

## INDICE

	<b>PREMESSA</b>	<b>1</b>
figura 1	Procedure di progettazione alternative.....	6
prospetto 0.1	Prospetto riassuntivo dei metodi alternativi per la verifica della resistenza al fuoco.....	7
<b>SEZIONE 1</b>	<b>GENERALITÀ</b>	<b>7</b>
1.1	Scopo e campo di applicazione.....	7
1.1.1	Scopo dell'Eurocodice 2.....	7
1.1.2	Scopo della Parte 1-2 dell'Eurocodice 2.....	8
1.2	Riferimenti normativi.....	8
1.3	Presupposti.....	8
1.4	Distinzione fra principi e regole di applicazione.....	8
1.5	Definizioni.....	9
1.6	Simboli.....	9
1.6.1	Simboli aggiuntivi a quelli della EN 1992-1-1.....	9
<b>SEZIONE 2</b>	<b>CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE</b>	<b>10</b>
2.1	Requisiti.....	10
2.1.1	Generalità.....	10
2.1.2	Esposizione a incendio normalizzato.....	11
2.1.3	Esposizione a incendio parametrico.....	11
2.2	Azioni.....	11
2.3	Valori di progetto relativi alle proprietà dei materiali.....	12
2.4	Metodi di verifica.....	12
2.4.1	Generalità.....	12
2.4.2	Analisi delle membrature.....	13
figura 2.1	Variazione del fattore di riduzione $\eta_{fi}$ con il rapporto di carico $Q_{k,1}/G_k$ .....	14
2.4.3	Analisi di parti della struttura.....	14
2.4.4	Analisi globale della struttura.....	14
<b>SEZIONE 3</b>	<b>PROPRIETÀ DEI MATERIALI</b>	<b>15</b>
3.1	Generalità.....	15
3.2	Resistenza e proprietà della deformazione a temperature elevate.....	15
3.2.1	Generalità.....	15
3.2.2	Calcestruzzo.....	15
prospetto 3.1	Valori dei principali parametri delle relazioni sforzi-deformazioni del calcestruzzo ordinario con aggregati silicei o calcarei a elevate temperature.....	16
figura 3.1	Modello matematico per le relazioni sforzi-deformazioni del calcestruzzo compresso a elevate temperature.....	16
figura 3.2	Coefficiente $k_{c,t}(\theta)$ per la diminuzione della resistenza a trazione del calcestruzzo ( $f_{ck,t}$ ) a elevate temperature.....	17
3.2.3	Acciaio ordinario.....	17
figura 3.3	Modello matematico per le relazioni sforzi-deformazioni di acciaio di armatura e da pretensione a elevate temperature (la notazione per l'acciaio da pretensione è "p" anziché "s").....	18
prospetto 3.2a	Classe N, valori per i parametri delle relazioni sforzi-deformazioni dell'acciaio di armatura laminato a caldo e trafilato a freddo a elevate temperature.....	19
prospetto 3.2b	Classe X, valori per i parametri delle relazioni sforzi-deformazioni dell'acciaio di armatura laminato a caldo e trafilato a freddo a elevate temperature.....	19
3.2.4	Acciaio da pretensione.....	19
prospetto 3.3	Valori per i parametri delle relazioni sforzi-deformazioni dell'acciaio da pretensione trafilato a freddo (cw) (fili e trefoli) e bonificato e temperato (q & t) (barre) a elevate temperature.....	20
3.3	Proprietà termiche e fisiche del calcestruzzo con aggregati silicei e calcarei.....	20
3.3.1	Dilatazione termica.....	20
figura 3.5	Dilatazione termica totale del calcestruzzo.....	21

