



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

UNI EN 1992-1-1:2005

**Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di
calcestruzzo
Parte 1-1: Regole generali e regole
per gli edifici**

**APPENDICE NAZIONALE ITALIANA
alla UNI EN 1992-1-1:2005**

**Parametri adottati a livello nazionale
da utilizzare per la progettazione delle strutture di
calcestruzzo**



APPENDICE NAZIONALE

UNI-EN1992-1-1: Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Part 1-1:
Regole generali e regole per gli edifici

EN 1992-1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules
for buildings

1. PREMESSA

Questa Appendice Nazionale contiene i parametri nazionali alla UNI-EN 1992-1-1 ed è stata approvata dal Consiglio Superiore dei LL.PP. in data 24/09/2010

2. INTRODUZIONE

2.1. Campo di applicazione

Questa Appendice Nazionale contiene al punto 3 le Decisioni sui Parametri Nazionali che debbono essere fissati nella UNI-EN 1992-1-1 relativamente ai seguenti paragrafi:

2.3.3 (3)	4.4.1.3 (4)	6.4.3 (6)	9.2.1.2 (1)	9.10.2.3 (3)
2.4.2.1 (1)	5.1.2 (1)P	6.4.4 (1)	9.2.1.4 (1)	9.10.2.3 (4)
2.4.2.2 (1)	5.2 (5)	6.4.5 (3)	9.2.2 (4)	9.10.2.4 (2)
2.4.2.2 (2)	5.5 (4)	6.4.5 (4)	9.2.2 (5)	11.3.5 (1)P
2.4.2.2 (3)	5.6.3 (4)	6.5.2 (2)	9.2.2 (6)	11.3.5 (2)P
2.4.2.3 (1)	5.8.3.1 (1)	6.5.4 (4)	9.2.2 (7)	11.3.7 (1)
2.4.2.4 (1)	5.8.3.3 (1)	6.5.4 (6)	9.2.2 (8)	11.6.1 (1)
2.4.2.4 (2)	5.8.3.3 (2)	6.8.4 (1)	9.3.1.1(3)	11.6.1 (2)
2.4.2.5 (2)	5.8.5 (1)	6.8.4 (5)	9.4.3(1)	11.6.2 (1)
3.1.2 (2)P	5.8.6 (3)	6.8.6 (1)	9.5.2 (1)	11.6.4.1 (1)
3.1.2 (4)	5.10.1 (6)	6.8.6 (3)	9.5.2 (2)	12.3.1 (1)
3.1.6 (1)P	5.10.2.1 (1)P	6.8.7 (1)	9.5.2 (3)	12.6.3 (2)
3.1.6 (2)P	5.10.2.1 (2)	7.2 (2)	9.5.3 (3)	A.2.1 (1)
3.2.2 (3)P	5.10.2.2 (4)	7.2 (3)	9.6.2 (1)	A.2.1 (2)
3.2.7 (2)	5.10.2.2 (5)	7.2 (5)	9.6.3 (1)	A.2.2 (1)
3.3.4 (5)	5.10.3 (2)	7.3.1 (5)	9.7 (1)	A.2.2 (2)
3.3.6 (7)	5.10.8 (2)	7.3.2 (4)	9.8.1 (3)	A.2.3 (1)
4.4.1.2 (3)	5.10.8 (3)	7.3.4 (3)	9.8.2.1 (1)	C.1 (1)
4.4.1.2 (5)	5.10.9 (1)P	7.4.2 (2)	9.8.3 (1)	C.1 (3)
4.4.1.2 (6)	6.2.2 (1)	8.2 (2)	9.8.3 (2)	E.1 (2)
4.4.1.2 (7)	6.2.2 (6)	8.3 (2)	9.8.4 (1)	J.1 (2)
4.4.1.2 (8)	6.2.3 (2)	8.6 (2)	9.8.5 (3)	J.2.2 (2)
4.4.1.2 (13)	6.2.3 (3)	8.8 (1)	9.8.5 (4)	J.3 (2)
4.4.1.3 (2)	6.2.4 (4)	9.2.1.1 (1)	9.10.2.2 (2)	J.3 (3)
4.4.1.3 (3)	6.2.4 (6)	9.2.1.1 (3)		

Le suddette Decisioni Nazionali, relative ai paragrafi sopra citati, devono essere osservate quando si utilizzi, in Italia, la UNI-EN 1992-1-1.

2.2. Documenti normativi di riferimento

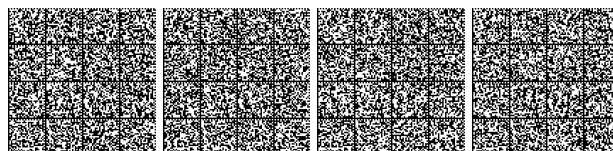
La presente Appendice va tenuta presente quando si utilizzano tutti i documenti normativi che fanno esplicito riferimento alla UNI-EN 1992-1-1 Progetto di strutture in calcestruzzo - Parte 1-1 : Regole generali e regole per gli edifici



3. DECISIONI NAZIONALI

Vengono qui di seguito riportati i parametri nazionali che si devono adottare per l'impiego dell'Eurocodice UNI-EN 1992-1-1

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -												
2.3.3 (3)	Nota	Si adotta il valore raccomandato: $d_{joint} = 30$ m. Per le strutture prefabbricate questo valore può essere più alto che per le strutture gettate in opera per compensare la parte di deformazione viscosità e di ritiro che si produce prima della costruzione.												
2.4.2.1 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\gamma_{SH} = 1,0$												
2.4.2.2 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\gamma_{p,fav} = 1,0$ per situazioni di progetto persistenti e transitorie. Il valore $\gamma_{p,fav} = 1,0$ può essere usato anche per la verifica a fatica.												
2.4.2.2 (2)	Nota	Per l'analisi globale si adotta il valore raccomandato $\gamma_{p,unfav} = 1,3$.												
2.4.2.2 (3)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\gamma_{p,unfav} = 1,2$												
2.4.2.3 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\gamma_{F,fat} = 1,0$												
2.4.2.4(1)	Nota	Si adottano i valori contenuti nel Prospetto 2.1N: Prospetto 2.1N: Coefficienti di sicurezza parziali per gli stati limite ultimi per i materiali <table><tr><th>Situazioni di progetto</th><th>γ_c per il calcestruzzo</th><th>γ_s per gli acciai da armatura ordinaria</th><th>γ_s per gli acciai da precompressione</th></tr><tr><td>Persistenti e transitorie</td><td>1,5*</td><td>1,15</td><td>1,15</td></tr><tr><td>Eccezionali</td><td>1,0</td><td>1,0</td><td>1,0</td></tr></table> * Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera e con spessori minori di 50 mm, si assume $\gamma_c = 1,875$ * Il coefficiente γ_c può essere ridotto da 1,5 a 1,4 per produzioni continuative di elementi o strutture soggette a controllo continuativo del calcestruzzo dal quale risulti un coefficiente di variazione (rapporto tra scarto quadratico medio e valor medio) della resistenza non superiore al 10%. Le suddette produzioni devono essere inserite in un sistema di qualità di cui al § 11.8.3. delle NTC 2008.	Situazioni di progetto	γ_c per il calcestruzzo	γ_s per gli acciai da armatura ordinaria	γ_s per gli acciai da precompressione	Persistenti e transitorie	1,5*	1,15	1,15	Eccezionali	1,0	1,0	1,0
Situazioni di progetto	γ_c per il calcestruzzo	γ_s per gli acciai da armatura ordinaria	γ_s per gli acciai da precompressione											
Persistenti e transitorie	1,5*	1,15	1,15											
Eccezionali	1,0	1,0	1,0											
2.4.2.4 (2)	Nota	Per situazioni non coperte da parti specifiche di questo Eurocodice si adotta il valore raccomandato $\gamma_c = 1$ e $\gamma_s = 1$												
2.4.2.5 (2)	Nota	Si adotta il valore di $k_F = 1,0$												



