



REV.	DATA	DESCRIZIONE	NOTE
0	LUGLIO 2023	Emissione	

## LAVORI DI COSTRUZIONE DI UNA MENSA PER LA SCUOLA PRIMARIA E DELL'INFANZIA ANNA FRANK

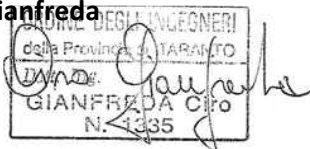
### PROGETTISTA



#### GITECNA S.r.l.

Società di ingegneria con SGQ certificata  
UNI EN ISO 9001:2015 KIWA CERMET n. 11015-A  
Via C. Giovinazzi n. 3, 74123 - Taranto

Ing. **Ciro Gianfreda**



### COMMITTENTE

#### COMUNE DI LIZZANO

Corso Vittorio Emanuele, 54, 74020 Lizzano TA

Sindaco: **Dott.ssa Lucia Palombella**

### R. U. P.

**Arch. Rosanna Borsci**

## PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO AGGIORNATO

### CODIFICA ELABORATO

22 008 | 01 | RT | 03 | 00

### DATA

LUGLIO 2023

### SCALA

### OGGETTO ELABORATO

## RELAZIONE SUI MATERIALI

### REDATTO

Dott.ssa A. Lenti

### CONTROLLATO

Ing. C. Gianfreda

### APPROVATO

Ing. C. Gianfreda



**INDICE**

<b>1. CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI</b>	<b>3</b>
1.1. Nuova muratura in mattoni pieni .....	5
1.2. Caratteristiche meccaniche tessuto in composito .....	5
1.3. Calcestruzzo per cordoli e piattabande in elevazione – Classe di esposizione XC1.....	6
1.4. Caratteristiche meccaniche calcestruzzo classe XC1 – C25/30 .....	7
1.5. Calcestruzzo nuova soletta – Classe di esposizione XC2 .....	8
1.6. Caratteristiche meccaniche calcestruzzo classe XC2 – C25/30 .....	9
1.7. Caratteristiche meccaniche acciaio in barre B450C .....	10
1.8. Caratteristiche meccaniche acciaio per carpenteria metallica S275 .....	11
1.9. Caratteristiche meccaniche acciaio INOX AISI 304 .....	12
1.10. Legno lamellare GL32h per nuovo solaio sottotetto e capriate palestra .....	13
1.11. Legno massiccio per tavolato .....	13
1.12. Acciaio connettori .....	13

## 1. Caratteristiche dei materiali

### 1.1. BLOCCHI SOTTILI LISCI Y-PRO 500 IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.) YTONG

Tavelle e blocchi sottili lisci di calcestruzzo aerato autoclavato Ytong Y-Pro per realizzazione di opere minori (contropareti, fodere sottili, cucine in muratura, bagni, ecc.), tramezze e divisori, con dichiarazione di prestazione DOP (marcatura CE) conforme a UNI EN 771-4, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive (dichiarazione EPD), con contenuto di riciclato pari a 16,8% secondo il decreto CAM "Criteri Ambientali Minimi" (certificato ED-Xella-001), altezza 25 cm, lunghezza 62,5 cm e spessori indicati in tabella sottostante, legati in orizzontale e verticale con malta collante Ytong FIX N200, classe M10, resistente ai solfati, a giunto sottile spessore medio 2 mm, stesa con apposita cazzuola dentata.

Caratteristiche meccaniche e termo igrometriche dei blocchi/tavelle Y-Pro:

			Spessore elemento (cm)	
			8	10
massa volumica lorda a secco elemento	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	500	
resistenza a compressione media elemento	$f_b$	N/mm <sup>2</sup>	3,90	
conduttività termica	$\lambda_{10,dry}$	W/(m K)	0,12	
fattore di resistenza al vapore acqueo	$\mu$	-	5-10	
trasmissione termica di calcolo	U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,20	1,00
potere fonoisolante parete intonacata	R <sub>w</sub>	dB	36	38
reazione al fuoco		-	A1	
resistenza al fuoco murature non portanti	EI	Min.	E120	E180

### 1.2. MALTA COLLANTE YTONG FIX N200 PER ESECUZIONE DI MURATURE A GIUNTO SOTTILE IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO

Malta Collante Ytong FIX N200, di colore bianco, idonea per posa di blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato a giunto sottile sp. da 1 a 3 mm, con dichiarazione di prestazione DOP (marcatura CE) conforme alla norma UNI EN 998-2 classificata in categoria M10, prodotta in polvere, costituita da cemento bianco ad alta resistenza ai solfati, sabbia silicea, ritentivo d'acqua cellulosico e additivi che ne migliorano l'adesione e la lavorabilità, con contenuto di riciclato pari a 12% secondo il Decreto CAM "Criteri Ambientali Minimi" (certificato ED-Xella-001). Permette di incollare tra loro blocchi in calcestruzzo cellulare, senza interrompere la continuità dell'isolamento termico dei blocchi. Costituito in quasi totalità da materiali minerali, il prodotto non cambia la buona resistenza al fuoco della muratura. L'applicazione della malta collante deve essere effettuata con l'aiuto di una cazzuola speciale con denti regolarmente distanziati su tutta la sua larghezza, in maniera da garantire una distribuzione continua e uniforme della malta su tutto lo spessore dei blocchi, ottimizzando così le condizioni di trasferimento dei carichi da un corso all'altro.

Per il consumo di malta in polvere per mq di muratura cieca si faccia riferimento alla seguente tabella:

Tipologie tavelle/blocchi	Consumo malta (kg/m <sup>3</sup> )	Consumo malta (kg/m <sup>2</sup> )
Blocchi sottili lisci Y-Pro sp. 8cm	20,4	1,68
Blocchi sottili lisci Y-Pro sp. 10cm	20,4	2,04

Caratteristiche meccaniche e termoigrometriche della malta collante:

massa volumica dopo essiccazione 105°C	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	ca. 1400
resistenza a compressione a 28gg		N/mm <sup>2</sup>	≥10
resistenza iniziale a taglio	$f_{v0k}$	N/mm <sup>2</sup>	≥0,30
reazione al fuoco		Euroclasse	A1
fattore di resistenza al vapore acqueo	$\mu$	-	5÷20
conducibilità termica (P=50%)	$\lambda_{dry}$	W/mK	0,45
Resistenza ai solfati			Conforme LB-AM-232
Contenuto riciclato ai sensi del Decreto CAM			12%

### 1.3. MALTA DA RIPRISTINO YTONG PER RIPARAZIONI SU MURATURE A GIUNTO SOTTILE DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO

Malta da ripristino Ytong, di colore grigio chiaro, idonea per ripristini riparazione di rotture e imperfezioni su elementi ed opere murarie in calcestruzzo cellulare, prodotta in polvere, costituita da leganti minerali. Permette il riempimento non strutturale di tracce, fori e il ripristino di muratura, senza interrompere la continuità dell'isolamento termico dei blocchi. Costituito in quasi totalità da materiali minerali, il prodotto non cambia la resistenza al fuoco della muratura. L'applicazione della malta da ripristino deve essere effettuata con l'aiuto di una cazzuola su punti di posa pre inumiditi.

