



# COMUNE DI ANACAPRI

PROVINCIA DI NAPOLI

## RISTRUTTURAZIONE ED ADEGUAMENTO DELLA CASA COMUNALE - 3° LOTTO

### PROGETTO ESECUTIVO

Relazione sui materiali

TAVOLA N.

**ST3**

DATA Marzo 2019

IL PROGETTISTA

Ing. Antonino FIODO

# **Tipo e caratteristiche dei materiali strutturali**

## **CEMENTO ARMATO**

### **Calcestruzzi**

Riferimenti: D.M. 17.01.2018, par. 11.2;  
Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale;  
UNI EN 206-1/2006;  
UNI 11104.

<b>Tipologia strutturale:</b>	
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	30 N/mm <sup>2</sup> (300 daN/cm <sup>2</sup> )
Condizioni ambientali:	Strutture completamente interrate in terreno permeabile.
Rapporto acqua/cemento max:	0.60
Classe di consistenza:	S3 (Plastica)
Diametro massimo aggregati:	16 mm

### **Dosatura dei materiali.**

La dosatura dei materiali per ottenere Rck 300 (30) è orientativamente la seguente (per m<sup>3</sup> d'impasto).

sabbia	0.4 m <sup>3</sup>
ghiaia	0.8 m <sup>3</sup>
acqua	150 litri
cemento tipo 325	350 kg/m <sup>3</sup>

### **Qualità dei componenti**

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine.

La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 16 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione.

In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri).

Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o superfluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria.

### **Prescrizione per inerti**

Sabbia viva 0-7 mm, pulita, priva di materie organiche e terrose; sabbia fino a 30 mm (70mm per fondazioni), non geliva, lavata; pietrisco di roccia compatta.

Assortimento granulometrico in composizione compresa tra le curve granulometriche sperimentali:

- passante al vaglio di mm 16 = 100%
- passante al vaglio di mm 8 = 88-60%
- passante al vaglio di mm 4 = 78-36%
- passante al vaglio di mm 2 = 62-21%
- passante al vaglio di mm 1 = 49-12%
- passante al vaglio di mm 0.25 = 18-3%

### **Parametri caratteristici e tensioni limite per il metodo degli stati limite**

Tabella riassuntiva per vari  $R_{ck}$

<b><math>R_{ck}</math></b>	<b><math>f_{ck}</math></b>	<b><math>f_{cd}</math></b>	<b><math>f_{ctm}</math></b>	<b>u.m.</b>
300	249.0	141.1	11.9	[kg/cm <sup>2</sup> ]

<b><math>R_{ck}</math></b>	<b><math>f_{ck}</math></b>	<b><math>f_{cd}</math></b>	<b><math>f_{ctm}</math></b>	<b>u.m.</b>
30	24.9	14.11	1.19	[N/mm <sup>2</sup> ]

legenda:

- $f_{ck}$  (resistenza cilindrica a compressione);  
 $f_{ck} = 0.83 R_{ck}$ ;
- $f_{cd}$  (resistenza di calcolo a compressione);  
 $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$
- $f_{ctd}$  (resistenza di calcolo a trazione);  
 $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$ ;  
 $f_{ctk} = 0.7 * f_{ctm}$ ;  
 $f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3}$  per classi  $\leq C50/60$   
 $f_{ctm} = 2.12 * \ln[1 + f_{cm} / 10]$  per classi  $> C50/60$