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
3.1.2 (2)P	Nota	Si adotta il valore raccomandato: $C_{max} = 90/105$, tenendo presente che, per l'impiego delle classi C80/95 e C90/105, occorre specifica autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. (vedi inoltre indicazioni aggiuntive)
3.1.2 (4)	Nota	Si adotta il valore $k_1 = 1,0$
3.1.6 (1)P	Nota:	Si adotta il valore $\alpha_{cc} = 0,85$ Nelle sole verifiche di resistenza al fuoco si assumerà $\alpha_{cc} = 1,0$
3.1.6 (2)P	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\alpha_{ct} = 1,0$.
3.2.2 (3)P	Nota	Si adotta il limite superiore $f_{yk} = 450$ MPa È consentito l'uso dei soli acciai: B450C per i diametri $6 \leq \phi \leq 40$ mm B450A per i diametri $5 \leq \phi \leq 10$ mm
3.2.7 (2)	Nota 1	Si adotta il valore raccomandato $\epsilon_{ud} = 0,9 \epsilon_{uk}$.
3.3.4 (5)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k = 1,1$, fermo restando che le armature da precompressione devono possedere le proprietà meccaniche definite nel DM 14/01/2008 (Norme Tecniche) al punto 11.3.3.2 caratteristiche meccaniche.
3.3.6 (7)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\epsilon_{ud} = 0,9 \epsilon_{uk}$. Se non sono noti valori più accurati, i valori raccomandati sono $\epsilon_{ud} = 0,02$ e $f_{p0,1N}/f_{pk} = 0,9$.
4.4.1.2 (3)	Nota	Per guaine circolari e rettangolari di armature post-tese aderenti e per armature da precompressione pre-tese, si adottano, per $c_{min,b}$, i seguenti valori: Per guaine da precompressione per post-tensione: guaine di sezione circolare: $c_{min,b}$ = diametro della guaina stessa guaine di sezione rettangolare: $c_{min,b}$ = dimensione più piccola o metà della dimensione più grande, se quest'ultima è superiore Non vi sono requisiti per copriferro di guaine circolari o rettangolari maggiore di 80 mm Per le armature pre-tese: $c_{min,b} = 2,0 \times$ il diametro del trefolo o del filo liscio $c_{min,b} = 1,5 \times$ il diametro del trefolo o del filo liscio nei solai $c_{min,b} = 3,0 \times$ il diametro del filo indentato.



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
4.4.1.2 (5)	Nota	Si adotta la classe strutturale raccomandata (vita utile di progetto di 50 anni) pari a S4 per le resistenze indicative del calcestruzzo date nel Prospetto E1N con le modifiche delle classi strutturali raccomandate nel Prospetto 4.3N. La Classe Strutturale minima raccomandata è S1. I valori raccomandati di $c_{min,dur}$ sono dati nel Prospetto 4.4N (acciai da armatura ordinaria) e nel Prospetto 4.5N (acciai da precompressione).
4.4.1.2 (6)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\Delta c_{dur,y} = 0$ mm.
4.4.1.2 (7)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\Delta c_{dur,st} = 0$ mm.
4.4.1.2 (8)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\Delta c_{dur,add} = 0$ mm.
4.4.1.2 (13)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $k_1 = 5$ mm; $k_2 = 10$ mm e $k_3 = 15$ mm
4.4.1.3 (2)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\Delta c_{dev} = 10$ mm.
4.4.1.3 (3)	Nota	Si adottano i valori raccomandati: - se l'esecuzione è sottoposta ad un sistema sicuro di controllo della qualità, nel quale siano incluse le misure dei copriferri, la tolleranza ammessa nel progetto, Δc_{dev} , può essere ridotta: $10 \text{ mm} \geq \Delta c_{dev} \geq 5 \text{ mm}$ (4.3N) - se si può assicurare che sia utilizzato un sistema di misura molto accurato per il monitoraggio e che gli elementi non conformi siano respinti (ad es. elementi prefabbricati), la tolleranza ammessa Δc_{dev} può essere ridotta: $10 \text{ mm} \geq \Delta c_{dev} \geq 0 \text{ mm}$ (4.4N)
4.4.1.3 (4)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $k_1 = 40$ mm e $k_2 = 75$ mm.
5.1.3 (1)P	Nota	Per gli edifici, si adottano le disposizioni di carico semplificate raccomandate: (a) Campate alterne caricate con i carichi di progetto variabile e permanente ($\gamma_Q Q_k + \gamma_G G_k + P_m$), le campate rimanenti caricate con il solo carico di progetto permanente, $\gamma_G G_k + P_m$. (b) Due qualsiasi campate adiacenti caricate con i carichi di progetto variabile e permanente ($\gamma_Q Q_k + \gamma_G G_k + P_m$), tutte le altre campate caricate con il solo carico di progetto permanente, $\gamma_G G_k + P_m$.
5.2 (5)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\theta_0 = 1/200$.



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
5.5 (4)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $k_1 = 0,44,$ $k_2 = 1,25 (0,6 + 0,0014 / \varepsilon_{cu2}),$ $k_3 = 0,54,$ $k_4 = 1,25 (0,6 + 0,0014 / \varepsilon_{cu2}),$ $k_5 = 0,7$ Per k_6 si adotta il valore: $k_6 = 0,85$ ε_{cu2} è la deformazione ultima secondo il Prospetto 3.1.
5.6.3 (4)	Nota	Si adottano i valori raccomandati di $\theta_{pl,d}$. I valori raccomandati per le Classi di acciaio B e C (l'utilizzo di acciaio di Classe A non è consigliato per l'analisi plastica) e classi di resistenza del calcestruzzo minori o uguali a C50/60 e C90/105 sono dati nella Figura 5.6N. I valori per classi di resistenza del calcestruzzo da C 55/67 a C 90/105 possono essere interpolati. I valori si applicano per una snellezza a taglio $\lambda = 3,0$. Per valori diversi della snellezza a taglio, si raccomanda di moltiplicare $\theta_{pl,d}$ per k_λ: $k_\lambda = \sqrt{\lambda/3} \quad (5.11N)$ Dove λ è il rapporto tra la distanza fra i punti di momento nullo e momento massimo dopo la ridistribuzione e l'altezza utile, d. Più semplicemente λ può essere calcolato per i valori di progetto concomitanti di momento flettente e taglio: $\lambda = M_{Sd} / (V_{Sd} \cdot d) \quad (5.12N)$
5.8.3.1 (1)	Nota:	Si adotta il valore raccomandato di λ_{lim}. Il valore raccomandato si calcola con l'espressione: $\lambda_{lim} = 20 \cdot A \cdot B \cdot C / \sqrt{n} \quad (5.13N)$ dove: λ è il rapporto di snellezza così come definito in 5.8.3.2 $A = 1 / (1 + 0,2 \varphi_{ef})$ (se φ_{ef} non è noto, si può adottare $A = 0,7$) $B = \sqrt{1 + 2\omega}$ (se ω non è noto, si può adottare $B = 1,1$) $C = 1,7 - r_m$ (se r_m non è noto, si può adottare $C = 0,7$) φ_{ef} coefficiente efficace di viscosità; vedere 5.8.4 $\omega = A_s f_{yd} / (A_c f_{cd})$; rapporto meccanico di armatura A_s è l'area totale dell'armatura longitudinale $n = N_{Ed} / (A_c f_{cd})$; forza normale relativa $r_m = M_{01} / M_{02}$; rapporto tra i momenti M_{01}, M_{02} sono i momenti del primo ordine alle estremità, $M_{02} \geq M_{01}$ Se i momenti finali M_{01} e M_{02} provocano trazione sullo stesso lato, r_m va assunto positivo (cioè $C \leq 1,7$). In caso contrario negativo (cioè $C > 1,7$). Nei casi seguenti, si raccomanda di assumere r_m pari a 1,0 (cioè $C = 0,7$): - per telai a nodi fissi soggetti solo a momenti del primo ordine o a momenti dovuti prevalentemente ad imperfezioni o a carico trasversale - per telai a nodi mobili in generale



