
Calcestruzzo

Il presente documento riporta il calcolo delle caratteristiche meccaniche e resistenti dei calcestruzzi.

Legenda

Dati di input (in ordine di inserimento)

Classe CLS	-	Classe di resistenza a compressione
Tipo aderenza	-	Tipologia rappresentante la condizione di aderenza
Diametro barra	-	Diametro della barra in acciaio
Classe di esposizione	-	Classe di esposizione del calcestruzzo
Vita di progetto	-	Durata della vita nominale di progetto
Elemento a piastra	-	Indicazione della geometria a piastra dell'elemento costruttivo
Controllo di qualità	-	Indicatore di presenza del controllo di qualità
Dimensione max aggregato	-	Massima dimensione dell'aggregato

Dati di output (in ordine di calcolo)

$\rho_{n.a.}$	-	Valore della densità del calcestruzzo non armato
ρ_a	-	Valore della densità del calcestruzzo armato
α_{cc}	-	Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
f_{ck}	-	Resistenza caratteristica cilindrica minima
f_{cd}	-	Resistenza di progetto a compressione
f_{cm}	-	Resistenza media cilindrica a compressione
$f_{cd,s}$	-	Resistenza ridotta per elementi piani con spessori minori di 50 mm
f_{ctm}	-	Resistenza media a trazione semplice
$f_{ctk,r}$	-	Resistenza caratteristica a trazione
$f_{ctk,0,05}$	-	Resistenza caratteristica a trazione al frattile 0,05
$f_{ctk,0,95}$	-	Resistenza caratteristica a trazione al frattile 0,95
f_{cfm}	-	Resistenza media a trazione per flessione
f_{ctd}	-	Resistenza di progetto a trazione
$f_{ctd,s}$	-	Resistenza ridotta per elementi piani con spessori minori di 50 mm
E_{cm}	-	Modulo istantaneo elastico
ϵ_{c2}	-	Deformazione al limite elastico per modello parabola rettangolo
ϵ_{cu}	-	Deformazione ultima a rottura
η_1	-	Coefficiente funzione delle condizioni di aderenza
η_2	-	Coefficiente funzione del diametro delle barre
f_{bk}	-	Resistenza caratteristica a trazione
f_{bd}	-	Resistenza media a trazione semplice
L_ϕ	-	Lunghezza di ancoraggio
Indicative strength classes	-	Classe di resistenza determinata da Annex E UNI EN 1992-1-1:2015
Classe di resistenza minima	-	Classe di resistenza minima Table 4.3.N dell'Eurocodice 2
Structural class	-	Structural class come definita su UNI EN 1992-1-1:2015
$C_{min,b}$	-	Dimensione minima del copriferro per garantire l'aderenza
$C_{min,dur}$	-	Dimensione minima del copriferro per garantire la durabilità
C_{min}	-	Dimensione minima del copriferro
ΔC_{dev}	-	Incremento per effetto delle tolleranze
C_{nom}	-	Copriferro nominale
C_{min}	-	Classe di resistenza minima Tabella C4.1.IV della Circ. Min. n.7
C_o	-	Resistenza di riferimento Tabella C4.1.IV della Circ. Min. n.7
$C_{min,CNTC}$	-	Dimensione minima del copriferro secondo la Circ. Min. n.7
ΔC_{toll}	-	Incremento per effetto delle tolleranze
$C_{nom,CNTC}$	-	Copriferro nominale come definito su Circ. Min. n.7

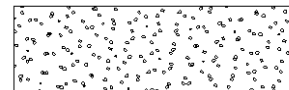
Normativa di riferimento

D.M. 17.01.2018 - Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni, Ministero Infrastrutture e Trasporti
 Circ. Min. n.7 del 21.01.2019 - Istruzioni per l'applicazione ... , Ministero delle Infrastrutture e Trasporti
 UNI EN 206:2021 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità
 UNI EN 1992-1-1:2015 - Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole

Versione

STMAT201802-Calcestruzzo



CalcestruzzoOggetto: **Calcestruzzo C20/25 per strutture in elevazione****Caratteristiche del calcestruzzo**Classe CLS: **C20/25** Classe di resistenza**Densità e massa**

$$\rho_{n.a.} = 2400 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_a = 2500 \text{ kg/m}^3$$