Caratteristiche meccaniche e termoigrometriche della malta da ripristino:

- Densità a grezzo della malta solida: ca. 0,8 g/cm<sup>3</sup>
- Colore: grigio chiaro
- Consumo: circa 1 kg/dm<sup>3</sup>
- Tempo di asciugatura: circa 2-5 giorni
- Temperatura di lavorazione: non inferiore a +3°C

### 1.4. BLOCCHI SOTTILI MASCHIATI YTONG Y-PRO – MURATURE INTERNE NON PORTANTI

#### BLOCCO SOTTILE MASCHIATO Y-PRO IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.) YTONG

Blocco sottile maschiato di calcestruzzo aerato autoclavato Ytong Y-Pro per tramezze e divisori interni non portanti, con dichiarazione di prestazione DOP (marcatura CE) conforme a UNI EN 771-4, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive (dichiarazione EPD), con contenuto di riciclato pari a 16,8% secondo il decreto CAM "Criteri Ambientali Minimi" (certificato ED-Xella-001), altezza 25 cm, lunghezza 62,5 cm e spessori indicati in tabella sottostante, dotati di profilatura maschio-femmina sulla faccia verticale, legati in orizzontale con malta collante Ytong FIX N200, classe M10, resistente ai solfati, a giunto sottile sp. medio 2 mm, stesa con apposita cazzuola dentata.

Caratteristiche meccaniche e termo igrometriche del blocchi Y-Pro:

			Spessore elemento (cm)			
			8	10	12	15
massa volumica lorda a secco elemento	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	500	500	500	500
resistenza a compressione media elemento	$f_b$	N/mm <sup>2</sup>	3,90	3,90	3,90	3,90
conduttività termica	$\lambda_{10,dr}$ $y$	W/(m K)	0,12	0,12	0,12	0,12
fattore di resistenza al vapore acqueo	$\mu$	-	5-10	5-10	5-10	5-10
trasmissione termica di calcolo	U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,20	1,00	0,85	0,70
potere fonoisolante parete intonacata	R <sub>w</sub>	dB	36	38	40	42
reazione al fuoco		-	A1	A1	A1	A1
resistenza al fuoco murature non portanti	EI	Min.	E120	E180	E180	E240

### 1.5. MALTA COLLANTE YTONG FIX N200 PER ESECUZIONE DI MURATURE A GIUNTO SOTTILE IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCCLAVATO

Malta Collante Ytong FIX N200, di colore bianco, idonea per posa di blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato a giunto sottile sp. da 1 a 3 mm, con dichiarazione di prestazione DOP (marcatrice CE) conforme alla norma UNI EN 998-2 classificata in categoria M10, prodotta in polvere, costituita da cemento bianco ad alta resistenza ai solfati, sabbia silicea, ritentivo d'acqua cellulosico e additivi che ne migliorano l'adesione e la lavorabilità, con contenuto di riciclato pari a 12% secondo il Decreto CAM "Criteri Ambientali Minimi" (certificato ED-Xella-001). Permette di incollare tra loro blocchi in calcestruzzo cellulare, senza interrompere la continuità dell'isolamento termico dei blocchi. Costituito in quasi totalità da materiali minerali, il prodotto non cambia la buona resistenza al fuoco della muratura. L'applicazione della malta collante deve essere effettuata con l'aiuto di una cazzuola speciale con denti regolarmente distanziati su tutta la sua larghezza, in maniera da garantire una distribuzione continua e uniforme della malta su tutto lo spessore dei blocchi, ottimizzando così le condizioni di trasferimento dei carichi da un corso all'altro.

Per il consumo di malta in polvere per mq di muratura cieca si faccia riferimento alla seguente tabella:

<b>Tipologie tavole/blocchi</b>	<b>Consumo malta (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Consumo malta (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Blocchi sottili maschiati Y-Pro sp. 8 cm	14,4	1,20
Blocchi sottili maschiati Y-Pro sp. 10 cm	14,4	1,44
Blocchi sottili maschiati Y-Pro sp. 12 cm	14,4	1,68
Blocchi sottili maschiati Y-Pro sp. 15 cm	14,4	2,16

Caratteristiche meccaniche e termofisiche della malta collante Ytong FIX N200:

massa volumica dopo essiccazione 105°C	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	ca. 1400
resistenza a compressione a 28gg		N/mm <sup>2</sup>	≥10
resistenza iniziale a taglio	$f_{v0k}$	N/mm <sup>2</sup>	≥0,30
reazione al fuoco		Euroclasse	A1
fattore di resistenza al vapore acqueo	$\mu$	-	5÷20
conduttività termica (P=50%)	$\lambda_{dry}$	W/mK	0,45
Resistenza ai solfati			Conforme LB-AM-232
Contenuto riciclato ai sensi del Decreto CAM			12%

### 1.6. MALTA DA RIPRISTINO YTONG PER RIPARAZIONI SU MURATURE A GIUNTO SOTTILE DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCCLAVATO

Malta da ripristino YTONG, di colore grigio chiaro, idonea per ripristini riparazione di rotture e imperfezioni su elementi ed opere murarie in calcestruzzo cellulare, prodotta in polvere, costituita da leganti minerali. Permette il riempimento non strutturale di tracce, fori e il ripristino di muratura, senza interrompere la continuità dell'isolamento termico dei blocchi. Costituito in quasi totalità da materiali minerali, il prodotto non cambia la resistenza al fuoco della muratura. L'applicazione della malta da ripristino deve essere effettuata con l'aiuto di una cazzuola su punti di posa pre inumiditi.

Caratteristiche meccaniche e termofisiche della malta da ripristino :

- Densità a grezzo della malta solida: ca. 0,8 g/cm<sup>3</sup>
- Colore: grigio chiaro
- Consumo: circa 1 kg/dm<sup>3</sup>
- Tempo di asciugatura: circa 2-5 giorni
- Temperatura di lavorazione: non inferiore a +3°C

**1.7. PRODOTTI COMPLEMENTARI PER MURATURE INTERNE NON PORTANTI****ARCHITRAVI ARMATI SOTTILI DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.)**

Per la realizzazione di aperture su murature non portanti si utilizzano gli architravi sottili Ytong, costituiti da voltini prefabbricati in calcestruzzo aerato autoclavato armati, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 845-2, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive, di altezza 25 cm, spessore 7,5 e lunghezza pari a 125 o spessore 10 cm e lunghezza pari a 125-150-175-200-250 cm.

