le caratteristiche riportate di seguito.

### OPERE IN C.A.

#### - INERTI

##### Ghiaia, pietrisco e sabbia

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti. Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione.

Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

Per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 20 a 40 mm (trattenuti dal crivello 20 e passanti da quello 40 - UNI 2334).

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 e trattenuti dal crivello 25; i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 e trattenuti dal crivello 10; le graniglie saranno quelle passanti dal crivello 10 e trattenute dallo staccio 2 - UNI 2332.

#### - ACQUA

La qualità dell'acqua d'impasto per la produzione del calcestruzzo può influenzare il tempo di presa, lo sviluppo della resistenza del calcestruzzo e la protezione dell'armatura contro la corrosione. Essa dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate.

Per la produzione del calcestruzzo in conformità alla UNI EN 206-1, dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo rispondenti per tipologia e caratteristiche a quelle indicate alla UNI EN 1008:2003.

In particolare le caratteristiche dell'acqua dovranno essere rispondenti a quelle della seguente tabella:

Solfati	Estratti compatibili con la EN 196-2. (non superiore a 2.000 mg/l.)
Cloruri	Estratti compatibili con la EN 196-21. (non superiore a 1.000 mg/l)
Alcali	Estratti compatibili con la EN 196-21. (non superiore a 1.500 mg/l)
Zuccheri	In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo. (non sup. a 100 mg/l)
Fosfati	In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo. (non sup. a 100 mg/l)
Nitrati	ISO 7890-1. (non sup. a 500 mg/l)
Piombo	In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo. (non sup. a 100 mg/l)
Zinco	In conformità alle norme in vigore nel luogo di utilizzo. (non sup. a 100 mg/l)

#### - CALCESTRUZZO A PRESTAZIONE GARANTITA (UNI EN 206-1)

Per le strutture delle opere di sostegno:

Rck richiesta	: 30 N/mm <sup>2</sup>
Tipo di struttura	: Armata
Classe di resistenza	: C 25/30
Resistenza caratteristica fck	: C 25

Resistenza caratteristica $r_{ck}$	: C 30
Controllo di tipo	: A
- su provini	: Cubici
Cemento tipo	: Portland CEM II / A-L (42,5 R)
Dosaggio minimo	: 300Kg/mc (UNI EN 206-1/2001)
Rapporto A/C	: $\leq 0,50$ .
Classe di consistenza al getto	: S4 (slump 160 - 210 mm) Lavorabilità a pompa
Impermeabilità	: penetrazione d'acqua minore di 20 mm secondo la norma UNI EN 12390/8
Classe di esposizione	: XC4+XS1 (UNI 11104)

#### Materie prime

**AGGREGATO** : Conforme alla UNI EN 12620 e  
UNI 8520 parte 2^

relativamente a:

- Contenuto di solfati	: UNI EN 1744/1 – punto 12
- Contenuto di cloruri	: UNI EN 1744/1
- Contenuto di sostanze organiche	: UNI EN 1744/1
- Equivalente di sabbia e valore di blu	: UNI EN 993/8-9
- Resistenza ai cicli di gelo-disgelo	: UNI EN 206 e UNI 11104 e UNI EN 1367/1
- Potenziale reattività agli alcali	: UNI 8520 parte 22^
- D max	: 32 mm (strutture omogenee) 20 mm. (strutture sottili)

**ACQUA** : Conforme alla UNI EN 1008:2003

**CEMENTO** : Conforme alla UNI EN 197/1  
CEM II / A-L 42,5 R

**ADDITIVI** : Conforme alla UNI EN 934-2

#### Struttura del calcestruzzo

Il calcestruzzo deve essere proporzionato in modo da raggiungere una struttura chiusa, cioè, dopo compattazione standard secondo UNI EN 12350-6 e UNI EN 12350-7, il contenuto d'aria del calcestruzzo fresco, in volume, non deve superare il 3% se l'aggregato ha diametro massimo nominale  $\geq 16$  mm ed il 4% se l'aggregato ha diametro massimo nominale  $< 16$  mm, escludendo dal conto l'aria aggiunta sotto forma di microbolle ed i pori dell'aggregato.

La miscela deve rispettare valori minori o uguali al 16% per quanto riguarda la prova di abbassamento al cono "Slump"(UNI EN 12350-2) ed al 1% per il "Bleeding" (UNI 7122).

#### Granulometria dell'aggregato

Gli aggregati dovranno essere dotati di marcatura CE, ai sensi della norma UNI EN 12620 e nel rispetto dei limiti della UNI 8520 parti 1 e 2. La dimensione massima dell'aggregato deve essere scelta in modo che il calcestruzzo possa essere gettato e compattato attorno alle barre d'armatura senza pericolo di segregazione.

Il posizionamento delle armature deve essere studiato in modo che il calcestruzzo possa essere gettato e compattato senza pericolo di segregazione. Il diametro nominale massimo dell'aggregato deve essere scelto in funzione:

- della dimensione minima di un elemento strutturale (non deve superare un quarto della dimensione minima delle misure);
- della spaziatura tra le armature (deve essere minore della distanza tra le barre d'armatura meno 5 mm, a meno che si adottino particolari accorgimenti quali per esempio il raggruppamento delle barre d'armatura);
- dello spessore del copriferro (UNI 8981/5) (non deve superare 1,3 volte lo spessore del copriferro tranne che per la classe di esposizione I, prospetto II).

