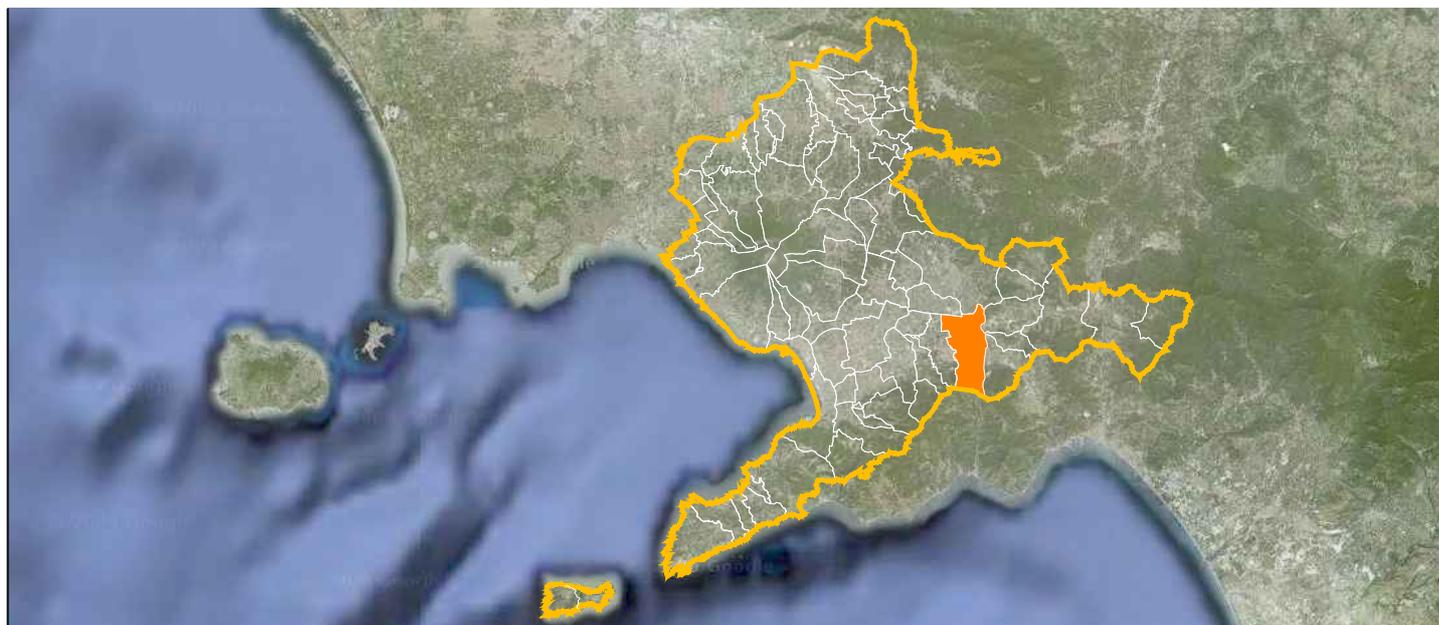




Ambito Distrettuale Sarnese Vesuviano
Legge 02/12/2015



PROTOCOLLO D'INTESA REGIONE CAMPANIA, COMUNE DI NOCERA INFERIORE,
ENTE D'AMBITO SARNESE-VESUVIANO, GORI SpA
PROT. N. 17853 DEL 19/04/2018



**COMUNE DI NOCERA INFERIORE
COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA
1° LOTTO - STRALCIO A**



INT 7308

PROGETTO ESECUTIVO

INGEGNERIA

Il Responsabile
ing. Domenico Cesare

Elaborato:

G1.5

Titolo:

**SOLLEVAMENTO E DEVIATORE VIA SPERA
Relazione sui materiali impiegati**

Scala:

//

COLLABORATORI

STRUTTURE

ing. Fabio Iasevoli

Revisione

0

Motivo della revisione

EMISSIONE PER APPROVAZIONE

Data

Settembre 2019

IL PROGETTISTA
ing. Domenico Cesare

IL RUP



**REALIZZAZIONE DI OPERE A COMPLETAMENTO DELLA RETE FOGNARIA
NEL COMUNE DI NOCERA INFERIORE – 1° LOTTO - STRALCIO A
CODICE INTERVENTO – INT 7308
SOLLEVAMENTO E DERIVAZIONE IN VIA MANLIO SPERA**