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
5.8.3.3 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_1 = 0,31$.
5.8.3.3 (2)	Nota 1	Si adotta il valore raccomandato $k_2 = 0,62$.
5.8.5 (1)	Nota	Si possono adottare entrambi i metodi semplificati (a) e (b)
5.8.6 (3)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\gamma_E = 1,2$.
5.10.1 (6)	Nota:	Si adottano i metodi generali A e B. In casi particolari si potranno adottare i metodi C,D,E, con adeguata giustificazione.
5.10.2.1 (1)P	Nota:	Si adottano i valori: $k_1 = 0,80$ armatura pre-tesa $k_1 = 0,75$ armatura post-tesa $k_2 = 0,90$ armatura pre-tesa $k_2 = 0,85$ armatura post-tesa
5.10.2.1 (2)P	Nota:	Si adotta il valore raccomandato $k_3 = 0,95$.
5.10.2.2 (4)	Nota:	Si adottano i valori raccomandati $k_4 = 50$ e $k_5 = 30$.
5.10.2.2 (5)	Nota	Si adotta il valore $k_6 = 0,70$
5.10.3 (2)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $k_7 = 0,75$ e $k_8 = 0,85$.
5.10.8 (2)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\Delta\sigma_{p,SLU} = 100$ MPa.
5.10.8 (3)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $\gamma_{\Delta P, sup} = 1,2$ e $\gamma_{\Delta P, inf} = 0,8$. Se si esegue l'analisi lineare con sezioni non fessurate, è possibile adottare un limite di deformazione minore e il valore raccomandato per entrambi $\gamma_{\Delta P, sup}$ e $\gamma_{\Delta P, inf}$ è 1,0.
5.10.9 (1)P	Nota	Si adottano i valori raccomandati: - per armature pre-tese o armature non aderenti: $r_{sup} = 1,05$ e $r_{inf} = 0,95$ - per armature post-tese aderenti: $r_{sup} = 1,10$ and $r_{inf} = 0,90$ Quando sono prese misure appropriate (ad es. misura diretta della precompressione): $r_{sup} = r_{inf} = 1,0$.
6.2.2 (1)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c$ $v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$ (6.3N) $k_f = 0,15$.



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
6.2.2 (6)	Nota	Si adotta il valore: $v = 0,5$ fino alla classe C70/85 (6.6N) $v = 0,6 \left[1 - \frac{f_{ct}}{250} \right]$ per le classi C80/95 e C90/105. Per l'impiego delle classi C80/95 e C90/105 occorre specifica autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
6.2.3 (2)	Nota	Si adottano i limiti raccomandati: $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$ (6.7N)
6.2.3 (3)	Nota	Si adottano i seguenti valori di v_1 e α_{cw} Si adotta $v_1 = v$ anche quando la tensione di calcolo dell'armatura a taglio è minore dell'80% della tensione caratteristica di snervamento f_{yk} - (per i valori di v vedi 6.2.2 (6)) Il valore raccomandato di α_{cw} è: 1 per strutture non precomprese $(1 + \sigma_{cp}/f_{cd})$ per $0 < \sigma_{cp} \leq 0,25 f_{cd}$ 1,25 per $0,25 f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$ (6. 11.bN) 2,5 $(1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$ per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < 1,0 f_{cd}$ (6. 11.cN) dove σ_{cp} è la tensione media di compressione, considerata positiva, nel calcestruzzo dovuta alla forza assiale di calcolo. Questa si ottiene come valor medio sulla sezione di calcestruzzo tenendo conto delle armature. Il valore di σ_{cp} non deve necessariamente essere calcolato ad una distanza minore di $0,5d \cot \theta$ dal bordo dell'appoggio.
6.2.4 (4)	Nota	In assenza di calcoli più rigorosi, si adottano i valori raccomandati: $1,0 \leq \cot \theta_f \leq 2,0$ per piattabande compresse ($45^\circ \geq \theta_f \geq 26,5^\circ$) $1,0 \leq \cot \theta_f \leq 1,25$ per piattabande tese ($45^\circ \geq \theta_f \geq 38,6^\circ$)
6.2.4 (6)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k = 0,4$.
6.4.3 (6)	Nota	Si adottano i valori raccomandati dati nella Figura 6.21N A - pilastro interno $\beta = 1,15$ B - pilastro di bordo $\beta = 1,4$ C - pilastro d'angolo $\beta = 1,5$
6.4.4 (1)	Nota	Si adottano i valori raccomandati: $C_{rd,c} = 0,18/\gamma_c$ v_{min} è dato dall'espressione (6.3N) $k_1 = 0,1$

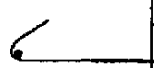
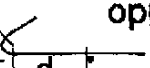
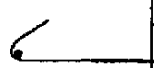
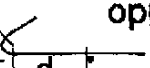
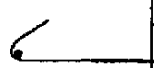
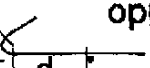


Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
6.4.5 (3)	Nota	Si adotta il valore raccomandato: $V_{Rd,max} = 0,4 V f_{cd}$; per i valori di V vedi 6.2.2 (6)
6.4.5 (4)	Nota	Si adotta il valore raccomandato: $k = 1,5$
6.5.2 (2)	Nota	Si adotta il valore: $\nu' = 0,83$ fino alla classe C70/85 $\nu' = 1 - \frac{f_{ct}}{250}$ per le classi C80/95 e C90/105 Per l'impiego delle classi C80/95 e C90/105 occorre specifica autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
6.5.4 (4)	a) Nota	Si adottare il valore raccomandato $k_1 = 1,0$.
6.5.4 (4)	b) Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_2 = 0,85$
6.5.4 (4)	c) Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_3 = 0,75$
6.5.4 (6)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_4 = 3,00$
6.8.4 (1)	Nota 1	Si adotta il valore raccomandato $\gamma_{F,fat} = 1,0$
6.8.4 (1)	Nota 2	Si adottano i valori raccomandati riportati nei Prospetti 6.3N e 6.4N che si riferiscono rispettivamente agli acciai ordinari ed a quelli da precompressione.
6.8.4 (5)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_2 = 5,0$
6.8.6 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_1 = 70 \text{ Mpa}$
6.8.6 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_2 = 35 \text{ MPa}$
6.8.6 (3)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_3 = 0,9$
6.8.7 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $N = 10^6$ cicli
6.8.7 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_1 = 0,85$
7.2 (2)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_1 = 0,60$ Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera e con spessori di calcestruzzo minori di 50 mm il valore di k_1 va ridotto del 20%.