3.3.2		Calore specifico .....	21
	figura 3.6	Calore specifico e calore specifico volumetrico .....	22
3.3.3		Conduttività termica .....	22
3.4		Dilatazione termica dell'acciaio di armatura e da pretensione .....	23
	figura 3.7	Conduttività termica del calcestruzzo .....	24
	figura 3.8	Dilatazione termica totale dell'acciaio .....	24
<b>SEZIONE 4</b>		<b>PROCEDURE DI PROGETTAZIONE</b> .....	<b>25</b>
4.1		Generalità .....	25
4.2		Metodo di calcolo semplificato .....	25
4.2.1		Generalità .....	25
4.2.2		Mappature termiche .....	25
4.2.3		Sezione trasversale ridotta .....	25
4.2.4		Riduzione della resistenza .....	26
	figura 4.1	Coefficiente $k_c(\theta)$ per la valutazione della riduzione della resistenza caratteristica ( $f_{ck}$ ) del calcestruzzo .....	26
	figura 4.2a	Coefficiente $k_s(\theta)$ per la valutazione della riduzione della resistenza caratteristica ( $f_{yk}$ ) di armature tese e compresse (Classe N) .....	28
	figura 4.2b	Coefficiente $k_s(\theta)$ per la valutazione della riduzione della resistenza caratteristica ( $f_{yk}$ ) di armature tese e compresse (Classe X) .....	28
	figura 4.3	Coefficiente $k_p(\theta)$ per la valutazione della riduzione della resistenza caratteristica ( $\beta f_{pk}$ ) dell'acciaio da pretensione .....	29
4.3		Metodi avanzati di calcolo .....	29
4.3.1		Generalità .....	29
4.3.2		Risposta termica .....	30
4.3.3		Risposta meccanica .....	30
4.3.4		Validazione dei metodi avanzati di calcolo .....	30
4.4		Taglio, torsione e ancoraggio .....	31
4.5		Distacco del calcestruzzo (spalling) .....	31
4.5.1		Frantumazione esplosiva (esplosive spalling) .....	31
4.5.2		Caduta del calcestruzzo .....	31
4.6		Giunti .....	32
	figura 4.4	Dimensioni delle aperture dei giunti .....	32
4.7		Rivestimenti protettivi .....	32
<b>SEZIONE 5</b>		<b>DATI TABELLARI</b> .....	<b>32</b>
5.1		Scopo e campo di applicazione .....	32
5.2		Regole generali di progettazione .....	33
	figura 5.1	Curve di riferimento per la temperatura critica dell'acciaio armatura e da pretensione $\theta_{cr}$ corrispondenti al fattore di riduzione $k_s(\theta_{cr}) = \sigma_{s,fi}/f_{yk}(20^\circ\text{C})$ o $k_p(\theta_{cr}) = \sigma_{s,fi}/f_{pk}(20^\circ\text{C})$ .....	34
	figura 5.2	Sezioni trasversali di membrane strutturali, indicanti la distanza nominale dell'asse a .....	36
	figura 5.3	Dimensioni utilizzate per calcolare la distanza media dell'asse $a_m$ .....	36
5.3		Pilastrì .....	37
5.3.1		Generalità .....	37
5.3.2		Metodo A .....	37
	prospetto 5.2a	Dimensioni minime del pilastro e distanze dell'asse per pilastrì con sezione rettangolare o circolare .....	38
5.3.3		Metodo B .....	39
	prospetto 5.2b	Dimensioni minime del pilastro e distanze dell'asse per pilastrì di calcestruzzo armato con una sezione rettangolare o circolare .....	40
5.4		Pareti .....	40
5.4.1		Pareti non portanti di compartimentazione .....	40
	prospetto 5.3	Spessore minimo della parete non portante (partizioni) .....	41
5.4.2		Pareti portanti piene .....	41
	prospetto 5.4	Dimensioni minime e distanze dell'asse per pareti portanti di calcestruzzo .....	41