Coefficienti riduttivi

$$a_{cc} = 0,85 \text{ Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata}$$

Resistenza a compressione

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa} \text{ Resistenza caratteristica cilindrica minima}$$

$$f_{cd} = 11,33 \text{ MPa} \text{ Resistenza di progetto a compressione}$$

$$f_{cm} = 28,00 \text{ MPa} \text{ Resistenza media cilindrica a compressione}$$

$$f_{cd,s} = 9,07 \text{ MPa} \text{ Resistenza ridotta per elementi piani con spessori minori di 50 mm}$$

Resistenza a trazione

$$f_{ctm} = 2,21 \text{ MPa} \text{ Resistenza media a trazione semplice}$$

$$f_{ctk}, f_{ctk,0,05} = 1,55 \text{ MPa} \text{ Resistenza caratteristica a trazione}$$

$$f_{ctk,0,95} = 2,87 \text{ MPa} \text{ Resistenza caratteristica a trazione al frattile 0,95}$$

$$f_{cfm} = 2,65 \text{ MPa} \text{ Resistenza media a trazione per flessione}$$

$$f_{ctd} = 1,03 \text{ MPa} \text{ Resistenza di progetto a trazione}$$

$$f_{ctd,s} = 0,83 \text{ MPa} \text{ Resistenza ridotta per elementi piani con spessori minori di 50 mm}$$

Modulo di elasticità

$$E_{cm} = 29962 \text{ MPa} \text{ Modulo istantaneo elastico}$$

Limiti deformativi

$$\varepsilon_{c2} = 0,20 \%$$

$$\varepsilon_{cu} = 0,35 \%$$

Ancoraggio delle barre e sovrapposizioni

Tipo aderenza	buona	$\eta_1 = 1$	[4.1.7] §4.1.2.1.1.4
Diametro barra	12	$\eta_2 = 1$	[4.1.7] §4.1.2.1.1.5
f_{bk}	3,48 MPa	Tensione tangenziale caratteristica	
f_{bd}	2,32 MPa	Tensione tangenziale di progetto	
L_\emptyset	43 \emptyset	Lunghezza di ancoraggio	

Copriferro

Classe di esposizione	XC1	Condizioni ambientali:	Ordinarie
Indicative strength classes	C20/25	C_{min}	C25/30
Vita di progetto	50 anni	C_o	C35/45
Classe di resistenza minima	C30/37		
Elemento a piastra	No		
Controllo di qualità	No		
Structural class	S4		
Dimensione max aggregato	32		
$c_{min,b}$	12 mm	$c_{min,CNTC}$	20 mm
$c_{min,dur}$	15 mm	Δc_{toll}	10 mm
c_{min}	15 mm	$c_{nom,CNTC}$	30 mm
Δc_{dev}	10 mm		
c_{nom}	25 mm		

Note:Per il calcestruzzo è stato utilizzato il coefficiente di sicurezza: $\gamma_c = 1,5$.

Non idoneo per strutture precomprese

Descrizione delle condizioni ambientali (derivate da Tab. 4.1.III e UNI EN 1992-1-1:2015 e UNI EN 206:2021)