Gli architravi devono appoggiare lateralmente per un minimo di 12 cm, 15 cm e 20 cm per parte rispettivamente per luci nette di aperture di 101 cm, 120-145 cm e 160-210 cm.

Posare gli architravi in modo che la scritta indicata sui fianchi sia leggibile dall'esterno e/o la freccia indicata sui fianchi sia rivolta verso l'alto, previa stesura di un letto di malta collante per ogni sostegno e sui lati delle estremità degli architravi.

**ARCHITRAVI ARMATI RIBASSATI DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.)**

Per la realizzazione di aperture su murature non portanti si utilizzano gli Architravi Ribassati Ytong, costituiti da voltini prefabbricati in calcestruzzo aerato autoclavato armati, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 845-2, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive, di altezza 12,4 cm, spessore 11,5 e 15 cm e lunghezza 150-200-250-300 cm. Gli architravi devono appoggiare lateralmente per un minimo di 20 cm e 25 cm per parte rispettivamente per luci nette di aperture di 90-110 cm e 125-150-200-225-250 cm. Gli spessori superiori a 15 cm si raggiungono accostando più architravi di spessore diverso fino a coprire la misura prevista in progetto.

Posare l'architrave in modo che la scritta indicata sui fianchi sia leggibile dall'esterno e/o la freccia indicata sui fianchi sia rivolta verso l'alto, previa stesa di un letto di malta collante per ogni sostegno e sui lati delle estremità dell'architrave.

**ARCHITRAVI ARMATI PER MURATURE PORTANTI DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.)**

Per la realizzazione di aperture su murature portanti e non portanti si utilizzano gli architravi per murature portanti Ytong, costituiti da voltini prefabbricati in calcestruzzo aerato autoclavato armati, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 845-2, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive, di altezza 25 cm, spessore 20, 24, 30 e 36,5 cm e lunghezza 130-175-200-250-300 cm. Gli architravi devono appoggiare lateralmente per un minimo di 20 cm e 25 cm per parte rispettivamente per luci nette di aperture di 90-135 cm e 150-200-250 cm.

Lo spessore 40 cm si raggiunge accostando due architravi di spessore 20 cm.

La verifica del carico massimo applicato è a carico del progettista calcolatore dell'opera ai sensi delle normative vigenti.

Posare gli architravi in modo che la scritta indicata sui fianchi sia leggibile dall'esterno e/o la freccia indicata sui fianchi sia rivolta verso l'alto, previa stesura di un letto di malta collante per ogni sostegno e sui lati delle estremità degli architravi.

Gli architravi vanno movimentati con idonea attrezzatura in funzione del peso del singolo elemento.

**ARCHITRAVI REALIZZATI IN OPERA MEDIANTE BLOCCHI CASSERO A "U" DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.)**

Per la realizzazione di aperture su murature portanti e non portanti si utilizzano i Blocchi a U, costituiti da blocchi cassero a U in calcestruzzo aerato autoclavato, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 771-4, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive, di altezza 25 cm, spessore 20, 24, 30, 36 e 40 cm e lunghezza 62,5 cm. La sezione del cordolo in c.a. (altezza x spessore) è rispettivamente pari a 19x10 cm e 19x15 cm per i blocchi con spessore 20 cm e 24-30-36-40 cm. I blocchi a U devono appoggiare lateralmente per un minimo di 20 cm e 25 cm per parte per luci nette di aperture rispettivamente minori e maggiori di 200 cm. I blocchi a U vanno accostati nel senso della lunghezza fino a coprire la luce dell'apertura e puntellati adeguatamente: successivamente, nel cassero così ottenuto,

vengono inseriti armatura e calcestruzzo secondo le indicazioni del progettista calcolatore dell'opera ai sensi delle normative vigenti. Il puntellamento viene rimosso ad avvenuta maturazione del calcestruzzo.

### **ARCHITRAVI REALIZZATI IN OPERA MEDIANTE CONCHIGLIE A "U" DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.)**

Per la realizzazione di aperture di grande luce su murature portanti e non portanti si utilizzano le conchiglie a U, costituite da elementi cassero prefabbricati in calcestruzzo aerato autoclavato armati, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive, di altezza 25 cm, spessore 20 cm e 24, 30, 36.5 cm e lunghezza rispettivamente 400-500 cm e 300-400-500 cm. La sezione del cordolo in c.a. (altezza x spessore) è rispettivamente pari a 17.5x10 cm, 17.5x14 cm, 17.5x19 cm e 17.5x24 cm per i blocchi con spessore 20, 24, 30, e 36.5 cm. Le conchiglie a U devono appoggiare lateralmente per un minimo di 25 cm per parte. Lo spessore 40 cm si raggiunge accostando due conchiglie di spessore 20 cm. Una volta posate, vengono inseriti armatura e calcestruzzo secondo le indicazioni del progettista calcolatore dell'opera ai sensi delle normative vigenti. Puntellare sempre in mezzera le conchiglie in fase di getto e fino a maturazione del cls.

### **ARCHITRAVI ARMATI SOTTILI DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.)**

Gli architravi sottili Ytong sono voltini prefabbricati di calcestruzzo aerato autoclavato armati, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 845-2, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive, aventi conducibilità termica  $\lambda_{10, dry}$  pari a 0,16 W/mK, reazione al fuoco in Euroclasse A1, permeabilità al vapore pari a 5÷15 (vedere tabella sottostante per ulteriori specifiche).

Posare gli architravi in modo che la scritta indicata sui fianchi sia leggibile dall'esterno e/o la freccia indicata sui fianchi sia rivolta verso l'alto, previa stesura di un letto di malta collante per ogni sostegno e sui lati delle estremità degli architravi.

Caratteristiche degli architravi:

Descrizione			Luce netta massima	Peso unitario	Carico ammissibile
Lunghezza	Altezza	Spessore			
cm			cm	kg	kN/m
125	25	7,5	101	20	2
125	25	10	101	26	
150	25	10	120	32	
175	25	10	145	37	
200	25	10	160	42	
250	25	10	210	52	

### **ARCHITRAVI ARMATI RIBASSATI DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.)**

Gli architravi ribassati Ytong sono voltini prefabbricati di calcestruzzo aerato autoclavato armati, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 845-2, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive, aventi conducibilità termica  $\lambda_{10, dry}$  pari a 0,16 W/mK, reazione al fuoco in Euroclasse A1, permeabilità al vapore pari a 5÷15 (vedere tabella sottostante per ulteriori specifiche).

Gli spessori superiori a 15 cm si raggiungono accostando più architravi di spessore diverso fino a coprire la misura prevista in progetto.

Posare gli architravi in modo che la scritta indicata sui fianchi sia leggibile dall'esterno e/o la freccia indicata sui fianchi sia rivolta verso l'alto, previa stesura di un letto di malta collante per ogni sostegno e sui lati delle estremità degli architravi.

