

APPENDICE NAZIONALE

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

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

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

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

Le suddette Decisioni Nazionali, relative ai paragrafi sopra citati, devono essere osservate quando si utilizzzi, 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	<p>Si adottano i valori raccomandati contenuti nel Prospetto 2.1N:</p> <p>Prospetto 2.1N: Coefficienti di sicurezza parziali per gli stati limite ultimi per i materiali</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <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> </thead> <tbody> <tr> <td>Persistenti e transitorie</td> <td>1,5</td> <td>1,15</td> <td>1,15</td> </tr> <tr> <td>Eccezionali</td> <td>1,2</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Questi valori non sono validi per progettazione al fuoco, per la quale si raccomanda di far riferimento alla EN 1992-1-2.</p>	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	1,2	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	1,2	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 $k_f = 1,0$												

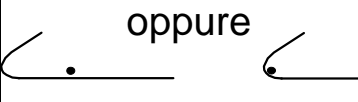
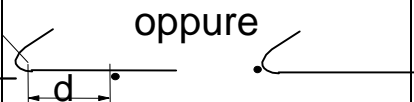
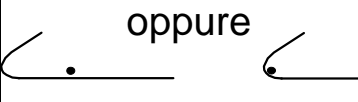
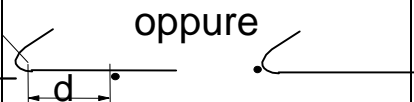
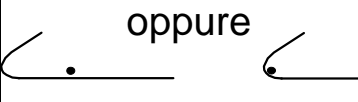
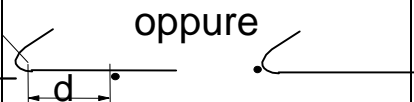
Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
3.1.2 (2)P	Nota	Si adotta il valore: $C_{max} = 60/75$
3.1.2 (4)	Nota	Si adotta il valore $k_t = 1,0$
3.1.6 (1)P	Nota:	Si adotta il valore $\alpha_{cc} = 0,85$
3.1.6 (2)P	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\alpha_{ct} = 1,0$.
3.2.2 (3)P	Nota	Si adotta il limite superiore $f_{yk} = 450$ MPa
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 $k = 1,1$.
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 $f_{p0,1k}/f_{pk} = 0,9$.
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: $c_{min,b} = 2,0$ x il diametro del trefolo o del filo liscio $c_{min,b} = 1,5$ x il diametro del trefolo o del filo liscio nei solai $c_{min,b} = 3,0$ x il diametro del filo indentato.
4.4.1.2 (5)	Nota	Si adotta la classe strutturale raccomandata (vita utile di progetto di 50 anni) pari a 4 per le resistenze indicative del calcestruzzo date 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.

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
4.4.1.3 (3)	Nota	<p>Si adottano i valori raccomandati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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: $10 \text{ mm} \geq \Delta c_{dev} \geq 5 \text{ mm} \quad (4.3N)$ <ul style="list-style-type: none"> - 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: $10 \text{ mm} \geq \Delta c_{dev} \geq 0 \text{ mm} \quad (4.4N)$
4.4.1.3 (4)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $k_1 = 40 \text{ mm}$ e $k_2 = 75 \text{ mm}$.
5.1.3 (1)P	Nota	<p>Per gli edifici, si adottano le disposizioni di carico semplificate raccomandate:</p> <p>(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, $\gamma_G G_k + P_m$.</p> <p>(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, $\gamma_G G_k + P_m$.</p>
5.2 (5)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\theta_0 = 1/200$.
5.5 (4)	Nota	<p>Si adottano i valori raccomandati</p> $k_1 = 0,44,$ $k_2 = 1,25 (0,6 + 0,0014 / \varepsilon_{cu2}),$ $k_3 = 0,54,$ $k_4 = 1,25 (0,6 + 0,0014 / \varepsilon_{cu2}),$ $k_5 = 0,7$ <p>Per k_6 si adotta il valore:</p> $k_6 = 0,85$ <p>ε_{cu2} è la deformazione ultima secondo il Prospetto 3.1.</p>
5.6.3 (4)	Nota	<p>Si adottano i valori raccomandati di $\theta_{pl,d}$.</p> <p>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:</p> $k_\lambda = \sqrt{\lambda/3} \quad (5.11N)$ <p>Dove λ è il rapporto tra la distanza fra i punti di momento nullo e momento massimo dopo la redistribuzione e l'altezza utile, d.</p> <p>Più semplicemente λ può essere calcolato per i valori di progetto concomitanti di momento flettente e taglio:</p> $\lambda = M_{Sd} / (V_{Sd} \cdot d) \quad (5.12N)$