Condizioni ambientali	Classe di esposizione	Descrizione	Esempi	Class designation	Classe di resistenza racc. Table 4.3N	Indicative strength class (Annex E)
Ordinarie	X0	Calcestruzzo non armato o collegato a metalli o molto asciutto	Calcestruzzo interno alle costruzioni con umidità dell'aria molto bassa	Nessun rischio di corrosione o attacco	C30/37	C12/15
Aggressive	XA1	Leggermente aggressivo	Terreni naturali e falde acquifere	Attacchi chimici		C30/37
Aggressive	XA2	Moderatamente aggressivo	Terreni naturali e falde acquifere	Attacchi chimici		C30/37
Molto aggressive	XA3	Fortemente aggressivo	Terreni naturali e falde acquifere	Attacchi chimici		C35/45
Ordinarie	XC1	Asciutto o sempre bagnato	Calcestruzzo interno alle costruzioni con umidità dell'aria bassa o calcestruzzo sempre immerso in acqua	Corrosione indotta da carbonatazione	C30/37	C20/25
Ordinarie	XC2	Bagnato e raramente asciutto	Calcestruzzo con superficie esposta all'acqua per lungo tempo (per esempio le fondazioni)	Corrosione indotta da carbonatazione	C35/45	C25/30
Ordinarie	XC3	Moderatamente bagnato	Calcestruzzo interno alle costruzioni con umidità dell'aria moderata o alta	Corrosione indotta da carbonatazione	C35/45	C30/37
Aggressive	XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Calcestruzzo con superficie esposta all'acqua non configurabile come classe XC2	Corrosione indotta da carbonatazione	C40/50	C30/37
Aggressive	XD1	Umidità moderata	Calcestruzzo esposto a aria con cloridi	Corrosione indotta da cloridi	C40/50	C30/37
Molto aggressive	XD2	Bagnato e raramente asciutto	Piscine o calcestruzzo esposto ad acque di lavorazioni industriali che contengano cloridi	Corrosione indotta da cloridi	C40/50	C30/37
Molto aggressive	XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi di cloridi, pavimentazioni e solai di parcheggi auto	Corrosione indotta da cloridi	C45/55	C35/45

Ordinarie	XF1	Moderatamente saturate d'acqua senza agenti sbrinanti	Superfici verticali esposte alla pioggia e al congelamento	Azione di congelamento e scongelamento		C30/37
Aggressive	XF2	Moderatamente saturate d'acqua con agenti sbrinanti	Superfici verticali stradali esposte al congelamento e ad agenti sbrinanti	Azione di congelamento e scongelamento		C25/30
Aggressive	XF3	Molto saturate d'acqua senza agenti sbrinanti	Superfici orizzontali esposte alla pioggia e al congelamento	Azione di congelamento e scongelamento		C30/37
Molto aggressive	XF4	Molto saturate d'acqua con agenti sbrinanti	Piani stradali o di ponti esposti ad agenti sbrinanti, superfici di calcestruzzo esposte al congelamento ed a spruzzi contenenti agenti sbrinanti, zone esposte a schizzi ed a congelamento delle strutture marine	Azione di congelamento e scongelamento		
Aggressive	XS1	Esposto all'aria marina ma non in contatto diretto con l'acqua marina	Strutture in prossimità della costa	Corrosione indotta dai cloridi dell'acqua marina	C40/50	C30/37
Molto aggressive	XS2	Sempre immerso in acqua marina	Strutture marine	Corrosione indotta dai cloridi dell'acqua marina	C45/55	C35/45
Molto aggressive	XS3	Soggetto a maree, schizzi e spruzzi	Strutture marine	Corrosione indotta dai cloridi dell'acqua marina	C45/55	C35/45

Table 12 - Compressive strength classes for normal-weight and heavy-weight concrete

Compressive strength class	f_{ck} (MPa)	R_{ck} (MPa)
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

Table 4.4N: Values of minimum cover, $c_{min,dur}$ requirements with regard to durability for reinforcement steel in accordance with EN 10080.

Environmental Requirement for $c_{min,dur}$ (mm)											
	Exposure Classes according to Table 4.1										
Structural Class	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XS1	XD2	XS2	XD3	XS3
S1	10	10	10	10	15	20	20	25	25	30	30
S2	10	10	15	15	20	25	25	30	30	35	35
S3	10	10	20	20	25	30	30	35	35	40	40
S4	10	15	25	25	30	35	35	40	40	45	45
S5	15	20	30	30	35	40	40	45	45	50	50
S6	20	25	35	35	40	45	45	50	50	55	55

Tabella C4.1.IV

C _{min}	C _o	Condizioni ambientali	piastra		altri elementi	
			C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o	C ≥ C _o	C _{min} ≤ C < C _o
C25/30	C35/45	Ordinarie	15	20	20	25
C30/37	C40/50	Aggressive	25	30	30	35
C35/45	C45/55	Molto aggressive	35	40	40	45