Caratteristiche degli architravi:

Descrizione	Luce netta	Peso unitario	Carico
-------------	------------	---------------	--------

Lunghezza	Altezza	Spessore	massima		ammissibile
	cm		cm	kg	kN/m
150	12,4	11,5	110	18	2
200	12,4	11,5	150	23	
250	12,4	11,5	200	29	0,6
300	12,4	11,5	250	35	
150	12,4	15	110	23	2
200	12,4	15	150	31	
250	12,4	15	200	38	0,6
300	12,4	15	250	46	

### **CONCHIGLIE A "U" DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.) YTONG ARMATE PER ESECUZIONE DI ARCHITRAVI IN OPERA**

Le conchiglie a "U" sono costituite da elementi cassero a U prefabbricati in calcestruzzo aerato autoclavato armati, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive, aventi conducibilità termica  $\lambda_{10, dry}$  pari a 0.16 W/mK, reazione al fuoco in Euroclasse A1, permeabilità al vapore pari a 5÷15 (vedere tabella sottostante per ulteriori specifiche).

Le conchiglie a U devono appoggiare lateralmente per un minimo di 25 cm per parte.

Lo spessore 40 cm si raggiunge accostando due conchiglie a U di spessore 20 cm. Una volta posate, vengono inseriti calcestruzzo e armatura secondo le indicazioni del progettista calcolatore dell'opera ai sensi delle normative vigenti. Puntellare sempre in mezz'opera le conchiglie in fase di getto e fino a maturazione del cls.

Caratteristiche conchiglie a "U":

Descrizione			Luce netta massima	Sezione cordolo in c.a.	
Lunghezza	Altezza	Spessore*		Altezza	Spessore
cm			cm	cm	
400	25	20	350	17,5	10
500	25	20	450	17,5	10
300	25	24	250	17,5	14
400	25	24	350	17,5	14
500	25	24	450	17,5	14
300	25	30	250	17,5	19
400	25	30	350	17,5	19
500	25	30	450	17,5	19
300	25	36,5	250	17,5	24
400	25	36,5	350	17,5	24
500	25	36,5	450	17,5	24

### **BLOCCHI FORATI DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.) YTONG PER ESECUZIONE DI IRRIGIDIMENTI VERTICALI IN C.A.**

I Blocchi forati sono blocchi cassero di calcestruzzo aerato autoclavato, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 771-4, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive (dichiarazione EPD), con contenuto di riciclato pari a 16,8% secondo il Decreto CAM "Criteri Ambientali Minimi" (certificato ED-Xella-001), aventi conducibilità termica  $\lambda_{10, dry}$  pari a 0,120 W/mK per lo spessore 20 cm e 0,108 W/mK per i restanti spessori, reazione al fuoco in Euroclasse A1, permeabilità al vapore pari a 5÷10 (vedere tabella sottostante per ulteriori specifiche).

Prima della posa dei blocchi forati, prevedere ferri di ripresa o ferri inghisati chimicamente nel cordolo in c.a. sottostante che dovranno essere collegati alla gabbia di armatura del pilastro; procedere con la sovrapposizione dei blocchi forati e nel cassero così ottenuto, inserire armatura e calcestruzzo secondo le indicazioni del progettista calcolatore dell'opera ai sensi delle normative vigenti.

Caratteristiche blocchi forati:

Descrizione			Diametro foro	Densità blocco
Lunghezza	Altezza	Spessore		
cm			cm	kg/m <sup>3</sup>
62,5	25	20	12,5	500
	20	24	15	450
	20	30	20	
	20	36	20	
	20	40	20	

**BLOCCHI A “U” DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.) YTONG PER ESECUZIONE DI IRRIGIDIMENTI ORIZZONTALI IN C.A.**

I blocchi a U sono blocchi cassero a U di calcestruzzo aerato autoclavato, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 771-4, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive (dichiarazione EPD), aventi conducibilità termica  $\lambda_{10,dry}$  pari a 0,120 W/mK per lo spessore 20 cm e 0,108 W/mK per i restanti spessori, reazione al fuoco in Euroclasse A1, permeabilità al vapore pari a 5÷10 (vedere tabella sottostante per ulteriori specifiche).

I blocchi a U devono appoggiare lateralmente per un minimo di 20 cm e 25 cm per parte per luci nette di aperture rispettivamente minori e maggiori di 200 cm. I blocchi a U vanno appoggiati lateralmente, accostati nel senso della lunghezza fino a coprire la luce dell'apertura e puntellati adeguatamente: successivamente, nel cassero così ottenuto, vengono inseriti calcestruzzo e armatura secondo le indicazioni del progettista calcolatore dell'opera ai sensi delle normative vigenti. Il puntellamento viene rimosso ad avvenuta maturazione del calcestruzzo.

Caratteristiche blocchi a “U”:

Descrizione			Spessore fondello	Spessore pareti	Sezione cordolo in c.a.		Densità blocco
Lunghezza	Altezza	Spessore			Altezza	Spessore	
cm			cm	cm	cm		kg/m <sup>3</sup>
62,5	25	20	6	5	19	10	500
	25	24		4,5	19	15	450
	25	30		7,5			
	25	36		10,5			
	25	40		12,5			

**1.8. Caratteristiche meccaniche tessuto in composito**
**Tipologia composito**

<b>ffk</b>	4500,0	Mpa
<b>E</b>	220,00	Gpa
<b>A</b>	1,80	%
<b>g</b>	300,00	gr/mq
<b>ρ</b>	1,80	gr/cm <sup>3</sup>

**Tessuto in fibra di carbonio**

<i>Tensione caratteristica di</i>
<i>Modulo di elasticità normale</i>
<i>Allungamento a trazione</i>
<i>Grammatura minima</i>
<i>Densità</i>

## 1.9. Calcestruzzo per cordoli e piattabande in elevazione – Classe di esposizione XC1

	Rck Rapp. min [N/mm <sup>2</sup> ]	Cemento peso [Kg/m <sup>3</sup> ]	Ambiente di esposizione	c <sub>min,dur</sub> table 4.4 EC2 [mm]	
	20	280	Molto secco	10	Interno edifici con umidità bassa
Ordina	3	2	0, Secco	1	Interno edifici con umidità bassa
X	3	2	0, Bagnato, raramente secco	2	Parti di strutture contenenti liquidi, fondazioni
X	4	3	0, Umidità moderata	2	Interni edifici con umidità da moderata ad alta
X	4	3	0, Moderata saturazione. No	4	Superfici verticali esposte acqua e gelo
F	0	0	5, disgelanti	0	
Aggressive	4	3	0, Ciclicamente secco e bagnato	4	Strutture a contatto con acqua non in XC2
X	4	3	0, Umidità moderata	3	Superfici esposte a spruzzi
X	4	3	0, Esposizione indiretta alla salsedine	3	Strutture sulla costa
X	4	3	0, Aggressività debole	4	
X	4	3	0, Aggressività moderata	4	
X	4	3	0, Moderata saturazione. Si	4	Superfici verticali strade esposte a Sali
X	4	3	0, Elevata saturazione. No disgelanti	4	Superfici orizzontali esposte acqua e gelo
F	0	0	5, disgelanti	0	
Molto aggressive	4	3	0, Bagnato, raramente secco	4	Piscine, strutture industriali
X	4	3	0, Ciclicamente secco e bagnato	4	Parti di ponti; pavimentazioni, parcheggi
X	4	3	0, Strutture sommerse in mare	4	Parti di strutture marine
X	4	3	0, Soggette a spruzzi di acqua salata	4	Parti di strutture marine
X	4	3	0, Aggressività forte	4	
X	4	3	0, Elevata saturazione. Si disgelanti	4	Superfici orizzontali esposte acqua e gelo
F	0	0	5, disgelanti	0	