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
5.8.3.1 (1)	Nota:	<p>Si adotta il valore raccomandato di λ_{lim}. Il valore raccomandato si calcola con l'espressione:</p> $\lambda_{lim} = 20 \cdot A \cdot B \cdot C / \sqrt{n} \quad (5.13N)$ <p>dove:</p> <p>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</p>
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 $\gamma_{GE} = 1,2$.
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 raccomandati $k_1 = 0,8$ e $k_2 = 0,9$
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 $k_6 = 0,65$.
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	<p>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.</p>

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
5.10.9 (1)P	Nota	<p>Si adottano i valori raccomandati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 $r_{inf} = 0,90$ <p>Quando sono prese misure appropriate (ad es. misura diretta della precompressione): $r_{sup} = r_{inf} = 1,0$.</p>
6.2.2 (1)	Nota	<p>I valori di $C_{Rd,c}$, V_{min} e k_l da adottare in uno Stato possono essere reperiti nel suo Allegato Nazionale. Si adottano i valori raccomandati</p> $C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c,$ $V_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} \quad (6.3N)$ $k_l = 0,15.$
6.2.2 (6)	Nota	<p>Si adotta il valore:</p> $\nu = 0,7 \left[1 - \frac{f_{ck}}{250} \right] \quad (f_{ck} \text{ in MPa}) \quad (6.6N)$
6.2.3 (2)	Nota	<p>Si adottano i limiti raccomandati: $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$ (6.7N)</p>
6.2.3 (3)	Nota	<p>Si adottano i seguenti valori di ν_1 e α_{cw}</p> <p>Si adotta $\nu_1 = \nu$.</p> <p>Per elementi di calcestruzzo armato e precompresso, se la tensione di calcolo dell'armatura a taglio è minore dell'80% della tensione caratteristica di snervamento f_{yk}, ν_1 può essere assunto pari a:</p> $\nu_1 = 0,7 \quad \text{per } f_{ck} \leq 60 \text{ Mpa} \quad (6.10.aN)$ $\nu_1 = (0,9 - f_{ck} / 200) / 0,85 > 0,5 \quad \text{per } f_{ck} \geq 60 \text{ MPa}$ <p>Il valore raccomandato di α_{cw} è:</p> <p>1 per strutture non precomprese</p> $(1 + \sigma_{cp}/f_{cd}) \quad \text{per } 0 < \sigma_{cp} \leq 0,25 f_{cd} \quad (6.11.aN)$ $1,25 \quad \text{per } 0,25 f_{cd} < \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd} \quad (6.11.bN)$ $2,5 (1 - \sigma_{cp}/f_{cd}) \quad \text{per } 0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < 1,0 f_{cd} \quad (6.11.cN)$ <p>dove</p> <p>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.</p>

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
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 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 2px;">A</div> - pilastro interno $\beta = 1,15$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 2px;">B</div> - pilastro di bordo $\beta = 1,4$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 2px;">C</div> - 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) $k_1 = 0,1$
6.5.2 (2)	Nota	Si adotta il valore dato dall'espressione $v' = [1 - f_{ck}/250]/0,85$
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 $k_1 = 70$ Mpa
6.8.6 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_2 = 35$ MPa
6.8.6 (2)	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 $k_1 = 0,85$