5.4.3		Pareti tagliafuoco .....	41
5.5		Membrature tese .....	42
5.6		Travi .....	42
5.6.1		Generalità .....	42
	figura 5.4	Definizione delle dimensioni per diversi tipi di sezioni di trave .....	42
	figura 5.5	Trave con sezione a I con larghezza d'anima $b_w$ aumentata e soddisfacente i requisiti di una sezione immaginaria .....	43
5.6.2		Travi semplicemente appoggiate .....	43
5.6.3		Travi continue .....	43
	figura 5.6	Involuppo dei momenti flettenti resistenti su appoggi in condizioni di incendio .....	44
	prospetto 5.5	Dimensioni minime e distanze dell'asse per travi semplicemente appoggiate di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso .....	45
	prospetto 5.6	Dimensioni minime e distanze dell'asse per travi continue di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso (vedere anche prospetto 5.7) .....	45
	prospetto 5.7	Travi con sezione a I continue di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso; incremento della larghezza della trave e dello spessore dell'anima per condizioni conformi al punto 5.6.3 (6) .....	46
5.6.4		Travi esposte su tutte le facce .....	46
5.7		Lastre .....	46
5.7.1		Generalità .....	46
	figura 5.7	Lastra di calcestruzzo con pavimentazione .....	47
5.7.2		Lastre semplicemente appoggiate .....	47
	prospetto 5.8	Dimensioni minime e distanze dell'asse per lastre di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso mono e bi-direzionali semplicemente appoggiate .....	47
5.7.3		Lastre continue .....	47
	figura 5.8	Sistemi di lastre per i quali si raccomanda siano previste aree minime di armatura in base al punto 5.7.3 (3) .....	48
5.7.4		Lastre piane .....	48
	prospetto 5.9	Dimensioni minime e distanze dell'asse per lastre piane di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso .....	49
5.7.5		Lastre nervate .....	49
	prospetto 5.10	Dimensioni minime e distanze dell'asse per lastre nervate bidirezionali semplicemente appoggiate di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso .....	50
	prospetto 5.11	Dimensioni minime e distanze dell'asse per lastre nervate bidirezionali di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso con almeno un bordo incastrato .....	50
<b>SEZIONE 6</b>		<b>CALCESTRUZZO AD ALTA RESISTENZA (HSC)</b>	<b>51</b>
6.1		Generalità .....	51
	prospetto 6.1N	Riduzione della resistenza a elevate temperature .....	51
6.2		Distacco del calcestruzzo (spalling) .....	51
6.3		Proprietà termiche .....	52
6.4		Progettazione strutturale .....	52
6.4.1		Calcolo della capacità portante .....	52
6.4.2		Metodi di calcolo semplificati .....	52
	prospetto 6.2N	Fattori di riduzione del momento resistente per travi e lastre .....	53
6.4.3		Dati tabellari .....	53
<b>APPENDICE A</b> (informativa)		<b>MAPPATURE TERMICHE</b>	<b>54</b>
	figura A.1	Area della sezione trasversale per la quale è fornita la mappatura termica .....	54
	figura A.2	Mappature termiche per lastre (altezza $h = 200$ ) per R60 - R240 .....	55
	figura A.3	Mappature termiche ( $^{\circ}\text{C}$ ) per una trave, $h \times b = 150 \times 80$ - R30 .....	56
	figura A.4	Mappature termiche ( $^{\circ}\text{C}$ ) per una trave, $h \times b = 300 \times 160$ .....	56
	figura A.5	Mappature termiche ( $^{\circ}\text{C}$ ) per una trave, $h \times b = 300 \times 160$ .....	57
	figura A.6	Isotherma dei $500^{\circ}\text{C}$ per una trave, $h \times b = 300 \times 160$ .....	57

figura	A.7	Mappature termiche (°C) per una trave $h \times b = 600 \times 300$ .....	58
figura	A.8	Mappature termiche (°C) per una trave $h \times b = 600 \times 300$ - R120 .....	58
figura	A.9	Mappature termiche (°C) per una trave $h \times b = 800 \times 500$ .....	59
figura	A.10	Mappature termiche (°C) per una trave $h \times b = 800 \times 500$ .....	60
figura	A.11	Mappature termiche (°C) per un pilastro, $h \times b = 300 \times 300$ - R30 .....	60
figura	A.12	Mappature termiche (°C) per un pilastro, $h \times b = 300 \times 300$ - R60 .....	61
figura	A.13	Mappature termiche (°C) per un pilastro, $h \times b = 300 \times 300$ - R90 .....	61
figura	A.14	Mappature termiche (°C) per un pilastro, $h \times b = 300 \times 300$ - R120 .....	62
figura	A.15	Isoterme dei 500 °C per un pilastro, $h \times b = 300 \times 300$ .....	62
figura	A.16	Mappature termiche (°C) per un pilastro circolare, f 300 - R30 .....	63
figura	A.17	Mappature termiche (°C) per un pilastro circolare, f 300 - R60 .....	63
figura	A.18	Mappature termiche (°C) per un pilastro circolare, f 300 - R90 .....	64
figura	A.19	Mappature termiche (°C) per un pilastro circolare, f 300 - R120 .....	64
figura	A.20	Isoterme dei 500 °C per un pilastro circolare, f 300 .....	65