Relazione su Materiali impiegati

Il progettista strutturale

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Conglomerato cementizio.....	2
2.1. Classe di esposizione e classe di resistenza.....	2
2.2. Classe di consistenza.....	4
2.3. Copriferro.....	5
2.4. Progettazione della miscela del calcestruzzo.....	5
3. Acciaio per cemento armato.....	6

1. Premessa

La presente relazione contiene le disposizioni relative alle caratteristiche dei materiali strutturali, al loro confezionamento ed impiego nell'esecuzione delle opere in calcestruzzo semplice ed armato da eseguire per la realizzazione delle opere a completamento della rete fognaria del comune di Nocera Inferiore. In particolare, i materiali di seguito riportati, saranno impiegati per la realizzazione di una scatola in conglomerato cementizio armato per l'alloggiamento di un impianto di sollevamento e derivazione delle acque reflue. La struttura sarà posta in via M. Spera.

La Relazione sui Materiali è stata redatta in conformità alle specifiche prescrizioni normative di cui ai Capp. 7, 10 e 11 NTC, dei Capp. C7, C10 e C11 della Circolare n.617 del 02.02.2009 [C-NTC], nonché in conformità all'art.65 del D.P.R. 380/2001 (art.4 Legge n.1086/71).

2. Conglomerato cementizio

2.1. Classe di esposizione e classe di resistenza

Ai sensi del § 11.2.1, della Tab. 4.1.III, della UNI 11104 e della Tab.12 contenuta nelle *Linee Guida per il calcestruzzo strutturale redatte dal Servizio Tecnico Centrale del C.S.LL.PP.* per il calcestruzzo si prescrive quanto di seguito riportato.

Il calcestruzzo da impiegare nell'esecuzione delle opere oggetto del presente progetto deve avere proprietà meccaniche e di durabilità compatibili con la loro funzionalità e l'ambiente in cui esse sono collocate, che si può classificare come ambiente umido, in assenza di agenti aggressivi. La necessità di ottimizzare le esigenze in termini di armatura ha condotto all'impiego di copriferri che si collocano sui valori minimi di norma, per cui in fase esecutiva è necessario provvedere al confezionamento di calcestruzzi caratterizzati da elevata compattezza e fluidità. In particolare, va definita la classe di esposizione per le strutture da realizzare. Essendo in presenza di vasche interrato a contatto con acque reflue, la classe di esposizione da considerare per il mix design del calcestruzzo è la classe XA1. Come riportato di seguito.

6 Attacco chimico**					
5 a	XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per acque reflue.	0,55	C 28/35
4 a 5 b	XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.	0,50	C 32/40
5 c	XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquame provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi di gas di scarico industriali.	0,45	C 35/45
<p>*) Il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione: - moderato: occasionalmente gelato in condizione di saturazione; - elevato: alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione.</p> <p>**) Da parte di acque del terreno e acque fluenti.</p>					

Ciò significa che va garantito un rapporto acqua/cemento non superiore di 0,55 e si deve ricorrere a un contenuto di inerti fini (sabbia con granulometria inferiore a 0,125 mm) e un ritiro estremamente contenuto per ridurre la possibilità di fessurazioni e stati di coazione, attesa la geometria di taluni manufatti. Inoltre, va adoperato un calcestruzzo appartenente alla classe di resistenza C28/35.

Per il calcestruzzo da utilizzare per gli elementi della paratia, sarà sufficiente fare ricorso alla classe di esposizione XC2, in cui il rapporto massimo di a/c è pari a 0.60 e un calcestruzzo C25/30.

2 Corrosione indotta da carbonatazione					
Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.					
2 a	XC1	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.	0,60	C30
2 a	XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	0,60	C30
5 a	XC3	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.	0,55	C35
4 a 5 b	XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non comprese nella classe XC2.	0,50	C40

In funzione della classe di resistenza, nei calcoli sono state adottate le tensioni di progetto, coerentemente con quanto disposto al § 4.1.2.1.1, riportate sinteticamente nel seguente prospetto riepilogativo:

- i. Conglomerati di classe **C28/35**, per gli elementi delle strutture delle vasche scatolari, comprendenti platea, pareti e copertura, come documentato nella relazione di calcolo strutturale e negli elaborati grafici.
 - Classe di resistenza del calcestruzzo 350,0 daN/cm²
 - Resistenza cilindrica di calcolo $f_{cd} = 159$ daN/cm²
 - Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%) $f_{ctk} = 19.4$ daN/cm²
 - Resistenza car. a trazione per flessione (frattile 5%) $f_{ck} = 2.32$ daN/cm²
- ii. Si utilizzano conglomerati di classe **C25/30**, per le paratie come documentato nella relazione di calcolo strutturale e negli elaborati grafici.
 - Classe di resistenza del calcestruzzo 300,0 daN/cm²
 - Resistenza cilindrica di calcolo $f_{cd} = 147$ daN/cm²
 - Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%) $f_{ctk} = 18,2$ daN/cm²
 - Resistenza car. a trazione per flessione (frattile 5%) $f_{ck} = 21,9$ daN/cm²

Di seguito si riporta l'andamento del legame costitutivo del calcestruzzo (parabola-rettangolo).

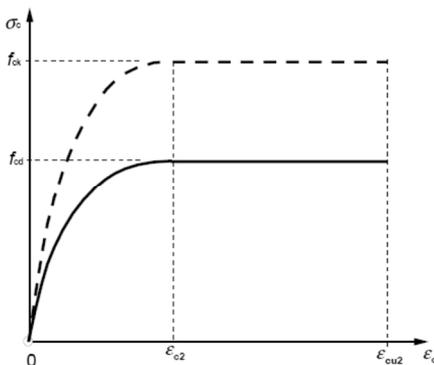


Figure 1: Legame parabola rettangolo per il calcestruzzo

Il valore ϵ_{cu2} nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.

2.2. Classe di consistenza

Il mix design, da ottimizzarsi in fase esecutiva, deve garantire una dimensione minima degli inerti che rispetti il prospetto qui di seguito riportato, comunque non superiore a 20 mm o 30 mm a seconda dei casi; il dosaggio di cemento non deve andare al di sotto dei 350 daN/m³.

	$\leq 1/4$ della dimensione minima della struttura	1
Il diametro massimo dell'aggregato deve essere scelto utilizzando il valore minimo tra 1-2-3	$<$ della distanza tra le barre di armatura meno 5 mm	2
	$\leq 1,3$ volte lo spessore del copriferro, tranne che per la classe di esposizione (1)	3

Schema di valutazione della dimensione massima degli inerti

Inoltre, i getti devono essere realizzati garantendo i requisiti tecnici idonei al dislocamento del calcestruzzo, come l'adeguata vibrazione e la maturazione, nonché una classe di consistenza S3 per il calcestruzzo, come definito nel prospetto seguente.

Classe di consistenza	Abbassamento mm	Denominazione corrente
S1	da 10 a 40	Umida
S2	da 50 a 90	Plastica
S3	da 100 a 150	Semifluida
S4	da 160 a 210	Fluida
S5	> 210	Superfluida

In fase di esecuzione dei lavori deve essere controllata la composizione granulometrica ed il dosaggio degli elementi, che dovrà essere tale da garantire le resistenze caratteristiche richieste; i dosaggi dovranno, in ogni caso, essere certificati dalla ditta fornitrice previo accertamento dell'adeguatezza del mix design elaborato.

Relativamente alla qualità dei singoli componenti:

- La sabbia di fiume o di frantumazione, ossia naturale o artificiale, deve risultare opportunamente assortita dal punto di vista granulometrico e costituita da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non deve lasciare traccia di sporco, non deve contenere materiale organico, melmoso o comunque dannoso. La sabbia utilizzata deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare il materiale dannoso.
- La ghiaia deve risultare bene assortita, costituita da elementi non gelivi, scevra da sostanze organiche, da parti friabili o terrose o comunque dannose. Essa deve essere lavata come nei casi previsti per la sabbia. Qualora si usi pietrisco, questo deve provenire dalla frantumazione di rocce compatte non gessose e non gelive.

- L'acqua per gli impasti dovrà essere dolce, limpida, priva di materiale terroso, limoso, argilloso e non deve contenere cloruri e solfati in percentuali dannose.
- L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei e con modalità atte a garantire il processo di proporzionamento dei componenti previsti in sede di progetto.

2.3. Copriferro

Ai sensi del § 4.1.6.1.3, e del corrispondente paragrafo della Circ. n.617 del 02.02.2009, l'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato copriferro. Tale strato di protezione deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo conto delle tolleranze di posa delle armature, della dimensione massima degli inerti impiegati e dello sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo. Con riferimento al § 4.1.2.2.4 è necessario quindi realizzare un idoneo ricoprimento delle barre di armatura con calcestruzzo di buona qualità e compattezza, bassa porosità e bassa permeabilità.

