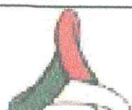




PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

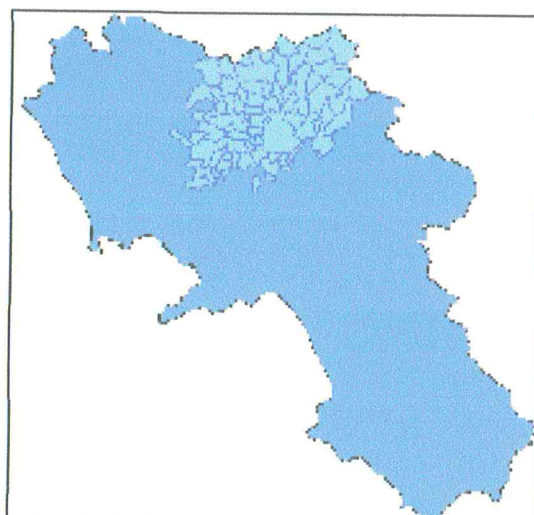


Commissario Delegato

O.c.d.p.c. n. 298 del 17.11.2015 e n. 303 del 03.12.2015

*Interventi urgenti di cui all'articolo 1, comma 3 lett.c)
dell'OCDPC n. 298/2015 finanziati ai sensi dell'art. 3 del
ODCPC 298/2015 e 303/2015*

REALIZZAZIONE DI UNA BRIGLIA IN C.A. SU PALI NEL FIUME TAMMARO COD.INT. 00/U/118



Soggetto Attuatore del Commissario
Delegato

PROVINCIA di BENEVENTO

Codice intervento:

00/U/118 COMUNE DI BENEVENTO

Spettro Autorizzazione Sismica (SAS)

PROVVEDIMENTO DI AUTORIZZAZIONE SISMICA

☒ PRIMA DENUNCIA ☐ VARIANTE

N° 213 DEL 30/03/2017

Progetto costituito da N. 18 allegati



Comitente FOJO GENARO

IL Costruttore

Data _____

IL Progettista
Dott. Ing. Giampiero Marrone



**Per presa visione
IL Collaudatore**



IL Direttore dei Lavori



PROGETTO STRUTTURALE

Art. 23 D.lgs. 18.04.2016 n. 50

RELAZIONE SUI MATERIALI

**AMMINISTRAZIONE
PROVINCIALE
di BENEVENTO**

TAV n. 3

RELAZIONE SUI MATERIALI

Il Committente: Amministrazione Provinciale di Benevento

Il Progettista: Ing. Gianpiero Marrone

PREMESSA

Nella presente relazione, sono illustrate le caratteristiche dei materiali effettivamente utilizzati e alla base dei procedimenti di calcolo per la realizzazione di una briglia su pali con struttura completamente in c.a. da realizzarsi in zona A.S.I. del Comune di Benevento nell'ambito dei lavori di ripristino della sezione idraulica e dell'officiosità dell'asta fluviale del Fiume Tammaro.

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

1. Calcestruzzo per il paramento della briglia
 - Classe di resistenza: C25/30 (Rck 30 MPa)
 - Classe di esposizione: XC2
 - Classe di consistenza (prospetto 3 UNI EN 206-1:2006): S4
 - Diametro inerti max 20 mm
 - Rapporto acqua/cemento max: 0,60
2. Calcestruzzo per la suola della briglia
 - Classe di resistenza: C25/30 (Rck 30 MPa)
 - Classe di esposizione: XC2
 - Classe di consistenza (prospetto 3 UNI EN 206-1:2006): S4
 - Diametro inerti max 20 mm
 - Rapporto acqua/cemento max: 0,60
3. Calcestruzzo per i pali:
 - Classe di resistenza: C25/30 (Rck 30 MPa)
 - Classe di esposizione: XC2
 - Classe di consistenza (prospetto 3 UNI EN 206-1:2006): S4
 - Diametro inerti max 20 mm
 - Rapporto acqua/cemento max: 0,60
4. Per gli elementi strutturali di cui ai punti 1, 2, 3, acciaio per armatura tipo: B450C con Tensione caratteristica=450 MPa

PRESCRIZIONI COMUNI PER IL CALCESTRUZZO

Requisiti dei componenti:

Cemento

Il legante da utilizzare deve essere provvisto di attestato di conformità CE, nel rispetto della norma UNI EN 197-1:2006. Dall'analisi delle condizioni a contorno in cui si inserisce l'opera strutturale, se ne deduce la classe di esposizione, e l'eventuale esposizione ad aggressioni di tipo solfatico o di dilavamento della calce. Di conseguenza si valuta la necessità di utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Aggregati

Ai fini del confezionamento del calcestruzzo gli aggregati devono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi. Inoltre devono 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 2300 kg/m^3 . Gli aggregati devono inoltre 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 deve risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati);
- il contenuto totale di zolfo deve risultare inferiore allo 0.1%;
- non devono contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta.

Occorre impiegare aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di $\frac{1}{4}$ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30%.

Acqua di impasto

Devono essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008:2003.

Additivi

Gli additivi 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).

È 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.

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 dall'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.

Procedura di posa in opera (UNI ENV 13670-1:2001)

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al di sotto dei +5°C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33°C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo.

Classe di consistenza	Tempo minimo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s)
S1	25 - 30
S2	20 - 25
S3	15 - 20
S4	10 - 15
S5	5 - 10
F6	0 - 5
SCC	Non necessita compattazione (salvo indicazioni della D.L.)

La classe di consistenza deve essere garantita per 30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere, ricordando l'assoluto divieto di aggiungere acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera.

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito dal DM 14/01/2008.

Processo di maturazione

Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;

- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non casserate dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni.

Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni.

PRESCRIZIONI COMUNI PER L'ACCIAIO DI ARMATURA

Requisiti dei componenti

Verranno utilizzate barre d'acciaio B450C, laminate a caldo e ad alta duttilità.

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

L'armatura non deve essere ossidata, corrosa, recanti difetti superficiali, che ne menomino la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

SOLLECITAZIONI MASSIME

- **Calcestruzzo C25/30 (Rck 30 MPa)**

In accordo con la Normativa vigente le caratteristiche di calcolo relative a materiali utilizzati sono raggruppate nelle tabelle seguenti:

Tipo di calcestruzzo		$R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
f_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione (provini cilindrici)	$0.83 R_{ck} = 24.9 \text{ N/mm}^2$
$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$	Resistenza di progetto a compressione	$16.60 \text{ N/mm}^2 (\gamma_c = 1.5)$
$0.85 f_{cd}$	Resistenza di progetto a compressione ridotta del 15%	14.11 N/mm^2
f_{ctm}	Resistenza media a trazione semplice (assiale)	$0.3 f_{ck}^{2/3} = 2.55 \text{ N/mm}^2$
f_{ctk}	Resistenza caratteristica a trazione semplice (assiale)	$0.7 f_{ctm} = 1.79 \text{ N/mm}^2$
f_{ctm}	Resistenza media a trazione per flessione	$1.2 f_{ctm} = 3.06 \text{ N/mm}^2$
f_{ctk}	Resistenza caratteristica a trazione per flessione	$1.2 f_{ctk} = 2.14 \text{ N/mm}^2$

Tab. 1.1: Parametri caratteristici di calcolo calcestruzzo C 25/30

- **Acciaio in barre ad aderenza migliorata B450C**

Le barre di acciaio ad aderenza migliorata si differenziano dalle barre lisce per la particolare forma atta ad aumentare l'aderenza al conglomerato cementizio e sono caratterizzate dal diametro della barra tonda equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7850 kN/m^3 .

L'acciaio per cemento armato è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

$f_{y,nom}$	450 N/mm^2
$f_{t,nom}$	540 N/mm^2

La resistenza di calcolo dell'acciaio f_{yd} è riferita alla tensione di snervamento e il suo valore è pari a:

$$= 450/1.15 = 391.30 \text{ N/mm}^2$$

Gli acciai in barre ad aderenza migliorata per cemento armato devono rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y,nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t,nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5 \%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12 \text{ mm}$	4 ϕ	
$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	5 ϕ	
per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8 ϕ	
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10 ϕ	

Tab. 1.2: Requisiti barre ad aderenza migliorata

Tanto dovevasi.

Il Progettista

Ing. Gianpiero Marrone