## **APPENDICE B METODI SEMPLIFICATI DI CALCOLO** 66

(informativa)

B.1.1	Principio e campo d'applicazione .....	66
prospetto B.1	Spessore minimo della sezione trasversale in funzione della resistenza al fuoco (per esposizione a incendio normalizzato) e della densità di carico di incendio (per esposizione a incendio parametrico) .....	66
B.1.2	Procedura di progettazione di una sezione trasversale di calcestruzzo armato, interessata da momento flettente e carico assiale .....	66
figura B.1	Sezione trasversale ridotta di una trave e di un pilastro di calcestruzzo armato .....	67
figura B.2	Distribuzione degli sforzi allo stato limite ultimo per una sezione trasversale rettangolare di calcestruzzo con armatura a compressione .....	68
figura B.3	Riduzione della resistenza e della sezione trasversale per sezioni esposte al fuoco .....	71
figura B.4	Divisione di una parete, con entrambi i lati esposti al fuoco, in zone da utilizzare nel calcolo della riduzione della resistenza e dei valori $a_z$ .....	71
figura B.5	Riduzione della sezione trasversale e della resistenza del calcestruzzo adottando la curva temperatura-tempo normalizzata .....	73
B.3.1	Instabilità dei pilastri in condizione di incendio .....	74
B.3.2	Procedura per la valutazione della resistenza al fuoco delle sezioni di pilastri .....	74
figura B.6	Divisione della sezione trasversale di un pilastro in zone con temperatura approssimativamente uniforme .....	75
figura B.7	Determinazione del momento resistente ultimo ( $M_{Rd,fi}$ ), del momento del second'ordine ( $M_{2,fi}$ ) e del momento resistente ultimo del primo ordine ( $M_{0Rd,fi}$ ) .....	76

## **APPENDICE C INSTABILITÀ (BUCKLING) DI COLONNE IN CONDIZIONI DI INCENDIO** 77

(informativa)

figura C.1	Sezioni trasversali rettangolari .....	78
prospetto C.1	Numero minimo di barre di rinforzo .....	78
prospetto C.2	Rapporto massimo di snellezza ammissibile in condizioni di incendio per le colonne rinforzate e non rinforzate: R30 .....	79
prospetto C.3	Rapporto massimo di snellezza ammissibile in condizioni di incendio per le colonne rinforzate e non rinforzate: R60 .....	81
prospetto C.4	Rapporto massimo di snellezza ammissibile in condizioni di incendio per le colonne rinforzate e non rinforzate: R90 .....	83
prospetto C.5	Rapporto massimo di snellezza ammissibile in condizioni di incendio per le colonne rinforzate e non rinforzate: R120 .....	85
prospetto C.6	Rapporto massimo di snellezza ammissibile in condizioni di incendio per le colonne rinforzate e non rinforzate: R180 .....	87
prospetto C.7	Rapporto massimo di snellezza ammissibile in condizioni di incendio per le colonne rinforzate e non rinforzate: R240 .....	89

<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>D</b>	<b>METODI DI CALCOLO PER TAGLIO, TORSIONE E ANCORAGGIO</b>	91
figura	D.1	Le fessure a taglio intersecano l'armatura trasversale a vari livelli sopra l'armatura a flessione...	92
figura	D.2	Si raccomanda che la temperatura di riferimento $\theta_p$ per il calcolo della resistenza a taglio sia valutata ai punti P lungo la linea 'a-a'. L'area tesa efficace può essere ottenuta dalla EN 1992-1-1 (SLS di fessurazione).....	93
figura	D.3	Si raccomanda che la temperatura di riferimento $\theta_p$ per il calcolo della resistenza a torsione sia valutata ai punti P lungo la linea 'a-a' .....	93
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>E</b>	<b>METODO DI CALCOLO SEMPLIFICATO PER TRAVI E LASTRE</b>	94
figura	E.1	Posizionamento del diagramma del momento flettente $M_{Ed,fi}$ per stabilire l'equilibrio.....	96

---

## PREMESSA ALLA NORMA

La presente norma europea EN 1992-1-2 "Design of concrete structures - Part 1-2 General rules - Structural fire design" è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 250 "Eurocodici Strutturali", la cui segreteria è affidata al BSI. Il CEN/TC 250 è responsabile per tutti gli Eurocodici Strutturali.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro giugno 2005, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro marzo 2010.

