



COMUNE DI SCILLA

CITTA' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA



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

CUP: F7251700010002	CIG:
---------------------	------

Livello di progettazione	Progetto Esecutivo	Elaborato n. 2.e
Oggetto elaborato:	Relazione sui materiali	

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

Ente appaltante:	RUP:	
Comune di Scilla	Arch. Bruno Doldo	

Commessa	Livello di progetto	Categoria dei lavori	Tipo elaborato	N. elaborato	REV	Data
2019/02	Esecutivo	P.03	RM	2.e	00	06/12/2019

RELAZIONE SUI MATERIALI

[Articolo 65 del D.P.R. N° 380 del 6 giugno 2001 (Articolo 4 della Legge N° 1086/71)]

1. Materiali in genere

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere in oggetto alla presente relazione, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

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

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

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi dell'art. 18 della Direttiva n° 89/106/CEE;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del DPR n° 380/2001;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale.

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui alla Direttiva n° 89/106/CEE ed al DPR 246/93, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

Cementi

Tutti i manufatti in c.a. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti previsti dalla norma UNI EN 197-1.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare

cementi comuni a basso calore di idratazione contraddistinti dalla sigla LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lettera C della legge 595 del 26 maggio 1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

Acqua d'Impasto

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008.

Aggregati

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2.300 kg/m^3 . A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità descritti in fase di progetto. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo, occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determini un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2.300 Kg/m^3 .

Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 preferibilmente dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2.600 kg/m^3 .

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO_3 da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1: 1999 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0,2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0,1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in

accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

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

Additivi

Gli additivi, ove previsti, per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati.

Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto. Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5° C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

Acciai per C.A.

Per opere in calcestruzzo armato si userà acciaio in barre ad aderenza migliorata del tipo **B450C "Laminato a Caldo"**, avente una tensione caratteristica di snervamento minima garantita di 450 N/mm² ed una tensione caratteristica a rottura minima garantita di 540 N/mm².

Non saranno poste in opera barre eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurre l'aderenza al conglomerato.

L'acciaio da calcestruzzo armato, in ogni sua forma commerciale, deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 17/01/2018, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

Nei riguardi della saldabilità, la composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nel D.M. 17/01/2018.

Acciaio in Barre

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018). I valori nominali delle Tensioni Caratteristiche di Snervamento e Rottura sono indicati punto 11.3.2.1 del D.M. 17/01/2018 Tabella 11.3.1a:

- | | |
|---|----------------------------|
| - Tensione Caratteristica di Snervamento | $f_{y\ nom} = 450\ N/mm^2$ |
| - Tensione Caratteristica di Rottura a Trazione | $f_{t\ nom} = 540\ N/mm^2$ |

e deve rispettare i requisiti indicati al punto 11.3.2.1 del D.M. 17/01/2018 Tabella 11.3.1b:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| - Tensione Caratteristica di Snervamento | $f_{yk} \geq f_{y\ nom}$ |
| - Tensione Caratteristica di Rottura a Trazione | $f_{tk} \geq f_{t\ nom}$ |
| - Rottura/Snervamento | $1,15 \leq (f_t/f_y)_k \leq 1,35$ |
| - Snervamento/Snervamento Nominale | $(f_y/f_{y\ nom})_k \leq 1,25$ |
| - Allungamento | $(A_{gt})_k \geq 7,5\%$ |

2. Magrone per Sottofondazione

Calcestruzzo

Classi di resistenza a compressione secondo UNI EN 206-1

I getti di magrone per sottofondazione dovranno essere realizzati con calcestruzzo di cemento di classe C12/15 ($R_{ck} \geq 150\ kg/cm^2$). I valori limite per la composizione della miscela sono i seguenti

- Rapporto acqua/cemento massimo: 0,60;
- Classe di resistenza minima : C12/15;
- Contenuto minimo di cemento : 180 kg/m³.

Materiali base e composizione miscela tipo

I materiali che dovranno essere utilizzati nella confezione dei calcestruzzi per le strutture in fondazione ed in elevazione sono i seguenti:

- Sabbia da frantoio derivante dalla frantumazione di materiale calcareo con granuli di pezzatura fino a mm 3;
- Pietrischetto di frantumazione con pezzatura da mm 3 a mm 10;
- Pietrisco con pezzatura da mm 10 a mm 15;
- Cemento tipo CEM I, II o IV 32.5 R;
- Acqua.

In base alle prescrizioni su riportate, la composizione media per 1 mc di calcestruzzo sarà la seguente:

Materiali	U.M.	Quantità
		C12/15
Cemento <i>CEM I, II o IV 32.5 R</i>	kg	200
Acqua	lt	100
Sabbia	mc	0,80
Ghiaia e Pietrisco	mc	0,40

I dosaggi indicati sono da intendersi come *valori di riferimento medi*: essi dovranno essere eventualmente variati ed adattati alle caratteristiche fisiche e meccaniche degli inerti che saranno utilizzati ed al loro reale fuso granulometrico; le percentuali delle varie pezzature di inerti devono essere tali che la loro composizione consenta di ottenere una miscela avente una curva granulometrica rientrante nel fuso delle curve limiti sperimentali; si dovrà inoltre tener conto dei quantitativi minimi di acqua per garantirne la lavorabilità, della temperatura esterna, degli spessori minimi dei copriferri e degli interferri e di eventuali altre particolari condizioni in fase di getto, *il tutto al fine di ottenere, comunque, i valori minimi della resistenza caratteristica R_{ck} prescritti*.

