

COMUNE DI CAPRI

PIAZZA MARTIRI D'UNGHERIA



RIQUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA DELL'EX MERCATINO COMUNALE CON NUOVA DESTINAZIONE D'USO A CENTRO POLIFUNZIONALE

PROGETTO DI LIVELLO ESECUTIVO

R4

RELAZIONE SUI MATERIALI

DATA : MAGGIO 2017

PROGETTISTI:

Arch. Claudio Oscar Stabile

COLLABORATORI:

Arch. Riccardo Teo
Arch. Edoardo Montella
Arch. Maria Stabile

STUDIO DI ARCHITETTURA CLAUDIO STABILE & PARTNERS

TEL. +39 081 837 6583

VIA LONGANO 8
ISOLA DI CAPRI

INFO@CLAUDIOSTABILE.COM

WWW.CLAUDIOSTABILE.COM

RELAZIONE SUI MATERIALI

Per la realizzazione dell'intervento in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

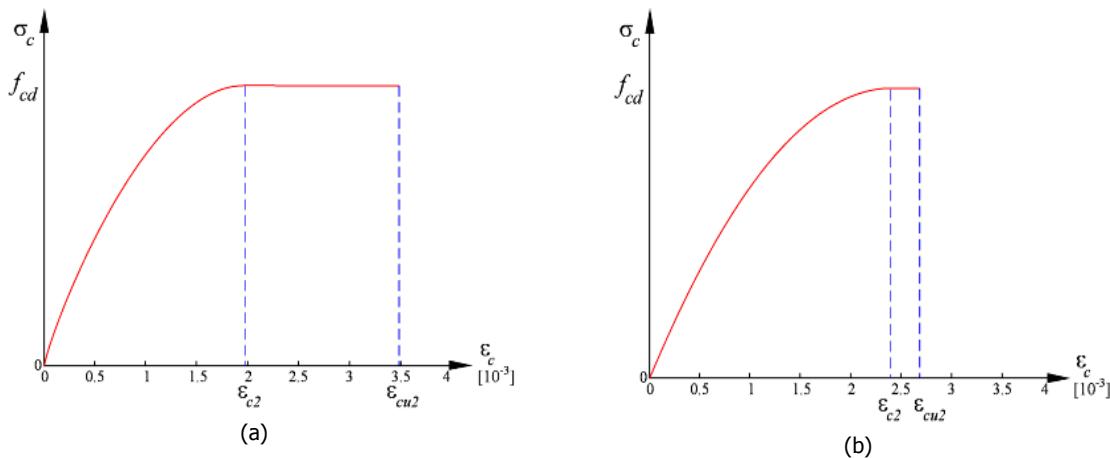
1 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Calcestruzzo classe C20/25 tipo Rck250 (Resistenza caratteristica $R_{ck} = 25.0 \text{ N/mm}^2$). Esso sarà confezionato con i seguenti elementi e rispettivi disaggi:

Sabbia di fiume	0,40 m^3
Ghiaia	0,80 m^3
Cemento 425	350 Kg
Rapporto acqua/cemento	0,40

Per la classe di calcestruzzo impiegata sono riportati i valori di:

Resistenza di calcolo a trazione (f_{ctd})	1,06 N/mm^2
Resistenza a rottura per flessione (f_{cfm})	2,72 N/mm^2
Resistenza tangenziale di calcolo (τ_{Rd})	0,31 N/mm^2
Modulo elastico normale (E)	30200 N/mm^2
Modulo elastico tangenziale (G)	12080 N/mm^2
Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_c)	1,50
Resistenza cubica caratteristica del materiale (R_{ck})	25 N/mm^2
Coefficiente di Omogeneizzazione	15
Peso Specifico	25000 N/m^3
Coefficiente di dilatazione termica	0,000010 $1/\text{°C}$



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione parabola-rettangolo del conglomerato cementizio:
(a) alta resistenza, (b) molto bassa, bassa e media resistenza.

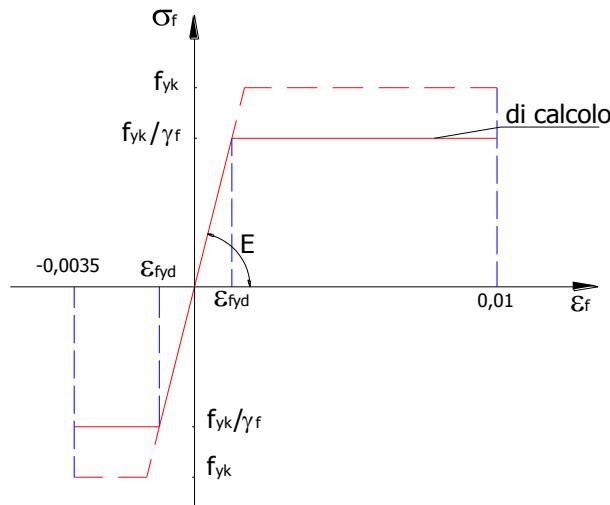
La deformazione massima $\epsilon_{c \max}$ è assunta pari a 0.0035.