\* In presenza di ambienti carichi di solfati utilizzare cementi resistenti ai solfati

\*\* Per Vita Utile di progetto pari a 100 anni i valori nominali di copriferro andranno aumentati di 10 mm

C Corrosione da carbonatazione

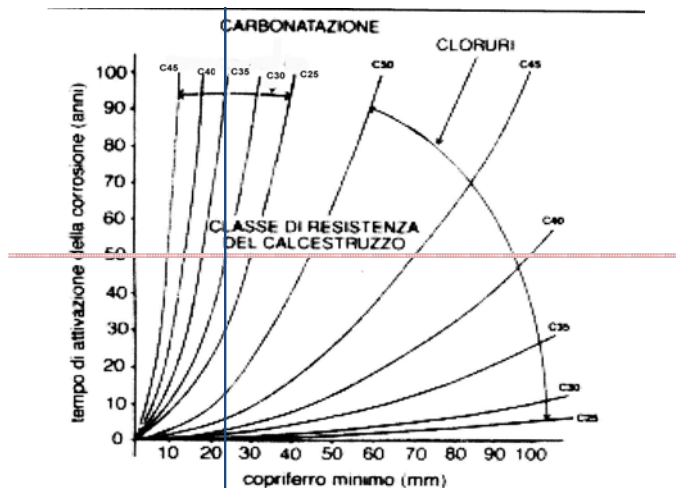
D Corrosione indotta da cloruri

S Corrosione indotta da cloruri di acqua di mare

F Attacchi da cicli gelo-disgelo

A Attacchi di origine chimica

Classe	c <sub>min</sub>	c <sub>min</sub>	c <sub>dev</sub>	c <sub>nom</sub>
staffe $\phi$ 10	10	15	10	25
barre statiche $\phi$ 26	26	15	10	36

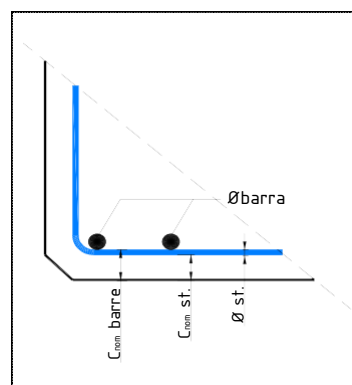


$c_{nom\ min} = 22\ mm$

in funzione della vita utile e della classe del cls per prevenire la carbonatazione

Calcolo copriferro nominale :

$$c_{nom} = \max \{c_{min,b} - c_{min,dur} - 10\ mm\} + c_{dev}$$



Institution of Civil Engineering

## 1.10. Caratteristiche meccaniche calcestruzzo classe XC1 – C25/30

CLASSE DI RESISTENZA  
CLASSE DI ESPOSIZIONE

C25/30  
XC1

	<b>Rck = 30,00</b>	N/mm <sup>2</sup>		<b>Resistenza caratteristica cubica a compressione</b>	
	fck = 24,90	N/mm <sup>2</sup>	fck = 0,83 * Rck	Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	11.2.10.1
	fcmm = 32,90	N/mm <sup>2</sup>	fcmm = fck + 8	Resistenza media cilindrica a compressione	"
(1)	<b>fcd = 14,11</b>	N/mm <sup>2</sup>	fcd = αcc * fck / γc	<b>Resistenza di calcolo a compressione</b>	4.1.2.1.1.1
	f*cd = 11,29	N/mm <sup>2</sup>	f*cd = 0,80 * fcd	Resistenza di calcolo a compressione per solette con s ≤ 50mm	"
*	<b>fctm = 2,56</b>	N/mm <sup>2</sup>	fctm = 0,30 * fck <sup>2/3</sup>	<b>Resistenza media a trazione semplice (assiale)</b>	11.2.10.2
	fcfm = 3,07	N/mm <sup>2</sup>	fcfm = 1,20 * fctm	Resistenza media a trazione per flessione	"
	fctk = 1,79	N/mm <sup>2</sup>	fctk = 0,70 * fctm	Resistenza caratteristica a trazione semplice per frattile 5%	"
	fcfk = 2,15	N/mm <sup>2</sup>	fcfk = 0,70 * fctk	Resistenza caratteristica a trazione per flessione per frattile 5%	"
	<b>fctd = 1,19</b>	N/mm <sup>2</sup>	fctd = fctk / γc	<b>Resistenza di calcolo a trazione</b>	4.1.2.1.1.2
(2)	fbk = 4,03	N/mm <sup>2</sup>	fbk = 2,25 * η * fctk	Resistenza caratteristica di aderenza	4.1.2.1.1.4
	<b>fbd = 2,69</b>	N/mm <sup>2</sup>	fbd = fbk / γc	<b>Resistenza di calcolo di aderenza</b>	"
	f*bd = 1,79	N/mm <sup>2</sup>	f*bd = fbd / 1,5	Resistenza di calcolo di aderenza per zona tesa	"
	<b>E = 31.447</b>	N/mm <sup>2</sup>	E = 22.000 * [fcmm/10] <sup>0,3</sup>	<b>Modulo di elasticità normale</b>	11.2.10.3
(3)	μ = 0,20		cls non fessurato	Coefficiente di Poisson	11.2.10.4
	δ = 10x10 <sup>-6</sup>			Coefficiente di dilatazione termica	11.2.10.5