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -												
7.2 (2)	Nota	Si adotta il valore $k_1 = 0,50$												
7.2 (3)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $k_2 = 0,45$												
7.2 (5)	Nota	Si adotta il valore $k_3 = 0,70$												
7.2 (5)	Nota	Si adotta il valore $k_4 = 0,90$												
7.2 (5)	Nota	Si adotta il valore $k_5 = 0,60$												
7.3.1 (5)	Nota	Si adottano i valori raccomandati per le classi di esposizione pertinenti forniti nel Prospetto 7.1N.												
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).												
7.4.2 (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, $\sigma_s = 310$ 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												
8.3 (2)	Nota	<p>Si adottano i valori $\phi_{m,min}$ raccomandati dati nel Prospetto 8.1N.</p> <p>Prospetto 8.1N: Diametro minimo del mandrino per evitare danni all'armatura</p> <p>a) per barre e fili</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diametro barra</th> <th>Diametro minimo del mandrino per Piegature, uncini, ganci (vedere Figura 8.1),</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\phi \leq 16$ mm</td> <td>4ϕ</td> </tr> <tr> <td>$\phi > 16$ mm</td> <td>7ϕ</td> </tr> </tbody> </table> <p>b) per barre piegate saldate e reti piegate dopo saldatura</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Diametro minimo del mandrino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>oppure </td> <td>oppure </td> </tr> <tr> <td>5ϕ</td> <td> $d \geq 3\phi$: 5ϕ $d < 3\phi$ o saldataura interna alla piegatura: 20ϕ </td> </tr> </tbody> </table> <p>Nota: Il diametro del mandrino per saldatura interna alla piegatura può essere ridotta a 5ϕ se la saldatura è eseguita in accordo con l'Allegato B della norma prEN ISO 17660.</p>	Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per Piegature, uncini, ganci (vedere Figura 8.1),	$\phi \leq 16$ mm	4ϕ	$\phi > 16$ mm	7ϕ	Diametro minimo del mandrino		oppure 	oppure 	5ϕ	$d \geq 3\phi$: 5ϕ $d < 3\phi$ o saldataura interna alla piegatura: 20ϕ
Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per Piegature, uncini, ganci (vedere Figura 8.1),													
$\phi \leq 16$ mm	4ϕ													
$\phi > 16$ mm	7ϕ													
Diametro minimo del mandrino														
oppure 	oppure 													
5ϕ	$d \geq 3\phi$: 5ϕ $d < 3\phi$ o saldataura interna alla piegatura: 20ϕ													

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
8.6 (2)	Nota	Si adotta il valore raccomandato determinato da: $F_{btd} = l_{td} \phi_t \sigma_{td}$ ma non maggiore di F_{wd} (8.8N)
8.8 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $\phi_{large} = 32$ mm.
9.2.1.1 (1)	Nota 2	Si adotta il valore dato come segue: $A_{s,min} = 0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d$ ma non minore di $0,0015 b_t d$ (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
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) $\rho_{w,min} = (0,08 \sqrt{f_{ck}}) / f_{yk}$ (9.5N)
9.2.2 (6)	Nota	Si adotta il valore raccomandato dato dall'espressione (9.6N) $s_{l,max} = 0,75d (1 + \cot \alpha)$ (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) $s_{b,max} = 0,6 d (1 + \cot \alpha)$ (9.7N)
9.2.2 (8)	Nota	Si adotta il valore dato dall'espressione $s_{t,max} = 0,75d \leq 300$ mm
9.3.1.1 (3)	Nota	Si adotta il valore: - per l'armatura principale, $2h \leq 350$ mm, essendo h l'altezza totale della piastra; - per l'armatura secondaria, $3h \leq 400$ mm . In zone con carichi concentrati o di momento massimo il precedente valore, per l'armatura principale, diventa: $2h \leq 250$ mm