2 – ACCIAIO LENTO

Acciaio ad aderenza migliorata tipo B450C - Acciaio FeB44k - (Resistenza caratteristica $F_yk = 440.0 \text{ N/mm}^2$).

Per l'acciaio sono riportati i valori di:

Tensione caratteristica di snervamento trazione (f_{yk})	450 N/mm ²
Modulo elastico normale (E)	210000 N/mm ²
Modulo elastico tangenziale (G)	84000 N/mm ²
Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_f)	1,15
Peso Specifico	78500 N/m ³
Coefficiente di dilatazione termica	0,000010



La resistenza di calcolo è data da f_{yk} / γ_f . Il coefficiente di sicurezza γ_f si assume pari a 1.15.

La deformazione massima $\varepsilon_{s \max}$ è assunta pari a 0.01.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa.

3 – ACCIAIO STRUTTURALE

UNI EN 100025-2 tipo S235 (Fe360)

Tensione di snervamento $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$

Tensione di rottura $f_{tk} = 360 \text{ N/mm}^2$

4 - BOIACCA

Bonifica del terreno di fondazione, (Tav. P.E.S.S.04, Particolare n. 1)

boiacca cementizia espansiva in fessure o cavità, ottenuta miscelando un legante espansivo con acqua, ed applicata mediante idonea attrezzatura per iniezione.

Tale boiacca dovrà possedere le seguenti caratteristiche (rapporto acqua/legante=0,32, T=20°C, Ur > 90 %):

- Espansione contrastata , secondo UNI 8147, a 1 giorno > 0,03%;
- Assenza di bleeding (acqua di essudazione) secondo UNI 8998;
- Ritensione d'acqua della boiacca, confezionata con il 32% d'acqua, superiore al 90% dopo 5 minuti dalla miscelazione, secondo ASTM C-91;
- Fluidità della boiacca, confezionata con il 32% d'acqua, misurata al cono di Marsh modificato (T. di 20 °C e U.R. del 95%); compresa:
 - tra 15 e 25 secondi subito dopo la preparazione dell'impasto;
 - tra 25 e 35 secondi dopo 30 minuti dalla preparazione dell'impasto;
- Resistenza a compressione, UNI EN 12190, della boiacca, mescolato con il 32% d'acqua, di almeno >20 MPa a 1 giorno >35 MPa a 7 giorni e >60 MPa a 28 giorni;
- Resistenza a flessione, UNI EN 196/1, della boiacca, mescolato con il 32% d'acqua, di almeno >2 MPa a 1 giorno >3 MPa a 7 giorni e >4 MPa a 28 giorni

5 - MALTA

Consolidamento solaio piano strada - (Tav. P.E.S.S.04, Particolare n. 3)

Per il ripristino di testate di strutture che debbano resistere anche a sollecitazioni di urto e sollecitazioni dinamiche, quali testate di solette, fasce adiacenti e piani di appoggio dell'apparecchio di giunto, pavimentazioni rigide, strutture idrauliche, mediante applicazione per colaggio, fornitura e posa in opera:

1. **per spessori da 1 a 5 cm** di malta cementizia, premiscelata, ad espansione contrastata in aria (senza stagionatura umida), con componente B (ritentore di umidità), fibrorinforzata con fibre metalliche rigide, ad elevatissima duttilità, contenente anche fibre sintetiche in poliacrilonitrile, resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente.

La malta sopra descritta dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- Caratteristiche espansive con maturazione in aria:

- UNI 8147 modificata a 1 giorno $\geq 0,04\%$ a 1 giorno
 - Test di Inarc./Imbarc.to inarcamento \cap
 - Assenza di bleeding (acqua di essudazione) secondo UNI 8998;
 - Indice di tenacità, ASTM C1018 $I_{20} > 20$, carico di prima fessurazione > 20 KN;
 - Impermeabilità all'acqua in pressione, UNI EN 12390/8: < 5 mm;
 - Impermeabilità all'acqua per assorbimento capillare, UNI EN 113057: $< 0,30 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{-0,5}$
 - Adesione al calcestruzzo ≥ 6 MPa a 28 g, secondo UNI EN 12615;
 - Resistenza ai cicli di gelo e disgelo con Sali disgelanti, UNI EN 13687/1: superata.
 - Resistenza alla carbonatazione, pr EN 13295: superata
 - Modulo elastico UNI EN 13412: $27.000 (\pm 2.000)$ MPa a 28 g di stagionatura;
 - Resistenza a compressione UNI EN 12190 ≥ 30 MPa a 1 giorno ≥ 50 MPa a 7 giorni e ≥ 70 MPa a 28 giorni;
 - Resistenza a trazione per flessione UNI EN 196/1 ≥ 10 MPa a 1 giorno ≥ 13 MPa a 7 giorni e ≥ 16 MPa a 28 giorni;
 - Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio RILEM-CEB-FIP RC6-78 ≥ 25 MPa
2. **per spessori superiori ai 5 cm** di un betoncino ottenuto aggiungendo, in quantità pari al 35% sul peso totale della miscela secca alla malta di cui al precedente punto 1), aggregato lavato e privo di impurità, avente diametro minimo superiore a 5 mm.