Il contenuto minimo di materiale passante a 0,25 mm, in funzione della dimensione massima nominale dell'aggregato, non deve risultare minore di quanto di seguito indicato:

Dimensione max dell'aggregato mm	Contenuto fini min. kg/m <sup>3</sup>
8	525
16	450

32	400
≥50	350

Se il calcestruzzo contiene additivi aeranti, i valori del contenuto minimo di fini passanti a 0.25 mm possono essere ridotti, tenendo conto del volume dell'aria inglobata.

#### Contenuto ammissibile di ioni Cl-

Il contenuto di ioni cloro nel calcestruzzo non deve superare i valori di seguito riportati:

Calcestruzzo	Cl <sup>-</sup> in per cento in massa del cemento
Normale	1
Armato	0,4

Cloruro di calcio e additivi a base di cloruri non verranno impiegati per cemento armato o precompresso, o contenente inserti metallici.

#### Consistenza durante il getto

La consistenza del calcestruzzo durante il getto deve consentire la posa in opera senza segregazione ed inoltre la completa compattazione con i mezzi a disposizione in cantiere. Per raggiungere la giusta compattazione del calcestruzzo si raccomanda che la consistenza del calcestruzzo nel momento del getto sia almeno uguale alla classe S4 con abbassamento al cono da 160 mm. a 210 mm.

#### Resistenza alla reazione alcali-silice

Alcuni aggregati possono contenere particolari varietà di silice suscettibile di attacco da parte degli alcali (Na<sub>2</sub>O e K<sub>2</sub>O) che si liberano dal cemento o che provengono da altre fonti. In presenza di umidità può avvenire una reazione espansiva che può portare alla fessurazione o distruzione del calcestruzzo. In queste condizioni devono essere prese una o più delle seguenti precauzioni:

- limitare il contenuto totale di alcali nella miscela di calcestruzzo;
- usare un cemento che prevenga l'espansione;
- sostituire gli aggregati;
- limitare il grado di saturazione del calcestruzzo per mezzo, per esempio, di membrane impermeabili.

Per ulteriori dettagli si devono seguire le prescrizioni della UNI 8520-22 o tenere conto di precedenti esperienze pluriennali con particolari combinazioni di cemento ed aggregati.

#### Additivi

Tutti gli additivi che si impiegheranno dovranno essere marcati CE ai sensi della norma UNI EN 934-2. La quantità di additivi, se ne vengono usati, non deve superare i 50 g/kg di cemento né deve essere minore di 2 g/kg di cemento nella miscela. E' consentito l'impiego di additivi in quantità minore soltanto se preventivamente dispersi nell'acqua d'impasto. La quantità di additivo liquido che superi 3 l/m<sup>3</sup> di calcestruzzo deve essere presa in conto nel calcolo del rapporto a/c.

- Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI EN 934-2.
- Additivo ritardante (eventualmente per getti in condizioni di clima molto caldo) conforme al prospetto 2 della norma UNI EN 934-2.

#### Aggiunte

Le aggiunte, individuate ai sensi della UNI EN 206-1, possono essere utilizzate nella miscela, purché in quantità tale da non determinare influenze negative sulla durabilità del calcestruzzo e da non provocare la corrosione delle armature.

#### Temperatura del calcestruzzo

A meno di speciali provvedimenti la temperatura del calcestruzzo fresco non deve superare 30° C né risultare minore di 5° C nel periodo tra miscelazione e getto.

#### – ACCIAI PER C.A. IN BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA

E' previsto l'impiego di acciaio tipo B450C, le cui caratteristiche e proprietà dovranno rispondere ai requisiti richiesti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 14.09.2005.

E' ammesso comunque l'utilizzo di acciaio tipo Fe B44K in quanto assicura prestazioni tali da rientrare nei margini di sicurezza utilizzati a base di calcolo.

Non si devono porre in opera armature eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti superficiali tali da ridurre la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

- PRESCRIZIONI PER L'IMPRESA:

- STAGIONARE ad umido le superfici del calcestruzzo per almeno 3 giorni dal getto con membrane antievaporanti, teli di plastica, acqua nebulizzata, ecc.).
- COMPATTARE il calcestruzzo in modo da assicurare che un'eventuale carota estratta dal getto in opera presenti una massa volumica non inferiore al 97% della massa volumica del calcestruzzo compattato a rifiuto prelevato per la preparazione dei provini cubici o cilindrici in corso d'opera.
- ADOTTARE DISTANZIATORI conformi alla realizzazione di un copriferro con spessore di 30 mm, in accordo all'Eurocodice 2 con riferimento alla classe di esposizione e al tipo di struttura (armata o precompressa).
- POSARE in opera gli acciai privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili e pieghe; è tollerata una ossidazione che scompare totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto, e non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