## LEICA PRECONFEZIONATO O ANALOGO PRODOTTO DI PESO NON SUPERIORE E DI PRESTAZIONI NON INFERIORE

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Densità in confezione	circa 1300 Kg/m <sup>3</sup>
Densità (UNI EN 206-1)	circa 1600 Kg/m <sup>3</sup> (classe D 1,7)
Classe di resistenza (UNI EN 206-1)	LC 30/33
Classe di esposizione (UNI EN 206-1 e UNI 11104)	X0-XC1-XC2-XC3 (UNI 11104)-XD1 (UNI 11104) XF2 (UNI 11104) -XF3 (UNI 11104) -XF4 (UNI 11104)
Tempo di applicazione (a 20°C)	45 minuti
Temperatura di applicazione	da + 5 °C a + 35 °C
Pedenabilità	12 ore dalla posa
Resistenza caratteristica a compressione certificata (laboratorio) a 28 gg.	$R_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$ (cubica) $f_{ck} = 31,5 \text{ N/mm}^2$ (cilindrica)
Sviluppo resistenza nel tempo (valori medi)	1 gg. → 20 N/mm <sup>2</sup> 3 gg. → 25 N/mm <sup>2</sup> 7 gg. → 30 N/mm <sup>2</sup> 14 gg. → 35 N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico certificato	$E = 20.000 \text{ N/mm}^2$
Conducibilità termica dichiarata (UNI 10351)	$\lambda = 0,54 \text{ W/mK}$
Resa in opera (consolidamento solai), in funzione del grado di compattazione	ca. 0,47 sacchi/m <sup>2</sup> per sp. 1 cm - 2,13 m <sup>2</sup> /sacco per sp. 1 cm
Fattore di resistenza al vapore d'acqua (UNI EN ISO 10456)	$\mu = 8$ (campo asciutto)
Permeabilità al vapore	$\delta = 23,4 \cdot 10^{-12} \text{ kg/msPa}$
Calore specifico c [J/(kgK)]	1000
Reazione al fuoco (D.M. 10/03/2005)	Euroclasse A1 (Incombustibile)
Confezione	bancale in legno a perdere con 48 sacchi da 25 litri/cad. pari a 1,2 m <sup>3</sup> di prodotto sfuso.
Condizioni di Conservazione (D.M. 10 Maggio 2004)	in imballi originali, in luogo coperto, fresco, asciutto ed in assenza di ventilazione
Durata (D.M. 10 Maggio 2004)	massimo dodici (12) mesi dalla data di confezionamento
Scheda Sicurezza	
Conformità	D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e relativa "Circolare".

## Acciaio per C.A.

Acciaio per C.A. B450C	
$f_{yk}$ tensione nominale di snervamento:	$\geq 4580 \text{ kg/cm}^2 (\geq 450 \text{ N/mm}^2)$
$f_{tk}$ tensione nominale di rottura:	$\geq 5500 \text{ kg/cm}^2 (\geq 540 \text{ N/mm}^2)$
$f_{td}$ tensione di progetto a rottura:	$f_{yk} / \gamma_S = f_{yk} / 1.15 = 3980 \text{ kg/cm}^2 (= 391 \text{ N/mm}^2)$

L'acciaio dovrà rispettare i seguenti rapporti:

$$f_y / f_{yk} < 1.35 \quad f_t / f_y \geq 1.15$$

Diametro delle barre:  $6 \leq \phi 40 \text{ mm}$ .

E' ammesso l'uso di acciai forniti in rotoli per diametri  $\leq 16 \text{ mm}$ .

Reti e tralicci con elementi base di diametro  $6 \leq \phi 16 \text{ mm}$ .

Rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci:  $\phi_{\min}/\phi_{\max} \geq 0.6$ .

Prospetto classi di esposizione e composizione uni en 206-1 (uni 11104 marzo 2004)

## ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

### Proprietà dei materiali per la fase di analisi strutturale

Modulo Elastico:  $E = 2.100.000 \text{ kg/cm}^2 (210.000 \text{ N/mm}^2)$

Coefficiente di Poisson:  $\nu = 0.3$

Modulo di elasticità trasversale:  $G = E / [2*(1+\nu)] (\text{N/mm}^2)$

Coefficiente di espansione termica lineare:  $\alpha = 12*10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1}$  (per  $T < 100^\circ\text{C}$ )

Densità:  $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

### Caratteristiche minime dei materiali

	S235	S275	S355	S450
<b>tensione di rottura</b>	360 N/mm <sup>2</sup>	430 N/mm <sup>2</sup>	510 N/mm <sup>2</sup>	550 N/mm <sup>2</sup>
<b>tensione di snervamento</b>	235 N/mm <sup>2</sup>	275 N/mm <sup>2</sup>	355 N/mm <sup>2</sup>	440 N/mm <sup>2</sup>

## Bulloneria

Nelle unioni con bulloni si assumono le seguenti resistenze di calcolo:

STATO DI TENSIONE					
CLASSE VITE	$f_{tb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{yb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{k,N}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{d,N}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_{d,V}$ (N/mm <sup>2</sup> )
4.6	400	240	240	240	170
5.6	500	300	300	300	212
6.8	600	480	360	360	255
8.8	800	640	560	560	396
10.9	1000	900	700	700	495

legenda:

$f_{k,N}$  è assunto pari al minore dei due valori  $f_{k,N} = 0.7 f_t$  ( $f_{k,N} = 0.6 f_t$  per viti di classe 6.8)

$f_{k,N} = f_y$  essendo  $f_{tb}$  ed  $f_{yb}$  le tensioni di rottura e di snervamento

$f_{d,N} = f_{k,N}$  = resistenza di calcolo a trazione

$f_{d,V} = f_{k,N} / \sqrt{2}$  = resistenza di calcolo a taglio

## Saldature

Su tutte le saldature sarà eseguito un controllo visivo e dimensionale. Le saldature più importanti (ad esempio le saldature delle giunzioni flangiate) saranno controllate a mezzo di particelle magnetiche e/o ultrasuoni.

Il filo di saldatura utilizzato è di tipo IT-SG3 (Saldature ad alta resistenza, fino a 600N/mm<sup>2</sup>), avrà le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche meccaniche: R=590N/mm<sup>2</sup>; S=420N/mm<sup>2</sup>; KV (20°C) = 50J

Composizione chimica media: C = 0.08%; Mn = 1.4%; Si = 0.8%; P = 0.02%; S = 0.02%.

I saldatori utilizzati per la costruzione delle strutture saranno certificati secondo la UNI EN 287/1.

Denom. della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione	UNI 9858	A/C MAX	R'ck min.	Dos. Min. Cem. KG.
---------------------	---------------------------	--	----------	---------	-----------	--------------------

#### 1 Assenza di rischio di corrosione o attacco

X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto ad cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasioni, gelo o attacco chimico	1	---	15	---
----	---	--	---	-----	----	-----

#### 2 Corrosione indotta da carbonatazione

Nota – Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel coprigerro e nel ricomprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante, in questi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo ed il suo ambiente.

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	2a	0,60	30	300
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	2a	0,60	30	300
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	5a	0,55	35	320
XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette ad alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani.	4a, 5b	0,50	40	340

#### 3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare

XD1	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri	5a	0,55	35	320
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua industriali contenente cloruri (piscine)	4a, 5b	0,50	40	340
XD3	Ciclicamente asciutto e bagnato	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	5c	0,45	45	360

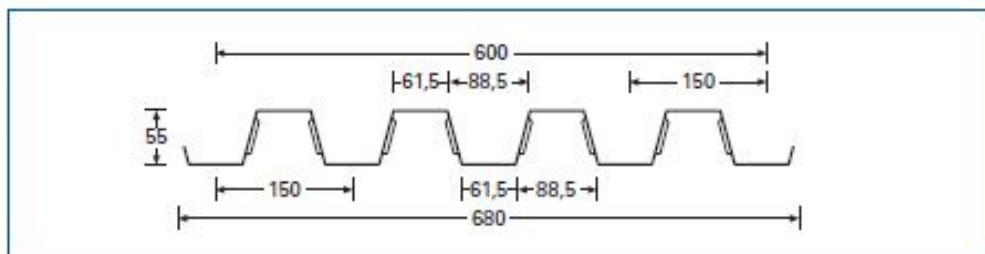
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare						
XS1	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità	4a, 5b	0,50	40	340
XS2	Permanente sommerso	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immersa in acqua	5c	0,45	45	360
XS3	Zone esposte agli spruzzi oppure alla marea	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare	5c	0,45	45	360

5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti *(NB XF2 – XF3 – XF4 contenuto minimo aria 3%)						
XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate o colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua	4a, 5b	0,50	40	320
XF2*	Moderata saturazione d'acqua in presenza di agente disgelante	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti	3, 4b	0,50	30	340
XF3*	Elevata saturazione d'acqua in assenza di agente disgelante	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo	2b, 4b	0,50	30	340
XF4*	Elevata saturazione d'acqua con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto od indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare	3, 4b	0,45	35	360