(1) αcc = 0,85 - γc = 1,5

(2) η = 1,0 per φ<sub>barre</sub> ≤ 32mm

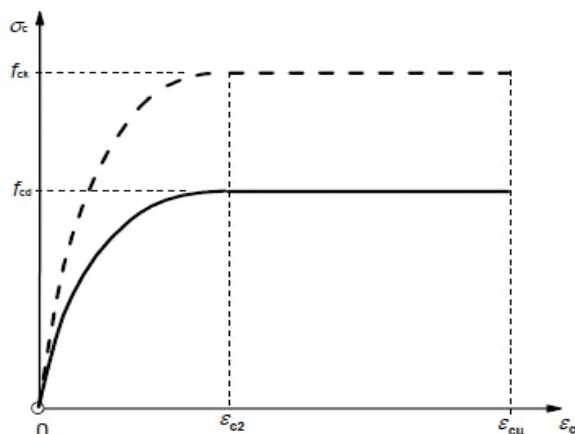
(3) per cls fessurato adottare μ = 0

\* Da utilizzare per le verifiche a fessurazione

### Modello parabolo-rettangolo

ε<sub>c2</sub> = 0,20% deformazione minima per fcd

ε<sub>cu</sub> = 0,35% deformazione limite del cls a rottura



### Evoluzione della resistenza media a compressione nel tempo -

[Rif. EC2 rapporto adimensionalizzato fcm(t)/fcm28g]

Class	Classe N	Classe S	tempo (giorni)
0,4	0,34	0,19	1
0,5	0,50	0,35	2
0,6	0,60	0,46	3
0,8	0,78	0,68	7
0,9	9,00	0,85	14
<b>1,0</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>28</b>
1,0	1,11	1,18	90
1,1	1,19	1,31	360

(\*) Il riferimento alla classe del cemento è relativo all'EC2.

per quanto attiene alle NNTC si faccia riferimento al punto 11.2.9.1 Leganti

## 1.11. Calcestruzzo nuova soletta – Classe di esposizione XC2

### CARATTERISTICHE DEI CALCESTRUZZI IN OPERA PER C.A. ORDINARIO

N.N.T.C. 14.01.08 - p.to 4.1.6.1.3

	Rck	Cemento		Ambiente di esposizione	c <sub>min,dur</sub>	
	Rapp. min	peso			table 4.4 EC2	
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[Kg/m <sup>3</sup> ]			[mm]	
Ordinarie	X	20	280	Molto secco	10	Interno edifici con umidità bassa
	X	3	28	Secco	1	Interno edifici con umidità bassa
	X	3	28	Bagnato, raramente secco	2	Parti di strutture contenenti liquidi, fondazioni
	X	4	30	Umidità moderata	2	Interni edifici con umidità da moderata ad alta
	X	4	30	Moderata saturazione. No disgelanti	4	Superfici verticali esposte acqua e gelo
Aggressive	F1	n	n		n	
	X	4	32	Ciclicamente secco e bagnato	4	Strutture a contatto con acqua non in XC2
	X	4	30	Umidità moderata	3	Superfici esposte a spruzzi
	X	4	32	Esposizione indiretta alla salsedine	3	Strutture sulla costa
	X	4	30	Aggressività debole	4	
	X	4	32	Aggressività moderata	4	
	X	4	32	Moderata saturazione. Si	4	Superfici verticali strade esposte a Sali
	X	4	32	Elevata saturazione. No disgelanti	4	Superfici orizzontali esposte acqua e gelo
Molto aggressive	F3	n	n		n	
	X	4	32	Bagnato, raramente secco	4	Piscine, strutture industriali
	X	4	35	Ciclicamente secco e bagnato	4	Parti di ponti; pavimentazioni, parcheggi
	X	4	35	Strutture sommerse in mare	4	Parti di strutture marine
	X	4	35	Soggette a spruzzi di acqua salata	4	Parti di strutture marine
	X	4	35	Aggressività forte	4	
	X	4	35	Elevata saturazione. Si disgelanti	4	Superfici orizzontali esposte acqua e gelo
F4	n	n	n		n	

\* In presenza di ambienti carichi di solfati utilizzare cementi resistenti ai solfati

\*\* Per Vita Utile di progetto pari a 100 anni i valori nominali di copriferro andranno aumentati di 10 mm

C Corrosione da carbonatazione

D Corrosione indotta da cloruri

S Corrosione indotta da cloruri di acqua di mare

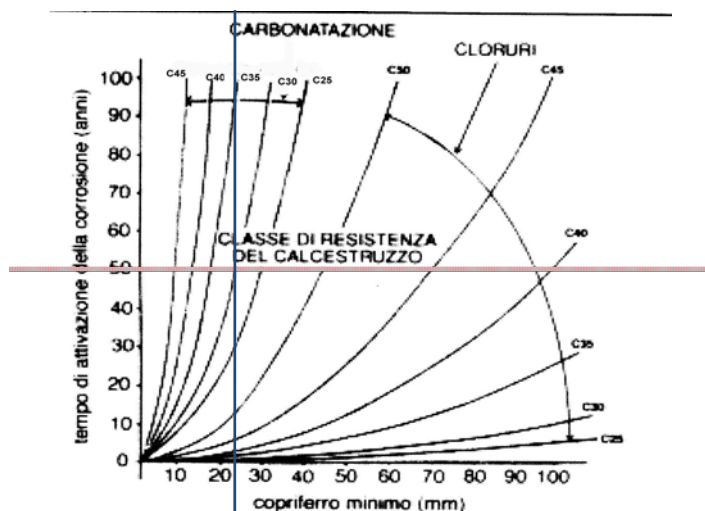
F Attacchi da cicli gelo-disgelo

A Attacchi di origine chimica

Classe	c <sub>min</sub>	c <sub>min</sub>	c <sub>dev</sub>	c <sub>nom</sub>
staffe $\phi$ 10	10	15	10	25
barre statiche $\phi$ 20	20	15	10	35

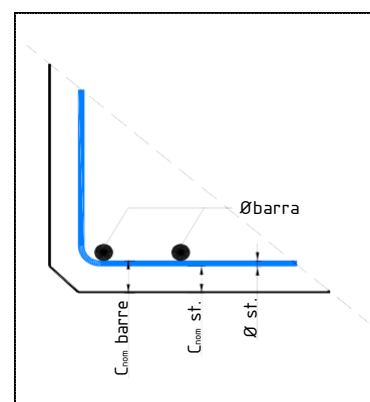
### Calcolo copriferro nominale :

$$c_{nom} = \max \{c_{min,b} - c_{min,dur} - 10 \text{ mm}\} + c_{dev}$$



C<sub>nom min</sub> = 24 mm

in funzione della vita utile e della classe del cls per prevenire la carbonatazione