6 - BETONCINO CEMENTIZIO

Consolidamento pilastri - (Tav. P.E.S.S.04, Particolare n. 5, 6)

Per il ripristino e/o consolidamento di calcestruzzo (anche con aumento di sezione) per spessori da 6 a 10 cm, mediante applicazione per colaggio (strutture orizzontali) od incamiciatura (strutture verticali), betoncino cementizio, premiscelato, bicomponente, ad espansione contrastata con maturazione in aria, (senza stagionatura umida), con componente B (ritentore di umidità), reodinamico, provvisto di fibre sintetiche in poliacrilonitrile, resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente.

Il betoncino sopra descritto dovrà possedere le seguenti caratteristiche ottenute con uno sluimp flow 80÷90 cm, UNI 11041, in assenza di bleeding:

- Caratteristiche espansive con maturazione in aria:
 - secondo UNI 8148 modificata $\geq 0,04\%$ a 1 giorno
 - Test di inarc./Imbarc.to inarcamento \cap

- Prova di fessurabilità (O Ring test): Nessuna fessura a 180 giorni
- Adesione al calcestruzzo UNI EN 12615 (per taglio) ≥ 6 MPa
- Modulo elastico UNI EN 13412: 30.000 (± 2.000) MPa;
- Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio RILEM-CEB-FIP RC6-78 ≥ 25 MPa
- Impermeabilità all'acqua in pressione, UNI EN 12390/8: < 5 mm;
- Impermeabilità all'acqua per assorbimento capillare, UNI EN 113057: $< 0,1$ kg·m²·h^{-0,5}
- Compatibilità termica gelo/disgelo secondo UNI EN 13687/1 ≥ 2 MPa
- Compatibilità temporali UNI EN 13687/2 ≥ 2 MPa
- Compatibilità cicli a secco secondo UNI EN 13687/4 ≥ 2 MPa
- Resistenza alla carbonatazione, EN 13295: superata
- Resistenza a compressione ≥ 30 MPa a 1 giorno ≥ 55 MPa a 7 giorni e ≥ 70 MPa a 28 giorni secondo UNI EN 12390/3;
- Resistenza a trazione per flessione ≥ 4 MPa ad 1 giorno ≥ 6 MPa a 7 giorni e ≥ 7 MPa a 28 giorni secondo UNI EN 12390/5;

7 - MALTA CEMENTIZIA

Ripristino cls. fino a 5 cm, (Tav. P.E.S.S.04, Particolari n. 4, 6, 7)

Per il ripristino di strutture degradate in calcestruzzo con interventi di spessore da 1 a 5 cm in unico strato (quando lo spessore supera i 2 cm è necessario applicare una rete elettrosaldata), mediante applicazione per colaggio.

Malta cementizia, premiscelata, bicomponente, ad espansione contrastata con maturazione in aria, (senza stagionatura umida), con componente B (ritentore di umidità), reodinamica, provvista di fibre sintetiche in poliacrilonitrile, resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente.

La malta sopra descritta avente le seguenti caratteristiche ottenute con uno slump flow 80÷90 cm, UNI 11041, in assenza di bleeding:

- Caratteristiche espansive con maturazione in aria,
 - secondo UNI 8147 modificata $\geq 0,04\%$ a 1 giorno, $> 0,01\%$ a 28g;
 - test di Inarc./Imbarc.to Inarcamento \cap
- Prova di fessurabilità Nessuna fessura a 180 giorni, secondo (O Ring test);
- Assenza di bleeding (acqua di essudazione) secondo UNI 8998;
- Impermeabilità all'acqua in pressione, UNI EN 12390/8: < 5 mm;
- Impermeabilità all'acqua per assorbimento capillare, UNI EN 113057: $< 0,08$ kg·m²·h^{-0,5}
- Adesione al calcestruzzo (per taglio) $>$ uguale 6 MPa a 28 g, secondo UNI EN 12615 (comp. tangenz.);