6 Attacco chimico **)						
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 acqua reflue	5a	0,55	35	320
XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi	5b	0,50	40	340
XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acqua industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquami provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi e gas di scarico industriali.	5c	0,45	45	360

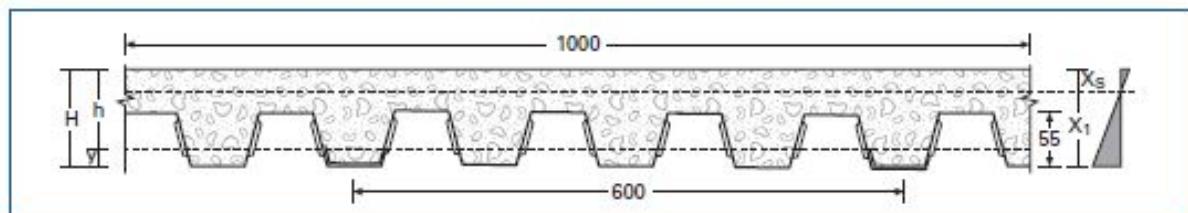
## TIPOLOGIA LAMIERA GRECATA

**TIPO A 55/P 600**  
**HI-BOND**  
**HI-BOND**  
**TYPE A 55/P 600**



## Caratteristiche della lamiera - Properties of the trapezoidal sheets Caractéristiques du profil - Blecheigenschaften

Caratteristiche della lamiera - Properties of the trapezoidal sheets Caractéristiques du profil - Blecheigenschaften	mm	Spessore - Thickness - Epaisseur - Stärke			
		0,70	0,80	1,00	1,20
Peso - Weight - Poids - Gewicht	kg/m	5,50	6,28	7,85	9,42
Peso - Weight - Poids - Gewicht	kg/m <sup>2</sup>	9,16	10,47	13,08	15,70
J totale - total	cm <sup>4</sup> /m	53,32	61,44	77,56	93,72
y <sub>i</sub>	cm	2,44	2,44	2,44	2,44
Area tot.	cm <sup>2</sup> /m	11,0	12,66	16,00	19,33
<b>Compressione sup. - Top compression</b>					
J <sub>f</sub>	cm <sup>4</sup> /m	47,42	56,57	75,84	93,72
W <sub>i</sub>	cm <sup>3</sup> /m	20,70	24,12	31,05	38,05
W <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup> /m	14,52	17,63	24,34	31,50
<b>Compressione inf. - Bottom compression</b>					
W <sub>i</sub>	cm <sup>3</sup> /m	16,75	20,46	28,41	36,72
W <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup> /m	18,04	21,02	27,04	33,07



## Caratteristiche statiche della soletta - Properties of the slab - Caractéristiques statiques de la dalle - Statische eingenschaften der decke

H cm	Peso soletta - Slab weight Poids de la dalle - Gewicht der Decke kg/m <sup>2</sup>	Spessore lamiera- Sheet thickness Epaisseur de la tôle - Blechstärke mm	Xs cm	J tot. cm <sup>4</sup> /m	Ws cm <sup>3</sup> /m	Wi cm <sup>3</sup> /m	T Kg/m
10	190	0,70	3,61	329,49	1368,98	51,57	
		0,80	3,79	362,35	1435,63	58,31	
		1,00	4,08	422,25	1550,71	71,38	
		1,20	4,33	475,79	1648,72	83,90	1130
11	215	0,70	3,92	424,00	1624,49	59,85	
		0,80	4,11	466,42	1701,96	67,70	
		1,00	4,44	543,66	1834,79	82,93	
		1,20	4,72	612,43	1946,55	97,51	1250
12	240	0,70	4,20	533,98	1905,23	68,50	
		0,80	4,42	587,80	1995,33	77,53	
		1,00	4,79	685,83	2149,20	95,08	
		1,20	5,09	773,00	2277,62	111,88	1360
13	265	0,70	4,48	650,76	2209,28	77,43	
		0,80	4,71	726,89	2313,67	87,71	
		1,00	5,11	849,32	2491,55	107,69	
		1,20	5,45	958,20	2639,26	126,84	1460