Institution of Civil Engineering

## 1.12. Caratteristiche meccaniche calcestruzzo classe XC2 – C25/30

### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

N.N.T.C. 14.01.08

#### CALCESTRUZZO

CLASSE DI  
RESISTENZA CLASSE

**C25**  
**/3**

ambiente bagnato, raramente

contenuto minimo  
cemento

	<b>Rck = 30,00</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>		<b>Resistenza caratteristica cubica a compressione</b>	
	<b>fck = 24,90</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f_{ck} = 0,83 \cdot R_{ck}$	Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	11.2.10.1
	<b>fc<sub>m</sub> = 32,90</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	Resistenza media cilindrica a compressione	"
(1)	<b>fcd = 14,11</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$	<b>Resistenza di calcolo a compressione</b>	4.1.2.1.1.1
	<b>f*cd = 11,29</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f^*_{cd} = 0,80 \cdot f_{cd}$	Resistenza di calcolo a compressione per solette con $s \leq 50$ mm	"
*	<b>fctm = 2,56</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f_{ctm} = 0,30 \cdot f_{ck}^{2/3}$	<b>Resistenza media a trazione semplice (assiale)</b>	11.2.10.2
	<b>fc<sub>fm</sub> = 3,07</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f_{cfm} = 1,20 \cdot f_{ctm}$	Resistenza media a trazione per flessione	"
	<b>fctk = 1,79</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f_{ctk} = 0,70 \cdot f_{ctm}$	Resistenza caratteristica a trazione semplice per frattile 5%	"
	<b>fc<sub>fk</sub> = 2,15</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f_{cfk} = 0,70 \cdot f_{ctk}$	Resistenza caratteristica a trazione per flessione per frattile 5%	"
	<b>fctd = 1,19</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	<b>Resistenza di calcolo a trazione</b>	4.1.2.1.1.2
(2)	<b>fbk = 4,03</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f_{bk} = 2,25 \cdot \eta \cdot f_{ctk}$	Resistenza caratteristica di aderenza	4.1.2.1.1.4
	<b>fbd = 2,69</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c$	<b>Resistenza di calcolo di aderenza</b>	"
	<b>f*bd = 1,79</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$f^*_{bd} = f_{bd} / 1,5$	Resistenza di calcolo di aderenza per zona tesa	"
	<b>E = 31.447</b>	<b>N/mm<sup>2</sup></b>	$E = 22.000 \cdot [f_{cm}/10]^{0,3}$	<b>Modulo di elasticità normale</b>	11.2.10.3
(3)	<b>μ = 0,20</b>		cls non fessurato	Coefficiente di Poisson	11.2.10.4
	<b>δ = 10x10<sup>-6</sup></b>			Coefficiente di dilatazione termica	11.2.10.5

(1)  $\alpha_{cc} = 0,85$  -  $\gamma_c = 1,5$

(2)  $\eta = 1,0$  per  $\phi_{barre} \leq 32$ mm

(3) per cls fessurato adottare  $\mu = 0$

\* Da utilizzare per le verifiche a fessurazione

#### Modello parabolo-rettangolo

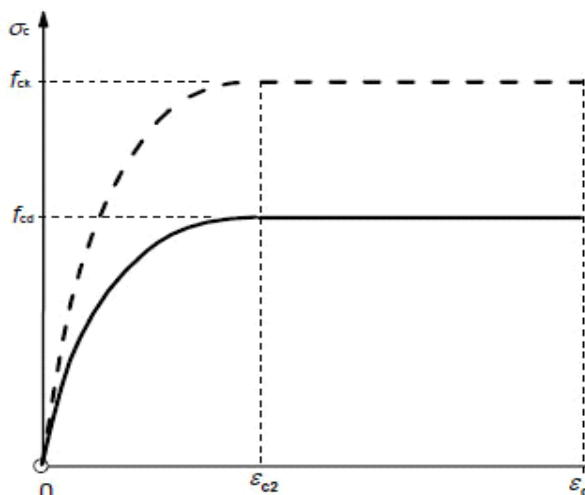
$\epsilon_{c2} = 0,20\%$  deformazione minima per fcd

$\epsilon_{cu} = 0,35\%$  deformazione limite del cls a rottura

#### Evoluzione della resistenza media a compressione nel tempo

[Rif. EC2 rapporto adimensionalizzato  $f_{cm}(t)/f_{cm28g}$ ]

Class	Classe N	Classe S	tempo (giorni)
0,4	0,34	0,19	1
0,5	0,50	0,35	2
0,6	0,60	0,46	3
0,8	0,78	0,68	7
0,9	9,00	0,85	14
<b>1,0</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>28</b>
1,0	1,11	1,18	90
1,1	1,19	1,31	360



(\*) Il riferimento

per quanto attiene alle NNTC si faccia riferimento al punto 11.2.9.1 Leganti

### 1.13. Caratteristiche meccaniche acciaio in barre B450C

#### CLASSE DI RESISTENZA

#### B450C

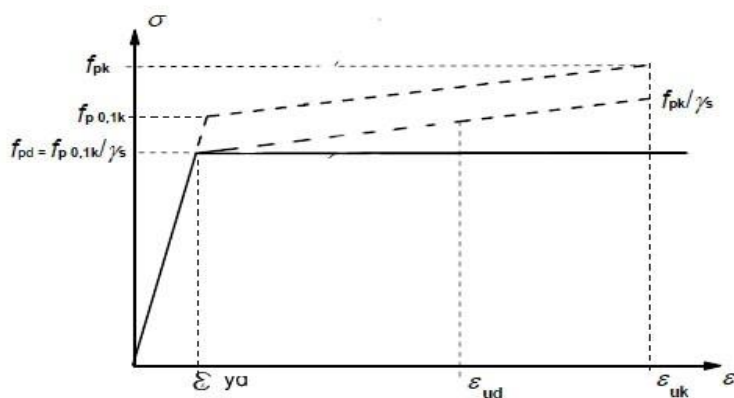
	$f_{t\ nom} = 540,00$	$N/mm^2$		<i>Tensione nominale media di rottura</i>	11.3.2.1
	$f_{y\ nom} = 450,00$	$N/mm^2$		<i>Tensione nominale media di snervamento</i>	"
(1)	<b><math>f_{yd} = 391,30</math></b>	<b><math>N/mm^2</math></b>	$f_{yd} = f_{y\ nom} /$	<b>Resistenza di calcolo</b>	4.1.2.1.1.3
	<b><math>E = 200.00</math></b>	<b><math>N/mm^2</math></b>		<b>Modulo di elasticità normale</b>	
(1)	$\gamma_s = 1,15$				

#### Requisiti di produzione :

- $f_{yk} \geq f_y$  *Tensione caratteristica di snervamento al frattile 5%*
- $f_{tk} \geq f_t$  *Tensione caratteristica di rottura al frattile 5%*
- $1,15 \leq (f_t / f_y)_k \geq$  *Rapporto fra tensioni caratteristiche al frattile 10%*
- $(f_y / f_{y\ nom})_k \leq$  *Rapporto fra tensione di snervamento i-ma e nominale al frattile*
- $(Agt)_k \geq$  *Allungamento allo snervamento al frattile 10%*

