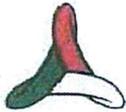




PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



IL VICE SEGRETARIO GENERALE
Dott.ssa Pierina Martinelli

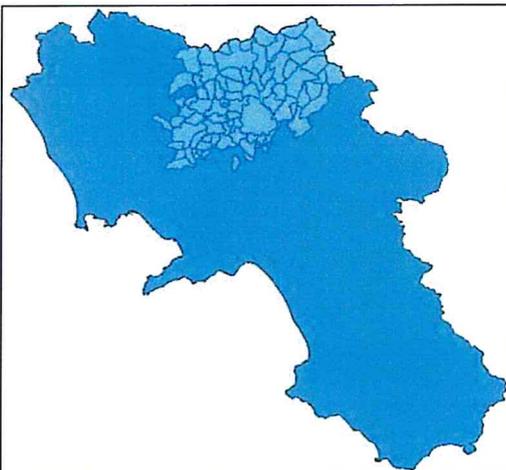
Il Segretario Generale
Dr. Franco Nardone

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 degli artt. 3 del
ODCPC 298/2015 e 303/2015

RIPRISTINO TOTALE FUNZIONALITA' DEL PONTE SUL FIUME UFITA IN LOCALITA' APICE SCALO CON RELATIVA DIFESA IDRAULICA (PROGETTO ESECUTIVO)



Soggetto Attuatore del Commissario
Delegato
PROVINCIA di BENEVENTO

Codice intervento:

00/U/107

Progetto di revisione



Ing. Gianfranco Gallina

Ing. Giuseppe D'Onofrio

Ing. Pierpaolo Mastrogiacomo

Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Gennaro Fusco



Studio geologico

Dott. Geol. Claudio SACCO

PROGETTO ESECUTIVO

Art. 33 D.P.R. 5.10.2010 n. 207

Titolo Elaborato:
RELAZIONE SUI MATERIALI

COMUNE di
APICE

Codice elaborato:
STR9
Scala:

RELAZIONE SUI MATERIALI

La presente relazione ha per oggetto i lavori da eseguirsi nel comune di Apice in provincia di Benevento per la realizzazione del nuovo Ponte sul fiume Ufita e delle opere accessorie.

MATERIALI

L'analisi dei materiali riguarda quelli utilizzati nella realizzazione del nuovo viadotto denominato "S. Pietro".

CALCESTRUZZO GETTATO IN OPERA

Per le opere da realizzarsi in fondazione quali pali sarà utilizzato un calcestruzzo di classe **C25/30** al quale corrispondono i seguenti valori limite delle tensioni di lavoro:

- Resistenza caratteristica cubica $R_{ck} = 300,00 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza cilindrica caratteristica $f_{ck} = 250,00 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza cilindrica media $f_{cm} = 330,00 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = 141,00 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza a trazione media per flessione $f_{ctm} = 26 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza caratteristica a trazione $f_{ctk(5\%)} = 18 \text{ daN/cm}^2$

Si adotterà la seguente dosatura dei componenti:

- Dmax aggregato = 25 mm.;
- Classe di esposizione XC2;
- Consistenza: S4 (semifluida);
- Deviazione standard = 40 daN/cm²;
- Margine = $k \cdot D = 1,64 \cdot 40 = 66 \text{ daN/cm}^2$;
- $R_{cm} \approx 366 \text{ daN/cm}^2$;
- $a/c = 0.50$ rapporto acqua/cemento;
- $a = 175 \text{ litri}$ contenuto d'acqua;
- $c = 350 \text{ daN/m}^3$ contenuto di cemento tipo "ENV 197-1 CEM I 42,5R";
- $P_a = 1820 \text{ daN/m}^3$ contenuto totale di aggregato grosso e di aggregato fino;
- Sabbia (0-4) = $60\% \cdot P_a = 1128 \text{ daN/m}^3$;
- Ghiaia (4-12) = $30\% \cdot P_a = 564 \text{ daN/m}^3$;
- Ghiaione (12-25) = $10\% \cdot P_a = 188 \text{ daN/m}^3$.