3. Gabbioni

Materiali di riempimento

pietrame grossolano o ciottolame di idonea pezzatura (generalmente \varnothing 100 - 200 mm), né friabile né gelivo di pezzatura non inferiore ad 1,5 volte la dimensione minima della maglia e con un peso specifico almeno di 1600 kg/mc.

Rete metallica a doppia torsione

rete metallica a doppia torsione tipo 8x10, marcati CE in accordo con il Regolamento 305/2011 (ex Direttiva Europea 89/106/CEE), con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e l’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione” (n.69/2013) e con la UNI EN 10223-3:2013. Impieghi previsti: opere di sostegno in accordo con le “Linee Guida per la redazione di Capitolati per l’impiego di rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP. a settembre 2013, con filo avente un diametro pari 2.70 mm galvanizzato con lega eutettica di Zn - Al(5%). Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico di colore grigio che dovrà avere uno spessore nominale non inferiore a 0,5 mm. Gli elementi metallici dovranno essere collegati tra loro con punti metallici.

Il filo utilizzato nella produzione del gabbione è rivestito con Galmac classe A, (lega eutettica di Zinco - Alluminio 5%). Tutti i test sul filo devono essere fatti prima della fabbricazione della maglia.

1. Resistenza a trazione: i fili utilizzati per la produzione dei gabbioni e del filo di legatura, dovranno avere una resistenza a trazione di 350-550 N/mm², in conformità a quanto previsto dalla UNI-EN 10223-3:2013, relativa al filo in acciaio dolce. Le tolleranze sul filo trovano riscontro nelle disposizioni della UNI-EN 10218 (Cl. T1).

2. Allungamento: L'allungamento non deve essere inferiore all'8%, (UNI-EN 10223-3:2013).
 3. Rivestimento Galmac: le quantità minime di Galmac devono soddisfare le disposizioni delle UNIEN 10244-2 (Tabella 2 - Classe A).
 4. Aderenza del rivestimento: l'aderenza del rivestimento Galmac dovrà essere in accordo a UNI EN 10244.
 5. Resistenza del rivestimento Galmac alla prova di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (28 cicli) secondo UNI EN ISO 6988 (ruggine rossa inferiore o uguale al 5%).
- Dopo esposizione di 1000 ore al test di nebbia salina neutra (ISO 9227) la maglia non deve mostrare più del 5% di DBR (Dark Brown Rust).

Geocomposito bentonitico (GCL)

geocomposito bentonitico (GCL) a base di bentonite sodica avente uno spessore nominale secco non inferiore a mm 5,5, costituito da un sandwich di 2 geotessili nontessuti in polipropilene per l'impermeabilizzazione, aventi una massa areica non inferiore a gr/mq 150, di cui uno risulta laminato con una sottile membrana in polietilene (non risultano ammissibili barriere impermeabili ottenute per spruzzatura di gomme liquide o assimilabili).

La bentonite contenuta nel geocomposito sarà del tipo granulare e non in polvere caratterizzata da un contenuto di umidità non superiore al 12% per una massa areica non inferiore a gr/mq 4200 ed avrà le seguenti caratteristiche minime:

- contenuto in montmorillonite non inferiore al 70%; assorbimento d' acqua secondo ASTM E946
- non inferiore al 650%;
- rigonfiamento libero secondo ASTM D5890 non inferiore a 24 ml/2 gr;
- perdita di fluido secondo ASTM D5891 non superiore a 18 ml.

I singoli strati del geocomposito saranno assemblati mediante un sistema continuo di agugliatura meccanica tale da garantire una resistenza allo spellamento (peeling) secondo ASTM D6496 non inferiore a 65 N/10 cm ed il geocomposito, prodotto in qualità secondo le norme ISO 9001:2000, dovrà garantire le seguenti caratteristiche:

- resistenza a trazione nelle due direzioni non inferiore a 14 kN/m (EN ISO 10319);
- allungamento a rottura non inferiore al 70%; permeabilità equivalente secondo UNI 8202-23 e E96 non superiore a 7×10^{-13} m/s cui corrisponderà una perdita massima di fluido non superiore a 1×10^{-9} mc/mq \times sec calcolata secondo le norme ASTM D5887.

Geocomposito drenante

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

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

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

Ogni partita ricevuta in cantiere sarà fornita di Dichiarazione di Prestazione (DOP), in originale, nella quale vengono specificati il tipo e nome commerciale del prodotto, la Ditta produttrice, la Ditta a cui viene consegnato il prodotto, la località del cantiere e le quantità fornite.