In considerazione del disposto del § 4.1.2.2.4.3, delle classi di esposizione definite dalle *Linee Guida per il calcestruzzo strutturale redatte dal Servizio Tecnico Centrale del C.S.LL.PP.* -Tab. 4.1.III e della Tab. C4.1.IV riportata nella Circolare n.7 si prescrive un valore minimo del copriferro pari a:

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi	
C_{min}	C_o	ambiente	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45

Nel caso in esame, sono stati considerati copriferri di 5cm sia per le strutture a piastra interrate sia per i pali e i cordoli della paratia.

2.4. Progettazione della miscela del calcestruzzo

Il progetto della miscela di calcestruzzo o "mix design" è il calcolo necessario per l'individuazione della composizione di un prefissato calcestruzzo da effettuare in base alle prestazioni richieste nonché alle caratteristiche delle materie prime da utilizzare (cemento, inerti, additivi, aggiunte, ecc.).

Secondo la normativa vigente, il progettista delle strutture in cemento armato è tenuto a descrivere la qualità del calcestruzzo richiesto indicando la classe di resistenza, la classe di esposizione, la classe di consistenza e la dimensione nominale massima dell'aggregato.

È pertanto compito e responsabilità del produttore del calcestruzzo progettare una miscela idonea a soddisfare i requisiti richiesti all'atto del progetto strutturale. Pertanto, in base alle norme UNI EN206:2006 e UNI 11104:2004, tenendo conto delle caratteristiche di lavorabilità, resistenza meccanica e grado di durabilità sarà riportato il progetto indicativo di una miscela di calcestruzzo caratterizzata dalle seguenti caratteristiche:

Mix Design delle miscele	Vasca in c.c.a.	Paratia
Classe di esposizione	XA1	XC2
Classe di resistenza	C28/35	C25/30
Rapporto a/c	0.55	0.60
Diametro massimo dell'inerte	16	16
Classe di consistenza	S3	S3

L'acqua usata per il confezionamento del conglomerato cementizio dovrà essere potabile e priva di qualsiasi impurità ai sensi della norma UNI EN 1008:2003.

3. Acciaio per cemento armato

E' previsto l'impiego di barre in acciaio ad aderenza migliorata tipo B450C. Le barre devono essere costituite da acciaio esente da scorie, soffiature, tagli e da qualsiasi difetto apparente o di fusione, laminazione, trafilatura e simili. Non si deve procedere alla posa in opera di armature corrose, ossidate o ricoperte da sostanze che possono ridurre, anche se minimamente, la resistenza delle sezioni resistenti o l'aderenza acciaio-calcestruzzo.

Il materiale base deve possedere i requisiti di norma, qui di seguito riportati:

- Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} N/mm² 440
- Tensione caratteristica di rottura f_{tk} N/mm² 540
- Allungamento A5 % 12
- Tipo di acciaio B450C
- Tensione di snervamento di calcolo $f_{yd} = 3826$ kg/cm²

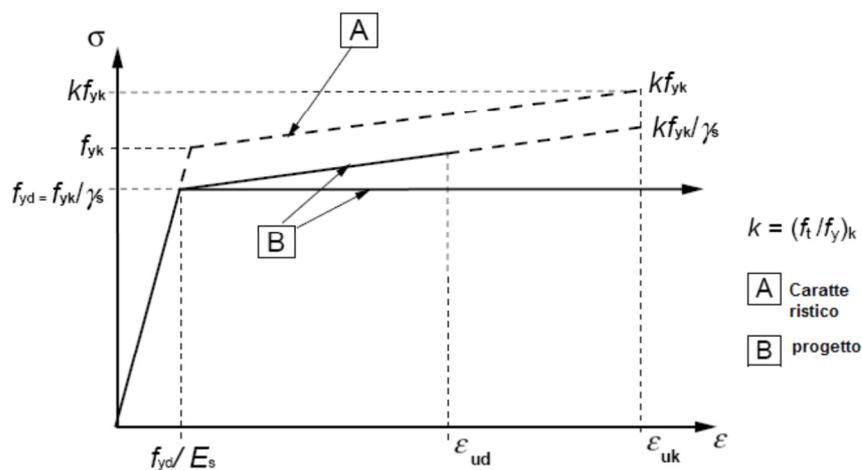


Figure 2: Legame elastico perfettamente plastico o incrudente o duttilità limitata per l'acciaio

Il modello di calcolo utilizzato risulta rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

Il Progettista strutturale