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -																																																											
7.2 (3)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_2 = 0,45$ Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera e con spessori di calcestruzzo minori di 50 mm il valore di k_2 va ridotto del 20%.																																																											
7.2 (5)	Nota	Si adotta il valore $k_3 = 0,80$																																																											
7.2 (5)	Nota	Si adotta il valore $k_4 = 0,90$																																																											
7.2 (5)	Nota	Si adotta il valore $k_5 = 0,70$																																																											
7.3.1 (5)	Nota	Si adottano i valori di tabella <table><tr><th rowspan="3">Gruppi di esigenze</th><th rowspan="3">Condizioni ambientali</th><th rowspan="3">Combinazione di azioni</th><th colspan="4">Armatura</th></tr><tr><th colspan="2">Sensibile</th><th colspan="2">Poco sensibile</th></tr><tr><th>Stato limite</th><th>w_A</th><th>Stato limite</th><th>w_A</th></tr><tr><td rowspan="2">a</td><td rowspan="2">Ordinario</td><td>frequente</td><td>sp. fessure</td><td>$\leq w_2$</td><td>sp. fessure</td><td>$\leq w_2$</td></tr><tr><td>quasi permanente</td><td>sp. fessure</td><td>$\leq w_1$</td><td>sp. fessure</td><td>$\leq w_2$</td></tr><tr><td rowspan="2">b</td><td rowspan="2">Aggressive</td><td>frequente</td><td>sp. fessure</td><td>$\leq w_1$</td><td>sp. fessure</td><td>$\leq w_2$</td></tr><tr><td>quasi permanente</td><td>decompressione</td><td>-</td><td>sp. fessure</td><td>$\leq w_1$</td></tr><tr><td rowspan="2">c</td><td rowspan="2">Molto aggressive</td><td>frequente</td><td>formazione fessure</td><td>-</td><td>sp. fessure</td><td>$\leq w_1$</td></tr><tr><td>quasi permanente</td><td>decompressione</td><td>-</td><td>sp. fessure</td><td>$\leq w_1$</td></tr></table> $w_1=0.2$ mm; $w_2=0.3$ mm; $w_3=0.4$ mm Le condizioni ambientali sono così definite: <table><tr><th>CONDIZIONI AMBIENTALI</th><th>CLASSE DI ESPOSIZIONE</th></tr><tr><td>Ordinarie</td><td>X0, XC1, XC2, XC3, XF1</td></tr><tr><td>Aggressive</td><td>XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3</td></tr><tr><td>Molto aggressive</td><td>XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4</td></tr></table>	Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura				Sensibile		Poco sensibile		Stato limite	w_A	Stato limite	w_A	a	Ordinario	frequente	sp. fessure	$\leq w_2$	sp. fessure	$\leq w_2$	quasi permanente	sp. fessure	$\leq w_1$	sp. fessure	$\leq w_2$	b	Aggressive	frequente	sp. fessure	$\leq w_1$	sp. fessure	$\leq w_2$	quasi permanente	decompressione	-	sp. fessure	$\leq w_1$	c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	sp. fessure	$\leq w_1$	quasi permanente	decompressione	-	sp. fessure	$\leq w_1$	CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE	Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1	Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3	Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4
Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni				Armatura																																																							
						Sensibile		Poco sensibile																																																					
			Stato limite	w_A	Stato limite	w_A																																																							
a	Ordinario	frequente	sp. fessure	$\leq w_2$	sp. fessure	$\leq w_2$																																																							
		quasi permanente	sp. fessure	$\leq w_1$	sp. fessure	$\leq w_2$																																																							
b	Aggressive	frequente	sp. fessure	$\leq w_1$	sp. fessure	$\leq w_2$																																																							
		quasi permanente	decompressione	-	sp. fessure	$\leq w_1$																																																							
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	sp. fessure	$\leq w_1$																																																							
		quasi permanente	decompressione	-	sp. fessure	$\leq w_1$																																																							
CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE																																																												
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1																																																												
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3																																																												
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4																																																												
7.3.2 (4)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\sigma_{ct,p} = f_{ct,eff}$ in accordo con il punto 7.3.2 (2).																																																											
7.3.4 (3)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $k_3 = 3,4$ $k_4 = 0,425$																																																											
7.4.2 (2)	Nota	Si adottano i valori di K raccomandati, dati nel Prospetto 7.4N. Lo stesso fornisce anche i valori ottenuti applicando l'espressione (7.16) a casi comuni (C30, $\alpha_s = 310$ Mpa, diversi sistemi strutturali, rapporti di armatura $\rho = 0,5$ % and $\rho = 1,5$ %).																																																											
8.2.(2)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $k_1 = 1$ mm e $k_2 = 5$ mm																																																											



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -												
8.3 (2)	Nota	Si adottano i valori $\phi_{m,min}$ raccomandati dati nel Prospetto 8.1N. Prospetto 8.1N: Diametro minimo del mandrino per evitare danni all'armatura a) per barre e fili <table><tr><th>Diametro barra</th><th>Diametro minimo del mandrino per Piegature, uncini, ganci (vedere Figura 8.1),</th></tr><tr><td>$\phi \leq 16 \text{ mm}$</td><td>4ϕ</td></tr><tr><td>$\phi > 16 \text{ mm}$</td><td>7ϕ</td></tr></table> b) per barre piegate saldate e reti piegate dopo saldatura <table><tr><th colspan="2">Diametro minimo del mandrino</th></tr><tr><td> oppure </td><td> oppure </td></tr><tr><td>5ϕ</td><td>$d \geq 3\phi : 5\phi$ $d < 3\phi$ o saldatura interna alla piegatura: 20ϕ</td></tr></table> Nota: Il diametro del mandrino per la piegatura di barre o reti nel caso risulti una saldatura interna alla zona di piegatura, può essere ridotto a 5ϕ se la saldatura è eseguita in accordo con l'allegato B della norma EN ISO 17660.	Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per Piegature, uncini, ganci (vedere Figura 8.1),	$\phi \leq 16 \text{ mm}$	4ϕ	$\phi > 16 \text{ mm}$	7ϕ	Diametro minimo del mandrino		 oppure 	 oppure 	5ϕ	$d \geq 3\phi : 5\phi$ $d < 3\phi$ o saldatura interna alla piegatura: 20ϕ
		Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per Piegature, uncini, ganci (vedere Figura 8.1),											
		$\phi \leq 16 \text{ mm}$	4ϕ											
$\phi > 16 \text{ mm}$	7ϕ													
Diametro minimo del mandrino														
 oppure 	 oppure 													
5ϕ	$d \geq 3\phi : 5\phi$ $d < 3\phi$ o saldatura interna alla piegatura: 20ϕ													
8.6 (2)	Nota	Si adotta il valore raccomandato determinato da: $F_{btd} = f_{td} \phi_t \sigma_{td}$ ma non maggiore di F_{wd} (8.8N)												
8.8 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\phi_{targe} = 32 \text{ mm}$.												
9.2.1.1 (1)	Nota 2	Si adotta il valore raccomandato: $A_{s,min} = 0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d$ ma non minore di $0,0013 b_t d$ (9.1N) dove: b_t rappresenta la larghezza media della zona tesa; per una trave a T con piattabanda compressa, nel calcolare il valore di b_t si considera solo la larghezza dell'anima f_{ctm} si determina in funzione della classe di resistenza corrispondente in accordo con il Prospetto 3.1. In alternativa, per elementi secondari, dove qualche rischio di rottura fragile può essere accettato, $A_{s,min}$ può assumersi pari a 1,2 volte l'area richiesta per la verifica allo stato limite ultimo. La formula (9.1N) non si applica alle strutture precomprese con sole armature pre-tese aderenti												



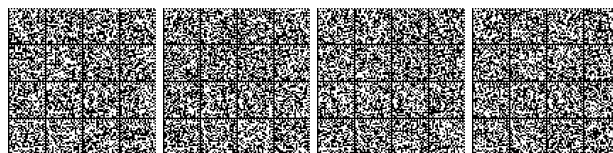
Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
9.2.1.1 (3)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $A_{s,max} = 0,04A_c$
9.2.1.2 (1)	Nota 1	Si adotta il valore raccomandato $\beta_1 = 0,15$
9.2.1.4 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\beta_2 = 0,25$
9.2.2 (4)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\beta_3 = 0,50$
9.2.2 (5)	Nota	Si adotta il valore raccomandato dato dall'espressione (9.5N) $\rho_{w,min} = (0,08 \sqrt{f_{ck}}) / f_{yk} \quad (9.5N)$
9.2.2 (6)	Nota	Si adotta il valore raccomandato dato dall'espressione (9.6N) $s_{l,max} = 0,75d (1 + \cot \alpha) \quad (9.6N)$ essendo α l'inclinazione dell'armatura per il taglio rispetto all'asse longitudinale della trave.
9.2.2 (7)	Nota	Si adotta il valore raccomandato dato dall'espressione (9.7N) $s_{b,max} = 0,6 d (1 + \cot \alpha) \quad (9.7N)$
9.2.2 (8)	Nota	Si adotta il valore dato dall'espressione $s_{l,max} = 0,75d \leq 300 \text{ mm}$
9.3.1.1 (3)	Nota	Si adotta il valore: - per l'armatura principale, $2h \leq 350 \text{ mm}$, essendo h l'altezza totale della piastra; - per l'armatura secondaria, $3h \leq 400 \text{ mm}$. In zone con carichi concentrati o di momento massimo il precedente valore, per l'armatura principale, diventa: $2h \leq 250 \text{ mm}$
9.4.3 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k = 1,5$
9.5.2 (1)	Nota	Si adotta il valore $\phi_{min} = 12 \text{ mm}$
9.5.2 (2)	Nota	Si adotta il valore dato dall'espressione $A_{s,min} = \frac{0,10 N_{Ed}}{f_{yd}} \text{ o } 0,003 A_c, \text{ il maggiore dei due}$ dove: f_{yd} è la tensione di snervamento di calcolo dell'armatura N_{Ed} è la forza di compressione assiale di calcolo
9.5.2 (3)	Nota	Si adotta valore raccomandato $A_{s,max} = 0,04A_c$ al di fuori delle zone di sovrapposizione a meno che non si possa dimostrare che non è inficiata l'integrità del calcestruzzo, e che si raggiunge l'intera resistenza allo stato limite ultimo. Questo limite è aumentato a $0,08 A_c$ nelle zone di sovrapposizione.