#### Requisiti di accettazione in cantiere :

- $f_{y\ min} \geq 425,00$   $N/mm^2$   $[450 - 25] N/mm^2$  11.3.2.10.4
- $f_{y\ max} \leq 572,00$   $N/mm^2$   $[450 * (1,25 + 0,02)] N/mm^2$
- $(Agt)_{min} \geq 6,0 \%$
- $1,13 \leq (f_t / f_y)_k \geq$
- Assenza di cricche post prova piegamento/raddrizzamento



#### Modello elastico perfettamente plastico indefinito

- $\epsilon_{yd}$  = deformazione al limite del campo elastico  
 $\epsilon_{ud}$  = deformazione ultima al valore di calcolo dello snervamento =  $0,9 \cdot \epsilon_{uk}$   
 $\epsilon_{uk}$  = deformazione ultima a rottura

**1.14. Caratteristiche meccaniche acciaio per carpenteria metallica S275**
**CLASSE DI RESISTENZA**
**S275**

 Laminati a caldo con profili a sezione aperta con  $t < 40$  mm

	$f_t k$	430,00	$N/mm^2$		Tensione caratteristica di rottura	11.3.4.
	$f_y k$	275,00	$N/mm^2$		Tensione caratteristica di snervamento	11.3.4.
(	<b><math>f_{yd}</math></b>	<b>239,13</b>	$N/mm^2$	$f_{yd} = f_y k / \gamma_s$	Resistenza di calcolo dell'acciaio	4.1.2.1.
	<b>E</b>	<b>210.00</b>	$N/mm^2$		Modulo di elasticità normale	
	<b><math>\nu</math></b>	<b>0,30</b>			Coefficiente di Poisson	11.3.4.
	<b><math>\alpha = 12 \times</math></b>		$^{\circ}C^{-1}$		Coeff. Espansione termica lineare	11.3.4.
	<b><math>\rho</math></b>	<b>7.85</b>	$Kg/m^3$		Densità	11.3.4.
	<b>=</b>	<b>0</b>				1
(1)	$\gamma_s$	$= 1,15$				

**Requisiti di accettazione in cantiere :**

a.	$f_{t pr med}$	442,9	$N/mm^2$	$f_{t pr med} \geq 1,03 * f_t k$	$f_{t pr med}$ = valor medio di prova su n provini	11.3.3.
b.	$s_n t$	21,50		$s_n t \leq 0,05 * f_t k$	$s_n$ = deviazione standard su n provini	"
c.	$f_y pr med$	286,0	$N/mm^2$	$f_y pr med \geq 1,04 *$	$f_y pr med$ = valor medio di prova su n provini	11.3.3.
d.	$s_n y$	19,25		$s_n y \leq 0,07 * f_y k$	$s_n$ = deviazione standard su n provini	"
	$f_y pr max$	330,0	$N/mm^2$	$f_y pr max \leq 1,20 *$	$f_y pr max$ = valore max di prova su n provini	11.3.4.
e.	$A5_{min} \geq$	20%				
f.	$(f_t / f_y)_k \geq$	1,20				
g.	Assenza di cricche post prova piegamento/raddrizzamento					

**BULLONI**
**8.8**

	$f_t k$	800,0	$N/mm^2$		Tensione caratteristica di rottura	11.4.6.3
	$f_y k$	649,0	$N/mm^2$		Tensione caratteristica di snervamento	11.4.6.3
(1)	<b><math>f_{yd}</math></b>	<b>564,3</b>	$N/mm^2$	$f_{yd} = f_y k / \gamma_s$	Resistenza di calcolo dell'acciaio	4.1.2.1.

**1.15. Caratteristiche meccaniche acciaio INOX AISI 304**

 Laminati a caldo con profili a sezione aperta con  $t < 40$  mm

$f_{t k}$	430,00	$N/mm^2$		Tensione caratteristica di rottura	11.3.4.
$f_{y k}$	275,00	$N/mm^2$		Tensione caratteristica di snervamento	11.3.4.
$f_{y d}$	239,13	$N/mm^2$	$f_{y d} = f_{y k} / \gamma_s$	Resistenza di calcolo dell'acciaio	4.1.2.1.
E	210.00	$N/mm^2$		Modulo di elasticità normale	
$\nu$	0,30			Coefficiente di Poisson	11.3.4.
$\alpha = 12 \times$		$^{\circ}C^{-1}$		Coeff. Espansione termica lineare	11.3.4.
$\rho$	7.85	$Kg/m^3$		Densità	11.3.4.
=	0				1
(1)	$\gamma_s = 1,15$				

**Requisiti di accettazione in cantiere :**

a	$f_{t pr med}$	442,9	$N/mm^2$	$f_{t pr med} \geq 1,03 * f_{t k}$	$f_{t pr med} = \text{valor medio di prova su } n \text{ provini}$	11.3.3.
b	$s_{n t}$	21,50		$s_{n t} \leq 0,05 * f_{t k}$	$s_{n t} = \text{deviazione standard su } n \text{ provini}$	"
c	$f_{y pr med}$	286,0	$N/mm^2$	$f_{y pr med} \geq 1,04 *$	$f_{y pr med} = \text{valor medio di prova su } n \text{ provini}$	11.3.3.
d	$s_{n y}$	19,25		$s_{n y} \leq 0,07 * f_{y k}$	$s_{n y} = \text{deviazione standard su } n \text{ provini}$	"
	$f_{y pr max}$	330,0	$N/mm^2$	$f_{y pr max} \leq 1,20 *$	$f_{y pr max} = \text{valore max di prova su } n \text{ provini}$	11.3.4.
e	A5 min	20%				-
f	$(f_{t} / f_{y})_k \geq$	1,20				

g. Assenza di cricche post prova piegamento/raddrizzamento

**BULLONI**
**8.8**

	$f_{t k}$	800,0	$N/mm^2$		Tensione caratteristica di rottura	11.4.6.3
	$f_{y k}$	649,0	$N/mm^2$		Tensione caratteristica di snervamento	11.4.6.3
(1)	$f_{y d}$	564,3	$N/mm^2$	$f_{y d} = f_{y k} / \gamma_s$	Resistenza di calcolo dell'acciaio	4.1.2.1.

**1.16. Acciaio connettori**
**ACCIAIO CONNETTORI**
**8.8**

Classe dei connettori

 $\gamma_s = 1,25$ 

Ec1993 Italian Annex 6.1 (1)

$f_{y b}$	649,00	$N/mm^2$		Tensione caratteristica di snervamento	NNTC 11.3.4.1 - Ec1993 3.3.2
$f_{u b}$	800,00	$N/mm^2$		Tensione caratteristica di rottura	NNTC 11.3.4.1 - Ec1993 3.3.2
$f_{u b d}$	640,00	$N/mm^2$	$f_{u b d} = f_{u b} / \gamma_s$	Resistenza di calcolo dell'acciaio	NNTC 4.1.2.1.1.3 - Ec1993 3.3.2

Taranto, Luglio 2023

 Il tecnico  
Ing. **Ciro Gianfreda**