- Compatibilità termica gelo/disgelo secondo UNI EN 13687/1 ≥ 2 MPa
- Compatibilità temporali UNI EN 13687/2 ≥ 2 MPa
- Compatibilità cicli a secco secondo UNI EN 13687/4 ≥ 2 MPa
- Resistenza alla carbonatazione, EN 13295: superata
- Modulo elastico statico pari a 28.000 (± 2.000) MPa a 28g di stagionatura secondo UNI EN 13412;
- Resistenza a compressione $>$ di 30 MPa a 1 giorno $>$ 55 MPa a 7 giorni $>$ 70 MPa a 28g secondo UNI EN 12190;
- Resistenza a trazione per flessione $>$ di 4 MPa ad 1 giorno $>$ 6 MPa a 7 giorni e $>$ 7 MPa a 28g secondo UNI EN 196/1.
- Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio $>$ 25 MPa RILEM-CEB-FIP RC6-78

8 - MALTA CEMENTIZIA

Consolidamento solaio (Tav. P.ES.S.04, Particolare n. 3)

Per il ripristino di strutture degradate in calcestruzzo con interventi di spessore da 1 a 5 cm in unico strato, senza l'utilizzo di rete elettrosaldata, applicazione per colaggio, fornitura e posa in opera di una malta cementizia, premiscelata, colabile, ad espansione contrastata con maturazione in aria (senza stagionatura umida), con componente B (ritentore di umidità), resistente agli agenti aggressivi dell'ambiente, contenente una combinazione di fibre di rinforzo di tipo inorganico flessibili e durevoli. Le fibre di rinforzo sono caratterizzate da lunghezze di 6 e 12,6 mm, diametro 14 μ m, resistenza a trazione 1.700 MPa, modulo elastico 72000 MPa.

La malta sopra descritta dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- Prova di fessurabilità (O Ring test): Nessuna fessura dopo 180 giorni
- Adesione al calcestruzzo, UNI EN 1542 su supporto di tipo MC 0,40 (avente rapporto a/c = 0,40) secondo UNI EN 1766 $>$ 2 MPa
- Resistenza alla carbonatazione accelerata, UNI EN 13295: Specifica superata
- Compatibilità termica (cicli gelo - disgelo con sali disgelanti) misurata come adesione UNI EN 1542 dopo 50 cicli UNI EN 13687/1 su supporto di tipo MC 0,40 (avente rapporto a/c = 0,40) secondo UNI EN 1766: $>$ 2 MPa
- Impermeabilità all'acqua misurata come coefficiente di assorbimento capillare, UNI EN 13057: $< 0,25$ kg·m⁻²·h^{-0,5}
- Impermeabilità all'acqua misurata come resistenza alla penetrazione dell'acqua in pressione diretta, UNI EN 12390/8: profondità media penetrazione < 5 mm
- Espansione contrastata, UNI 8147: 1 g $>$ 0,04 %

- Resistenza a compressione, UNI EN 12190: 1 g > 25 MPa, 7 gg > 55 MPa, 28 gg > 65 MPa
- Resistenza a trazione per flessione, UNI EN 196/1 1 g > 7 MPa, 7 gg > 9 MPa, 28 gg > 10 MPa
- Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio, RILEM-CEB-FIP RC6-78, > 25 MPa
- Modulo elastico, UNI EN 13412: 28.000 (\pm 2.000) MPa

Nel caso di interventi di spessore tra 5 e 10 cm, è necessario aggiungere aggregato lavato, privo di impurità, avente diametro massimo pari a 10 mm, in quantità pari al 30% sul peso totale della miscela secca.

9 - MALTA DA MURATURA DI CALCE POZZOLANICA PRIVA DI CEMENTO

Consolidamento della muratura (Tav. P.ES.S.01 e 04)

Per applicazioni quali: paretine armate (lastre armate), volte armate, allettamenti per fondazioni di cortine murarie, ristilature dei giunti di malta, con applicazione manuale o a spruzzo.

Malta da muratura di calce pozzolanica priva di cemento, premiscelata, in polvere, tixotropica, di colore bianco con caratteristiche spiccatamente strutturali

Tale materiale sarà caratterizzato da:

- Marcatura CE;
- Adesione al supporto: > 0,6 MPa, EN 1015/12 (trazione diretta), > 0,8 MPa, UNI EN 1052/3 (taglio)
- Coefficiente di diffusione del vapore: $\mu < 35$, EN 1745
- Sali idrosolubili (malta idrata): $80 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, NorMaL 13/83; $\text{SO}_4^{2-} < 0,1\%$; $\text{Ca}^{++} < 1,3\%$; $\text{Na}^+ < 0,05\%$; $\text{K}^+ < 0,05\%$, NorMaL 26-87 .
- Assorbimento capillare: $0,2 \text{ Kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{min}^{-0,5}$, EN 1015/18
- Resistenza a compressione: 18 MPa, EN 1015/11
- Reazione al fuoco: EUROCLASSE A1 secondo EN 13501/1.