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -								
9.5.3 (3)	Nota	Per $s_{cl,max}$ si adotta il valore minore tra le seguenti distanze: - 12 volte il diametro minimo delle barre longitudinali - la dimensione minore del pilastro - 250 mm								
9.6.2 (1)	Nota 1	Si adotta il valore $A_{s,min} = 0,002 A_c$.								
9.6.2 (1)	Nota 2	Si adotta il valore raccomandato $A_{s,max} = 0,04 A_c$ al di fuori delle zone di sovrapposizione a meno che non si possa dimostrare che non è inficiata l'integrità del calcestruzzo, e che si raggiunge l'intera resistenza allo stato limite ultimo. Questo limite può essere raddoppiato nelle zone di sovrapposizione.								
9.6.3 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato, ossia $A_{s,min}$ è il maggiore dei due valori: 25% dell'armatura verticale, $0,001 A_c$.								
9.7 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $A_{s,dmin} = 0,001 A_c$, ma non minore di 150 mm ² /m su ciascuna faccia e in ogni direzione.								
9.8.1 (3)	Nota	Si adotta il valore $\phi_{min} = 12$ mm.								
9.8.2.1 (1)	Nota	Si adotta il valore $\phi_{min} = 12$ mm.								
9.8.3 (1)	Nota	Si adotta il valore $\phi_{min} = 12$ mm								
9.8.3 (2)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $q_1 = 10$ kN/m.								
9.8.4 (1)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $q_2 = 5$ Mpa e $\phi_{min} = 8$ mm								
9.8.5 (3)	Nota	Si adottano i valori raccomandati. Il valore raccomandato per h_1 è 600 mm e quello per $A_{s,bpmin}$ è riportato nel Prospetto 9.6N. Si raccomanda di distribuire tale armatura lungo il perimetro della sezione. Prospetto 9.6N: Area minima di armatura longitudinale consigliata nei pali trivellati gettati in opera <table><tr><th>Sezione trasversale del palo: A_c</th><th>Area minima di armatura longitudinale: $A_{s,bpmin}$</th></tr><tr><td>$A_c \leq 0,5 \text{ m}^2$</td><td>$A_s \geq 0,005 \cdot A_c$</td></tr><tr><td>$0,5 \text{ m}^2 < A_c \leq 1,0 \text{ m}^2$</td><td>$A_s \geq 25 \text{ cm}^2$</td></tr><tr><td>$A_c > 1,0 \text{ m}^2$</td><td>$A_s \geq 0,0025 \cdot A_c$</td></tr></table> Si raccomanda che il diametro minimo delle barre longitudinali sia non minore di 16 mm, che i pali abbiano almeno 6 barre longitudinali e che la distanza netta tra le barre misurata lungo il contorno del palo non sia maggiore di 200 mm	Sezione trasversale del palo: A_c	Area minima di armatura longitudinale: $A_{s,bpmin}$	$A_c \leq 0,5 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,005 \cdot A_c$	$0,5 \text{ m}^2 < A_c \leq 1,0 \text{ m}^2$	$A_s \geq 25 \text{ cm}^2$	$A_c > 1,0 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,0025 \cdot A_c$
Sezione trasversale del palo: A_c	Area minima di armatura longitudinale: $A_{s,bpmin}$									
$A_c \leq 0,5 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,005 \cdot A_c$									
$0,5 \text{ m}^2 < A_c \leq 1,0 \text{ m}^2$	$A_s \geq 25 \text{ cm}^2$									
$A_c > 1,0 \text{ m}^2$	$A_s \geq 0,0025 \cdot A_c$									
9.10.2.2 (2)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $q_1 = 10$ kN/m e $q_2 = 70$ kN.								



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
9.10.2.3 (3)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $F_{tie,int} = 20 \text{ kN/m}$.
9.10.2.3 (4)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $q_3 = 20 \text{ kN/m}$ e $Q_4 = 70 \text{ kN}$.
9.10.2.4 (2)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $F_{tie,fac} = 20 \text{ kN}$ e $F_{tie,col} = 150 \text{ kN}$.
11.3.5 (1)P	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\alpha_{cc} = 0,85$
11.3.5 (2)P	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\alpha_{ct} = 0,85$
11.3.7 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato e cioè: $k = 1,1$ per calcestruzzi con aggregati leggeri con sabbia come aggregato fine e $k = 1,0$ per calcestruzzi con aggregati leggeri (fini e grossi)
11.6.1 (1)	Nota	Si adottano i valori raccomandati: $C_{f,Rd,c} = 0,15/\gamma_c$, $v_{l,min} = 0,028 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$ e $k_1 = 0,15$
11.6.2 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato : $\nu_1 = 0,50 (1 - f_{ck}/250)$ (11.6.6N)
11.6.4.1 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_2 = 0,08$.
12.3.1 (1)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $\alpha_{cc,pl} = \alpha_{ct,pl} = 0,8$.
12.6.3 (2)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k = 1,5$.
Appendice A		Tale Appendice mantiene il carattere informativo (fermi restando i valori dei coefficienti indicati negli articoli normativi)
Appendice B		Tale Appendice mantiene il carattere informativo
C.1 (1)	Nota	Per i valori relativi all'intervallo delle tensioni a fatica con un limite superiore di βf_{yk} e relativi all'area minima delle nervature si adottano i valori raccomandati che sono dati nel Prospetto C.2N. Per β si adotta il valore raccomandato $\beta = 0,6$.
C.1 (3)	Nota 1	Per a si adotta il valore raccomandato. Il valore raccomandato per f_{yk} è 10 MPa e per k e ϵ_{uk} è 0.



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -																																																																																																			
C.1 (3)	Nota 2	Per i valori minimi e massimi di f_{yk}, k e ϵ_{uk} si adottano i valori contenuti nel seguente prospetto: Prospetto C.3N. Limiti assoluti dei risultati sperimentali <table><tr><th>Valore caratteristico</th><th>Valore minimo</th><th>Valore massimo</th></tr><tr><td>Tensione di snervamento f_{yk}</td><td>$0,95 \times \text{minimo } C_v$</td><td>$1,03 \times \text{massimo } C_v$</td></tr><tr><td>$k$</td><td>$0,96 \times \text{minimo } C_v$</td><td>$1,02 \times \text{massimo } C_v$</td></tr><tr><td>$\epsilon_{uk}$</td><td>$0,93 \times \text{minimo } C_v$</td><td>Non applicabile</td></tr></table>	Valore caratteristico	Valore minimo	Valore massimo	Tensione di snervamento f_{yk}	$0,95 \times \text{minimo } C_v$	$1,03 \times \text{massimo } C_v$	k	$0,96 \times \text{minimo } C_v$	$1,02 \times \text{massimo } C_v$	ϵ_{uk}	$0,93 \times \text{minimo } C_v$	Non applicabile																																																																																							
Valore caratteristico	Valore minimo	Valore massimo																																																																																																			
Tensione di snervamento f_{yk}	$0,95 \times \text{minimo } C_v$	$1,03 \times \text{massimo } C_v$																																																																																																			
k	$0,96 \times \text{minimo } C_v$	$1,02 \times \text{massimo } C_v$																																																																																																			
ϵ_{uk}	$0,93 \times \text{minimo } C_v$	Non applicabile																																																																																																			
Appendice D		Tale Appendice mantiene il carattere informativo																																																																																																			
Appendice E		Tale Appendice mantiene il carattere informativo																																																																																																			
E.1 (2)	Nota	Per il valore delle classi indicative di resistenza si adottano i valori dati nel Prospetto E.1N. Prospetto E.1N: Classi di resistenza indicativa <table><tr><th colspan="11">Classi di esposizione in accordo con il Prospetto 4.1</th></tr><tr><th colspan="11">Corrosione</th></tr><tr><th></th><th colspan="4">Corrosione indotta da carbonatazione</th><th colspan="3">Corrosione indotta da ioni cloro</th><th colspan="3">Corrosione indotta da ioni cloro di origine marina</th></tr><tr><th></th><th>XC1</th><th>XC2</th><th>XC3</th><th>XC4</th><th>XD1</th><th>XD2</th><th>XD3</th><th>XS1</th><th>XS2</th><th>XS3</th></tr><tr><td>Classi di resistenza indicativa</td><td>C25/30</td><td>C25/30</td><td colspan="2">C30/37</td><td colspan="2">C30/37</td><td>C35/45</td><td>C30/37</td><td colspan="2">C35/45</td></tr><tr><th colspan="11">Danni al calcestruzzo</th></tr><tr><th></th><th>Nessun rischio</th><th colspan="4">Attacco gelo/disgelo</th><th colspan="5">Attacco chimico</th></tr><tr><th></th><th>X0</th><th>XF1</th><th>XF2</th><th>XF3</th><th>XA1</th><th>XA2</th><th colspan="4">XA3</th></tr><tr><td>Classi indicative di resistenza</td><td>C12/15</td><td>C30/37</td><td>C30/37</td><td>C30/37</td><td colspan="2">C30/37</td><td colspan="4">C35/45</td></tr></table>	Classi di esposizione in accordo con il Prospetto 4.1											Corrosione												Corrosione indotta da carbonatazione				Corrosione indotta da ioni cloro			Corrosione indotta da ioni cloro di origine marina				XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3	Classi di resistenza indicativa	C25/30	C25/30	C30/37		C30/37		C35/45	C30/37	C35/45		Danni al calcestruzzo												Nessun rischio	Attacco gelo/disgelo				Attacco chimico						X0	XF1	XF2	XF3	XA1	XA2	XA3				Classi indicative di resistenza	C12/15	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37		C35/45			
Classi di esposizione in accordo con il Prospetto 4.1																																																																																																					
Corrosione																																																																																																					
	Corrosione indotta da carbonatazione				Corrosione indotta da ioni cloro			Corrosione indotta da ioni cloro di origine marina																																																																																													
	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3																																																																																											
Classi di resistenza indicativa	C25/30	C25/30	C30/37		C30/37		C35/45	C30/37	C35/45																																																																																												
Danni al calcestruzzo																																																																																																					
	Nessun rischio	Attacco gelo/disgelo				Attacco chimico																																																																																															
	X0	XF1	XF2	XF3	XA1	XA2	XA3																																																																																														
Classi indicative di resistenza	C12/15	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37		C35/45																																																																																														
Appendice F		Tale Appendice mantiene il carattere informativo																																																																																																			
Appendice G		Tale Appendice mantiene il carattere informativo																																																																																																			
Appendice H		Tale Appendice mantiene il carattere informativo																																																																																																			
Appendice I		Tale Appendice mantiene il carattere informativo																																																																																																			