Per le opere da realizzarsi in fondazione quali platee e piastre, e in elevazione quali muri in c.a. pareti, pulvini e baggioli, sarà utilizzato un calcestruzzo di classe **C28/35** al quale corrispondono i seguenti valori limite delle tensioni di lavoro:

- Resistenza caratteristica cubica $R_{ck} = 350,00 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza cilindrica caratteristica $f_{ck} = 280,00 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza cilindrica media $f_{cm} = 360,00 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = 181,33 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza a trazione media per flessione $f_{ctm} = 28 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza caratteristica a trazione $f_{ctk(5\%)} = 19,6 \text{ daN/cm}^2$

Si adotterà la seguente dosatura dei componenti:

- Dmax aggregato = 25 mm.;
- Classe di esposizione XC3;
- Consistenza: S4 (semifluida);
- Deviazione standard = 40 daN/cm^2 ;
- Margine = $k \cdot D = 1,64 \cdot 40 = 66 \text{ daN/cm}^2$;
- $R_{cm} \approx 430 \text{ daN/cm}^2$;
- $a/c = 0.48$ rapporto acqua/cemento;
- $a = 165 \text{ litri}$ contenuto d'acqua;
- $c = 350 \text{ daN/m}^3$ contenuto di cemento tipo "ENV 197-1 CEM I 42,5R";
- $P_a = 1875 \text{ daN/m}^3$ contenuto totale di aggregato grosso e di aggregato fino;
- Sabbia (0-4) = $60\% \cdot P_a = 1128 \text{ daN/m}^3$;
- Ghiaia (4-12) = $30\% \cdot P_a = 594 \text{ daN/m}^3$;
- Ghiaione (12-25) = $10\% \cdot P_a = 208 \text{ daN/m}^3$.

Per le opere da realizzarsi in elevazione quale la soletta ed i trasversi in c.a. dell'impalcato sarà utilizzato un calcestruzzo di classe **C35/40** al quale corrispondono i seguenti valori limite delle tensioni di lavoro:

- Resistenza caratteristica cubica $R_{ck} = 400,00 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza cilindrica caratteristica $f_{ck} = 332,00 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza cilindrica media $f_{cm} = 412,00 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = 188,13 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza a trazione media per flessione $f_{ctm} = 31 \text{ daN/cm}^2$
- Resistenza caratteristica a trazione $f_{ctk(5\%)} = 21,7 \text{ daN/cm}^2$

Si adotterà la seguente dosatura dei componenti:

- Dmax aggregato = 25 mm.;
- Classe di esposizione XC3;

- Consistenza: S4 (semifluida);
- Deviazione standard = 40 daN/cm²;
- Margine = $k \cdot D = 1,64 \cdot 40 = 66$ daN/cm²;
- $R_{cm} \approx 430$ daN/cm²;
- $a/c = 0.45$ rapporto acqua/cemento;
- $a = 180$ litri contenuto d'acqua;
- $c = 400$ daN/m³ contenuto di cemento tipo "ENV 197-1 CEM I 42,5R";
- $P_a = 1875$ daN/m³ contenuto totale di aggregato grosso e di aggregato fino;
- Sabbia (0-4) = $60\% \cdot P_a = 1128$ daN/m³;
- Ghiaia (4-12) = $30\% \cdot P_a = 594$ daN/m³;
- Ghiaione (12-25) = $10\% \cdot P_a = 188$ daN/m³.

CALCESTRUZZO PER STRUTTURE PREFABBRICATE

Per le travi in c.a.p. sarà utilizzato un calcestruzzo di classe **C45/55** al quale corrispondono i seguenti valori limite delle tensioni di lavoro:

- Resistenza caratteristica cubica $R_{ck} = 550,00$ daN/cm²
- Resistenza cilindrica caratteristica $f_{ck} = 450,00$ daN/cm²
- Resistenza cilindrica media $f_{cm} = 530,00$ daN/cm²
- Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = 255,00$ daN/cm²
- Resistenza a trazione media per flessione $f_{ctm} = 45$ daN/cm²
- Resistenza caratteristica a trazione $f_{ctk(5\%)} = 26$ daN/cm²

Si adotterà la seguente dosatura dei componenti:

- D_{max} aggregato = 25 mm.;
- Classe di esposizione XC3;
- Consistenza: S4 (semifluida);
- Deviazione standard = 40 daN/cm²;
- Margine = $k \cdot D = 1,64 \cdot 40 = 66$ daN/cm²;
- $R_{cm} \approx 430$ daN/cm²;
- $a/c = 0.40$ rapporto acqua/cemento;
- $a = 180$ litri contenuto d'acqua;
- $c = 450$ daN/m³ contenuto di cemento tipo "ENV 197-1 CEM I 52,5R";
- $P_a = 1875$ daN/m³ contenuto totale di aggregato grosso e di aggregato fino;
- Sabbia (0-4) = $60\% \cdot P_a = 1128$ daN/m³;
- Ghiaia (4-12) = $30\% \cdot P_a = 594$ daN/m³;
- Ghiaione (12-25) = $10\% \cdot P_a = 208$ daN/m³.