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
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	<p>Si adotta il valore dato dall'espressione</p> $A_{s,\min} = \frac{0,10 N_{Ed}}{f_{yd}} \text{ o } 0,003 A_c, \text{ il maggiore dei due}$ <p>dove: f_{yd} è la tensione di snervamento di calcolo dell'armatura N_{Ed} è la forza di compressione assiale di calcolo</p>
9.5.2 (3)	Nota	Si adotta 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 è aumentato a $0,08 A_c$ nelle zone di sovrapposizione.
9.5.3 (3)	Nota	<p>Per $s_{cl,\max}$ si adotta il valore minore tra le seguenti distanze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20 volte il diametro minimo delle barre longitudinali - la dimensione minore del pilastro - 300 mm
9.6.2 (1)	Nota 1	Si adotta il valore $A_{s,v\min} = 0,004 A_c$.
9.6.2 (1)	Nota 2	Si adotta il valore raccomandato $A_{s,v\max} = 0,04 A_c$ 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 $A_{s,h\min}$ è il maggiore dei due valori: 25% dell'armatura verticale, $0,001 A_c$.
9.7 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $A_{s,db\min} = 0,1\%$, ma non minore di $150 \text{ mm}^2/\text{m}$ su ciascuna faccia e in ogni direzione.
9.8.1 (3)	Nota	Si adotta il valore $\phi_{\min} = 12 \text{ mm}$.
9.8.2.1 (1)	Nota	Si adotta il valore $\phi_{\min} = 12 \text{ mm}$.
9.8.3 (1)	Nota	Si adotta il valore $\phi_{\min} = 12 \text{ mm}$
9.8.3 (2)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $q_1 = 10 \text{ kN/m}$.
9.8.4 (1)	Nota	Si adottano i valori raccomandati $q_2 = 5 \text{ Mpa}$ e $\phi_{\min} = 8 \text{ mm}$

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -								
9.8.5 (3)	Nota	<p>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.</p> <p>Prospetto 9.6N: Area minima di armatura longitudinale consigliata nei pali trivellati gettati in opera</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sezione trasversale del palo: A_c</th> <th>Area minima di armatura longitudinale: $A_{s,bpmin}$</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>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</p>	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 $q_1 = 10 \text{ kN/m}$ e $q_2 = 70 \text{ kN}$.								
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: $C_{Rd,c} = 0,15/\gamma_c$, $v_{l,min} = 0,30 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$ e $k_1 = 0,15$								
11.6.2 (1)	Nota	Si adotta il valore raccomandato : $v_1 = 0,50 \eta_1 (1 - f_{ck}/250) \quad (11.6.6N)$								
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		Non è consentito l'uso di tale Appendice informativa								
Appendice B		Tale Appendice mantiene il carattere informativo								

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -																																																																																																	
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.																																																																																																	
C.1 (3)	Nota 2	<p>Per i valori minimi e massimi di f_{yk}, k e ϵ_{uk} si adottano i valori contenuti nel seguente prospetto:</p> <p style="text-align: center;">Prospetto C.3N. Limiti assoluti dei risultati sperimentali</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Valore caratteristico</th> <th>Valore minimo</th> <th>Valore massimo</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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	<p>Per il valore delle classi indicative di resistenza si adottano i valori dati nel Prospetto E.1N. Prospetto E.1N: Classi di resistenza indicativa</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <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> </thead> <tbody> <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="3">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="3">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="3">C30/37</td> <td colspan="3">C35/45</td> </tr> </tbody> </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																																																																																																	

Paragrafo	Riferimento	Parametro nazionale - valore o prescrizione -
	Appendice H	Tale Appendice mantiene il carattere informativo
	Appendice I	Tale Appendice mantiene il carattere informativo
	Appendice J	Tale Appendice mantiene il carattere informativo
J.1 (3)	Nota	Si adotta il valore raccomandato $A_{s,surf,min} = 0,01 A_{ct,ext}$, essendo $A_{ct,ext}$ 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 $k_2 = 0,5$