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
Appendice J		Tale Appendice mantiene il carattere informativo
J.1 (2)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $A_{s,surf,min} = 0,01 A_{cl,ext}$, essendo $A_{cl,ext}$ l'area di calcestruzzo tesa al di fuori delle staffe (vedere la Figura J.1).
J.2.2 (2)	Nota	Per i valori dei limiti di si adottano i valori raccomandati: per il limite inferiore $\tan\theta = 0,4$ e per il limite superiore $\tan\theta = 1$.
J.3. (2)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_1 = 0,25$.
J.3 (3)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_2 = 0,5$.

4). INDICAZIONI AGGIUNTIVE

3.1 CALCESTRUZZO

Classi di calcestruzzo

In relazione agli specifici usi si devono impiegare le classi di resistenza minime indicate nella seguente tabella:

STRUTTURE DI DESTINAZIONE	CLASSE DI RESISTENZA MINIMA
Per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura	C8/10
Per strutture semplicemente armate	C16/20
Per strutture precomprese	C28/35

11. STRUTTURE DI CALCESTRUZZO CON AGGREGATI LEGGERI

11.3.1 CALCESTRUZZO

Sono ammesse classi di resistenza fino alla classe LC55/60.

Anche per i calcestruzzi leggeri, in relazione agli specifici usi, si devono impiegare le classi di resistenza minime indicate nella precedente tabella per il calcestruzzo ordinario.





Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

UNI EN 1992-1-2:2007

**Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di
calcestruzzo
Parte 1-2: Regole generali-
Progettazione strutturale contro
l'incendio**

**APPENDICE NAZIONALE ITALIANA
alla UNI EN 1992-1-2:2007**

**Parametri adottati a livello nazionale
da utilizzare per la progettazione delle strutture
esposte all'incendio**



APPENDICE NAZIONALE

UNI-EN1992-1-2: Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio

EN 1992-1-2 Eurocode 2 : Design of concrete structures – Part 1-2: General rules – Structural fire design

1. PREMESSA

Questa Appendice Nazionale contiene i parametri nazionali alla UNI-EN 1992-1-2 ed è stata approvata dal Consiglio Superiore dei LL.PP. in data 24/09/2010

2. INTRODUZIONE

2.1. Campo di applicazione

Questa Appendice Nazionale contiene al punto 3 le Decisioni sui Parametri Nazionali che debbono essere fissati nella UNI-EN 1992-1-2 relativamente ai seguenti paragrafi:

2.1.3(2) nota	4.5.1(2) nota	6.1(5) nota
2.3(2)P nota 1	5.2(3) nota	6.2(2) nota
3.2.3(5) nota	5.3.1(1) nota	6.3(1) nota 1
3.2.4(2) nota	5.3.2(2) nota 1	6.4.2.1(3) nota
3.3.3(1) nota 1	5.6.1(1) nota	6.4.2.2(2) nota
4.1(1)P nota 3	5.7.3(2) nota	

Le suddette Decisioni Nazionali, relative ai paragrafi sopra citati, devono essere osservate quando si utilizzzi, in Italia, la UNI-EN 1992-1-2.

2.2. Documenti normativi di riferimento

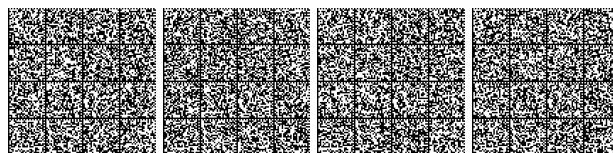
La presente Appendice va tenuta presente quando si utilizzano tutti i documenti normativi che fanno esplicito riferimento alla UNI-EN1992-1-2: Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-2: Regole generali – Progettazione strutturale contro l'incendio

3. DECISIONI NAZIONALI

Vengono qui di seguito riportati i parametri nazionali che si devono adottare per l'impiego dell'Eurocodice UNI-EN 1992-1-2



Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
2.1.3(2)	Nota	Si adottano i valori raccomandati: $\theta_{\Delta 1} = 200 \text{ K}$ $\theta_{\Delta 2} = 240 \text{ K}$
2.3(2)P	Nota 1	Si adotta il valore raccomandato $\gamma_{M,R} = 1,0$
3.2.3(5)	Nota	Si adotta la Classe raccomandata N.
3.2.4(2)	Nota	Si adotta la classe B.
3.3.3 (1)	Nota 1	Il valore di λ_c per il calcestruzzo con inerte prevalentemente calcareo si assume coincidente con il limite inferiore (2) della figura 3.7
4.1 (1)P	Nota 3	Non si forniscono indicazioni specifiche.
4.5.1(2)	Nota	In assenza di più accurate valutazioni si adotta il valore raccomandato $k = 3\%$
5.2 (3)	Nota	Non si forniscono indicazioni specifiche.
5.3.1(1)	Nota	Non si forniscono indicazioni specifiche.
5.3.2(2)	Nota 1	Per il valore massimo dell'eccentricità del primo ordine in condizioni di incendio si adotta il valore raccomandato $e_{\max} = 0,15 h$ (o b)
5.6.1(1)	Nota	Non si forniscono indicazioni specifiche.
5.7.3(2)	Nota	Non si forniscono indicazioni specifiche.
6.1(5)	Nota	Per i valori $f_{c,9}/f_{c,k}$ si adottano i dati forniti nel prospetto 6.1N. Per il calcestruzzo C 55/67 e C 60/75 si adotta la classe 1, per il calcestruzzo C 70/85 e C80/95 si adotta la Classe 2 e per il calcestruzzo C 90/105 si adotta la Classe 3. Vedere anche la nota del punto 6.4.2.1(3) e del punto 6.4.2.2 (2)
6.2(2)	Nota	Non si forniscono indicazioni specifiche.
6.3(1)	Nota 1	Per il valore della conduttività termica del calcestruzzo ad alta resistenza si adotta il limite superiore (1) della figura 3.7
6.4.2.1(3)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $k = 1,1$ per la Classe 1 e 1,3 per la Classe 2. Per la Classe 3 si adottano metodi più accurati.
6.4.2.2(2)	Nota	Si adottano i valori raccomandati indicati nel prospetto 6.2N. Si adottano metodi più accurati per la Classe 3.
Utilizzo delle appendici informative		Le Appendici A, B, C, D, E mantengono il carattere informativo