Per il confezionamento dei calcestruzzi verranno utilizzati inerti le cui caratteristiche sono tali da classificarli alla Categoria "A" della UNI 8520/84.

Gli inerti utilizzati avranno dimensioni massime di 25 mm, l'assortimento granulometrico sarà tale da garantire la massima resistenza e l'eliminazione di fenomeni di segregazione:

- Sabbia lavata e ben granata $D = 0.2 \div 4 \text{ mm} \rightarrow 60\%$
- Ghiaietto vagliato $D = 4 \div 12 \text{ mm} \rightarrow 30\%$
- Ghiaia vagliata $D = 12 \div 25 \text{ mm} \rightarrow 10\%$

Gli inerti saranno comunque del tipo in grado di fornire calcestruzzi strutturali. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. Per i calcestruzzi è consentito l'impiego di tutti gli additivi per impasti cementizi previsti dalla norma UNI 7101. Le quantità di cemento e il rapporto a/c saranno tali da soddisfare i limiti previsti da una classe di esposizione XC2 e XC3 di cui alla UNI 11104/04. L'acqua d'impasto sarà priva di sostanze che possano alterare i fenomeni di presa e indurimento del calcestruzzo e corrodere le armature metalliche. Sarà comunque tale da soddisfare le prescrizioni della UNI 8991/89 parte 7°. Le consistenze del calcestruzzo saranno valutate di volta in volta prima del getto e saranno tali da garantire una buona lavorabilità e l'eliminazione dei fenomeni di segregazione. Classe di consistenza del getto: S4 (slump $16 \div 20 \text{ cm}$). All'atto del getto nelle casseformi, il calcestruzzo sarà opportunamente vibrato, avendo particolare cura nelle zone d'innesto tra diversi elementi in modo da evitare la formazione di nidi di ghiaia. Il disarmo delle strutture avverrà non prima di 28 giorni.

ACCIAIO PER C.A.

L'acciaio utilizzato per i manufatti in cemento armato è del tipo B 450C controllato in stabilimento le cui caratteristiche di tensione sono:

- Resistenza a trazione $f_{nom} = 5400 \text{ daN/cm}^2$
- Tensione di snervamento $f_{ynom} = 4500 \text{ daN/cm}^2$.
- Tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} \geq 4500 \text{ daN/cm}^2$.
- Resistenza a trazione caratteristica $f_{tk} \geq 5400 \text{ daN/cm}^2$
- $1,15 \leq (f_t / f_y)_k < 1,35$
- Tensione di snervamento di progetto $f_{yd} = 3913 \text{ daN/cm}^2$.

ACCIAIO PER C.A.P.

L'acciaio utilizzato per i manufatti in cemento armato precompresso è del tipo in trefoli le cui

caratteristiche di tensione sono:

- Tensione caratteristica di rottura $f_{ptk} \geq 18600 \text{ daN/cm}^2$
- Tensione caratteristica all'1 % di deformazione totale $f_{p(1)k} \geq 16740 \text{ daN/cm}^2$.
- Tensione di calcolo a rottura $f_{ptd} = f_{p(1)k} / \gamma_s = 16740 / 1,15 = 14556,52 \text{ daN/cm}^2$
- Allungamento sotto carico massimo $A_{gt} \geq 3,5\%$

GABBIONI IN RETE METALLICA

La rete metallica dei gabbioni, sarà a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m²; 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., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006.

L'adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita.

La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO₂) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m². L'operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua.

Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm².

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione.

La Direzione Lavori darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

PIETRAMI DI RIEMPIMENTO

Terminato l'assemblaggio degli scatolari si procederà alla sistemazione meccanica e manuale del ciottolame, che dovrà essere fornito di pezzatura non inferiore a 1,5-2 volte la dimensione della maglia della rete e nemmeno troppo grande al fine di garantire una buona compattazione all'interno delle

gabbie e diminuire così la dimensione dei vuoti. Il pietrame di riempimento dovrà essere né friabile né gelivo né dilavabili. Si potranno utilizzare pietre con un peso specifico non inferiore a 2100 kg/mc.

Peso specifico	2100,0 [kg/mc]
Tensione ammissibile a compressione σ_c	30,0 [kg/cm ²]
Angolo di attrito interno ϕ_p	45,00 [°]
Resistenza a taglio τ_p	2,0 [kg/cm ²]

Tutti i materiali impiegati saranno verificati con opportune analisi di laboratorio, come prescritto dalle vigenti Norme.