4. INDICAZIONI AGGIUNTIVE

3.3.2(2)	aggiungere Nota	Per elementi di calcestruzzo ordinario in ambienti a umidità normale, in assenza di valutazioni specifiche, si assume una umidità convenzionale del 2% in peso (50 kg di acqua per m ³ di calcestruzzo) cui corrisponde un $c_{p,peak} = 1653 \text{ J/kg K}$.
4.1(1)P	aggiungere alla Nota 1	Quando si usano i metodi di calcolo, per il requisito integrità (E), oltre al riferimento suddetto che riguarda i giunti si richiama il rispetto dei valori minimi di spessore e armatura previsti per il calcolo a temperatura ordinaria (UNI EN 1992-1-1). Particolare attenzione dovrà inoltre essere posta sul pericolo di scoppio del calcestruzzo che ingloba alleggerimenti di materiale combustibile.





Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

UNI EN 1992-2:2006

**Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di
calcestruzzo
Parte 2: Ponti di calcestruzzo-
Progettazione e dettagli costruttivi**

**APPENDICE NAZIONALE ITALIANA
alla UNI EN 1992-2:2006**

**Parametri adottati a livello nazionale
da utilizzare nella progettazione dei ponti in
calcestruzzo**



Appendice nazionale

UNI-EN-1992 – 2 – Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2 – Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi

EN-1992– 2 – Eurocode 2 – Design of concrete structures – Part 2 – Concrete bridges design and detailing rules

1) **Premessa**

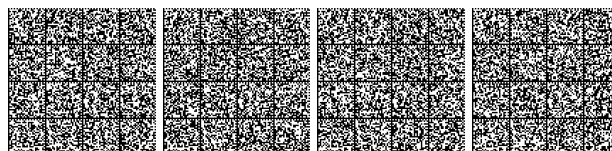
Questa Appendice nazionale, contenente i parametri nazionali alla UNI-EN-1992 - 2, è stata approvata dal Consiglio Superiore dei LL. PP. in data 24/09/2010

2) **Introduzione**

2.1. **Campo di applicazione**

Questa Appendice nazionale contiene al punto 3 le decisioni sui parametri nazionali che debbono essere fissati nella UNI-EN1992 - 2 relativamente ai paragrafi

3.1.2 (102)P	Classi di calcestruzzo minima e massima consentite.
3.1.6 (101)P	Effetti di lungo termine sulla resistenza a compressione.
3.1.6 (102)P	Effetti di lungo termine sulla resistenza a trazione.
3.2.4 (101)P	Classi di acciaio consentite.
4.2 (105)	Classi di esposizione per superfici protette da impermeabilizzazione.
4.2 (106)	Distanza di propagazione dei sali disgelanti dalla carreggiata.
4.2 (106)	Classi di esposizione per superfici direttamente esposte a Sali antigelo.
4.3 (103)	Prescrizioni per la durabilità dei cavi esterni
4.4.1.2 (109)	Copriferro minimo in presenza di rivestimento aggiuntivo in calcestruzzo.
5.1.3 (101)P	Semplificazione delle disposizioni di carico.
5.2 (105)	Imperfezioni geometriche.
5.3.2.2 (104)	Riduzione del momento sugli appoggi di progetto.
5.5 (104)	Coefficienti di redistribuzione.
5.6 (101)P	Impiego di metodi per l'analisi plastica.
5.7 (105)	Dettagli per l'analisi non lineare.
6.1 (109)	Scelta del metodo e valore di f_{ctk} .
6.1 (110)	Moltiplicatore per il copriferro dei cavi da precompressione.
6.2.2 (101)	Taglio di progetto in elementi sprovvisti di specifica armatura a taglio
6.2.3 (103)	Taglio di progetto in elementi provvisti di specifica armatura a taglio
6.2.3 (107)	Sovrapposizione di modelli resistenti a traliccio per il taglio in strutture precomprese.
6.2.3 (109)	Altezza ridotta per le strutture a conci.
6.8.1 (102)	Regole aggiuntive per le verifiche a fatica.
6.8.7 (101)	Dati per le verifiche a fatica



6.8.7 (101) Nota	Valore di k_1
7.2 (102)	Limiti della massima tensione di compressione in classi di esposizione XD, XF e XS
7.3.1 (105)	Massima apertura delle fessure e limite di decompressione in funzione della classe di esposizione. Estensione della zona compressa nello stato limite di decompressione
7.3.3 (101)	Metodo semplificato per il controllo della fessurazione senza calcolo diretto.
7.3.4 (101)	Calcolo dell'apertura delle fessure; metodi riconosciuti per il suo controllo.
8.9.1 (101)	Barre accoppiate.
8.10.4 (105)	Massima percentuale di cavi accoppiati in una sezione. Minima distanza tra sezioni in cui sono accoppiati i cavi di precompressione.
8.10.4 (107)	Regole aggiuntive per gli ancoraggi e l'accoppiamento dei cavi di precompressione in ambienti aggressivi.
9.1 (103)	Regole addizionali su: minimo spessore di elementi strutturali, armatura minima, minimo diametro dei ferri e massima distanza tra le barre.
9.2.2 (101)	Dettagli di armatura trasversale consentiti.
9.5.3 (101)	Minimo diametro dell'armatura trasversale.
9.7 (102)	Distanza tra barre successive di una rete.
9.8.1 (103)	Minimo diametro dei ferri della testa-pali.
11.9 (101)	Uso di barre accoppiate.
113.2 (102)	Stato ultimo di equilibrio per i ponti costruiti a conci.
113.3.2 (103)	Controllo delle tensioni di trazione durante le fasi costruttive per elementi per i quali è previsto lo stato limite di decompressione in esercizio.

e alle indicazioni di carattere nazionale relative all'impiego delle appendici informative per i ponti.

Queste decisioni nazionali, relative ai paragrafi sopra citati, devono essere applicate per l'impiego in Italia della UNI-EN-1992-2.

2.2. Documenti normativi di riferimento

La presente appendice deve essere considerata quando si utilizzano tutti i documenti normativi che fanno esplicito riferimento alla UNI-EN-1992 - 2 - Eurocodice 2 - Progetto di strutture in cemento armato - Parte 2 - Ponti in cemento armato.



3) Decisioni nazionali

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
3.1.2 (102)P	Nota	Classe minima: C25/30 per c.a. C28/35 per c.a.p. Classe massima: C70/85 Per le classi di resistenza superiore a C45/55 la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato vanno accertate prima dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità. Per l'impiego delle classi C80/95 e C90/105 occorre specifica autorizzazione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
3.1.6 (101)P	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\alpha_{cc} = 0.85$
3.1.6 (102)P	Nota	Si adotta il valore $\alpha_{ct} = 0.85$
3.2.4 (101)P	Nota	Per i ponti si deve utilizzare acciaio B450C. Si consente l'utilizzo di acciai di tipo B450A, con diametri compresi tra 5 e 10 mm, per le reti e i tralicci; non se ne consente inoltre l'uso per l'armatura trasversale.
4.2 (105)	Nota	Si adotta la classe raccomandata (XC3)
4.2 (106)	Nota	Si adottano le distanze raccomandate ($x = 6m$, $y = 6m$)
4.2 (106)	Nota 2	Si adottano le classi di esposizione raccomandate
4.3 (103)		Per Autorità Nazionale si deve intendere il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Ministero delle Infrastrutture
4.4.1.2 (109)	Nota	Si adotta il valore raccomandato (vedi punto 4.4.1.2(3) dell'EN1992-1-1)
5.1.3 (101)P	Nota	Non sono ammesse semplificazioni.
5.2 (105)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\theta_0 = 1/200$
5.3.2.2 (104)	Nota	Si adotta il valore raccomandato.
5.5 (104)	Nota	Si adottano i valori di k_t raccomandati.
5.6.1 (101)P		Si consente l'uso dell'analisi plastica per le verifiche allo SLU
5.7 (105)	Nota 1	Si adottano le procedure e i valori raccomandati.
6.1 (109)	Nota	Possono essere adottati tutti e tre gli approcci. Nel caso si utilizzi l'approccio b) si adotta il valore f_{ctx} raccomandato, $f_{ctx} = f_{ctm}$.
6.1 (110)	Nota	Si adotta il valore di k_{cm} raccomandato, $k_{cm} = 2.0$.
6.1 (110)	Nota	Si adotta il valore di k_p raccomandato $k_p = 1.0$.



6.2.2 (101)	Nota	Si adottano i valori raccomandati.																																																			
6.2.3 (103)	Nota 2	Si adottano i seguenti valori di v_1 e α_{cw} Si adotta $v_1 = v$ anche quando la tensione di calcolo dell'armatura a taglio è minore dell'80% della tensione caratteristica di snervamento f_{yk}. Il valore raccomandato di α_{cw} è: 1 per strutture non precomprese $(1 + \sigma_{cp}/f_{cd})$ per $0 < \sigma_{cp} \leq 0,25 f_{cd}$ (6.11.aN) 1,25 per $0,25 f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$ (6.11.bN) $2,5 (1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$ per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < 1,0 f_{cd}$ (6.11.cN) dove σ_{cp} è la tensione media di compressione, considerata positiva, nel calcestruzzo dovuta alla forza assiale di calcolo. Questa si ottiene come valor medio sulla sezione di calcestruzzo tenendo conto delle armature. Il valore di σ_{cp} non deve necessariamente essere calcolato ad una distanza minore di $0,5d \cot \theta$ dal bordo dell'appoggio.																																																			
6.2.3 (107)	Nota	Si adotta la procedura raccomandata (Figura 6.102N)																																																			
6.2.3 (109)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $h_{red} = 0,5 h$.																																																			
6.8.1 (102)	Nota	Non si forniscono indicazioni aggiuntive																																																			
6.8.7 (101)		Per i modelli di carico e i dati di traffico si deve far riferimento all'EN1991-2, usando la curva S-N raccomandata (espressione 6.72 dell'EN1992-1-1).																																																			
6.8.7 (101)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_1=0.85$.																																																			
7.2 (102)	Nota	Si adottano i valori raccomandati.																																																			
7.3.1 (105)	Nota	in riferimento al punto 7.3.1(5) dell'EN1992-1-1, si adottano i valori di tabella <table><tr><th rowspan="3">Gruppi di esigenze</th><th rowspan="3">Condizioni ambientali</th><th rowspan="3">Combinazione di azioni</th><th colspan="4">Armatura</th></tr><tr><th colspan="2">Sensibile</th><th colspan="2">Poco sensibile</th></tr><tr><th>Stato limite</th><th>w_s</th><th>Stato limite</th><th>w_s</th></tr><tr><td rowspan="2">a</td><td rowspan="2">Ordinarie</td><td>frequente</td><td>ap. fessure</td><td>$\leq w_2$</td><td>ap. fessure</td><td>$\leq w_3$</td></tr><tr><td>quasi permanente</td><td>ap. fessure</td><td>$\leq w_1$</td><td>ap. fessure</td><td>$\leq w_2$</td></tr><tr><td rowspan="2">b</td><td rowspan="2">Aggressive</td><td>frequente</td><td>ap. fessure</td><td>$\leq w_1$</td><td>ap. fessure</td><td>$\leq w_2$</td></tr><tr><td>quasi permanente</td><td>decompressione</td><td>-</td><td>ap. fessure</td><td>$\leq w_1$</td></tr><tr><td rowspan="2">c</td><td rowspan="2">Molto aggressive</td><td>frequente</td><td>formazione fessure</td><td></td><td>ap. fessure</td><td>$\leq w_1$</td></tr><tr><td>quasi permanente</td><td>decompressione</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> $w_1=0.2 \text{ mm}$; $w_2=0.3 \text{ mm}$; $w_3=0.4 \text{ mm}$	Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura				Sensibile		Poco sensibile		Stato limite	w_s	Stato limite	w_s	a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$	quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$	b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$	quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$	c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure		ap. fessure	$\leq w_1$	quasi permanente	decompressione			
Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni				Armatura																																															
						Sensibile		Poco sensibile																																													
			Stato limite	w_s	Stato limite	w_s																																															
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$																																															
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$																																															
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$																																															
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$																																															
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure		ap. fessure	$\leq w_1$																																															
		quasi permanente	decompressione																																																		
7.3.1 (105)	Nota	La zona compressa in prossimità dei cavi di precompressione aderenti o delle loro guaine si deve estendere per almeno 100 mm (valore raccomandato) dal bordo dell'armatura aderente o della guaina, rispettivamente.																																																			
7.3.3 (101)	Nota	Si adotta il metodo raccomandato.																																																			
7.3.4 (101)	Nota	Si adotta il metodo raccomandato; si possono adottare anche altri metodi, purché di riconosciuta validità																																																			
8.9.1 (101)	Nota	Come raccomandato, non si introducono restrizioni aggiuntive.																																																			
8.10.4 (105)	Nota 1	Si adottano i valori raccomandati.																																																			
8.10.4 (105)	Nota 2	Si adottano i valori raccomandati in Tabella 8.101N.																																																			



8.10.4 (107)	Nota	Le aperture e le cavità per gli ancoraggi dei cavi di precompressione sul lato superiore della soletta sono vietate in ambiente aggressivo.
9.1 (103)	Nota	Non si forniscono indicazioni aggiuntive.
9.2.2 (101)	Nota	Si adottano le forme raccomandate.
9.5.3 (101)	Nota	Si adottano i diametri minimi raccomandati $\phi_{min}=6$ mm e $\phi_{min,mesa}=5$ mm.
9.7 (102)	Nota	Si adotta il valore raccomandato per s_{mesh} .
9.8.1 (103)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $d_{min}=12$ mm.
11.9 (101)	Nota	Non si introducono ulteriori restrizioni.
113.2 (102)	Nota	La pressione orizzontale o verticale verso l'alto, agente su una delle due mensole di un ponte realizzato in avanzamento a sbalzo, si assume $x=300$ N/m ² .
113.3.2 (103)	Nota	Si adotta il valore $k=0,70$
Utilizzo appendici informative		Non è consentito l'uso delle Appendici A e NN. Le altre Appendici informative B, C, D, E, F, G, H, I, J, KK, LL, MM, OO, PP e QQ mantengono il carattere informativo.





Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

UNI EN 1992-3:2006

**Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di
calcestruzzo
Parte 3: Serbatoi e strutture di
contenimento liquidi**

**APPENDICE NAZIONALE ITALIANA
alla UNI EN 1992-3:2006**

**Parametri adottati a livello nazionale
da utilizzare nella progettazione di serbatoi e strutture
di contenimento liquidi in calcestruzzo**



APPENDICE NAZIONALE

UNI-EN1992-3: Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 3:
Serbatoi e strutture di contenimento liquidi

EN 1992-3 Eurocode 2: Design of concrete structures- Part 3: Liquid retaining and
containment structures

1. PREMESSA

Questa Appendice Nazionale contiene i parametri nazionali alla UNI-EN 1992-3 ed è stata approvata dal Consiglio Superiore dei LL.PP. in data 25/02/2011

2. INTRODUZIONE

2.1. Campo di applicazione

Questa Appendice Nazionale contiene al punto 3 le Decisioni sui Parametri Nazionali che debbono essere fissati nella UNI-EN 1992-3 relativamente ai seguenti paragrafi:

7.3.1 (111)

7.3.1 (112)

8.10.1.3 (103)

9.11.1 (102)

Le suddette Decisioni Nazionali, relative ai paragrafi sopra citati, devono essere osservate quando si utilizzzi, in Italia, la UNI-EN 1992-3.

2.2. Documenti normativi di riferimento

La presente Appendice va tenuta presente quando si utilizzano tutti i documenti normativi che fanno esplicito riferimento alla UNI-EN 1992-3 Progetto di strutture in calcestruzzo - Parte 3: Serbatoi e strutture di contenimento liquidi

3. DECISIONI NAZIONALI

Si adottano i valori raccomandati