La presente norma europea sostituisce la ENV 1992-1-2:1995.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Cipro, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera e Ungheria.

---

## PREMESSA ALL'AGGIORNAMENTO A1

Il presente documento (EN 1992-1-2:2004/A1:2019) è stato elaborato dal Comitato Tecnico CEN/TC 250 "Structural Eurocodes", la cui segreteria è affidata al BSI.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, al più tardi entro novembre 2019, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate al più tardi entro novembre 2019.

Si richiama l'attenzione alla possibilità che alcuni degli elementi del presente documento possano essere oggetto di brevetti. Il CEN (e/o il CENELEC) non deve(devono) essere ritenuto(i) responsabile(i) di avere citato tali brevetti.

Il presente documento include l'Aggiornamento 1 approvato dal CEN il 9 ottobre 2019.

Il presente documento sostituisce la EN 12897:2016.

Il presente documento è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Croazia, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Repubblica Ex Jugoslava di Macedonia, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, Turchia e Ungheria.

### Cronistoria del programma degli Eurocodici

Nel 1975, la Commissione delle Comunità Europee decise di attuare un programma di azioni nel settore delle costruzioni, sulla base dell'articolo 95 del Trattato. L'obiettivo del programma era l'eliminazione degli ostacoli tecnici al commercio e l'armonizzazione delle specifiche tecniche.

Nell'ambito di tale programma di azioni, la Commissione prese l'iniziativa di stabilire un insieme di regole tecniche armonizzate per la progettazione delle opere di costruzione che, in una prima fase, sarebbe servito come alternativa rispetto ai regolamenti nazionali in vigore negli Stati membri e, alla fine, li avrebbe sostituiti.

Per quindici anni, la Commissione, con l'aiuto di un Comitato Direttivo composto da Rappresentanti degli Stati membri, ha provveduto allo sviluppo del programma degli Eurocodici, che ha portato alla stesura della prima generazione di codici Europei negli anni '80.

Nel 1989, la Commissione e gli Stati membri della UE e della EFTA decisero, in base ad un accordo<sup>1)</sup> tra la Commissione ed il CEN, di trasferire il compito della preparazione e della pubblicazione degli Eurocodici al CEN attraverso una serie di Mandati, con

l'obiettivo di attribuire ad essi nel futuro lo status di Norme Europee (EN). Questa decisione lega *de facto* gli Eurocodici alle prescrizioni di tutte le Direttive del Consiglio e/o le Decisioni della Commissione relative alle norme Europee (per esempio, la Direttiva del Consiglio 89/106/EEC sui prodotti da costruzione - CPD - e le Direttive del Consiglio 93/37/EEC, 92/50/EEC e 89/440/EEC sui lavori e sui servizi pubblici e le analoghe Direttive EFTA predisposte con l'obiettivo di stabilire il mercato interno).

Il programma degli Eurocodici Strutturali comprende le seguenti norme, generalmente composte da un certo numero di Parti:

EN 1990	Eurocodice: Basis of Structural Design
EN 1991	Eurocodice 1: Actions on structures
EN 1992	Eurocodice 2: Design of concrete structures
EN 1993	Eurocodice 3: Design of steel structures
EN 1994	Eurocodice 4: Design of composite steel and concrete structures
EN 1995	Eurocodice 5: Design of timber structures
EN 1996	Eurocodice 6: Design of masonry structures
EN 1997	Eurocodice 7: Geotechnical design
EN 1998	Eurocodice 8: Design of structures for earthquake resistance
EN 1999	Eurocodice 9: Design of aluminium structures

Gli Eurocodici riconoscono la responsabilità delle autorità regolamentari in ogni Stato membro ed hanno salvaguardato il loro diritto a determinare a livello nazionale valori correlati ad aspetti di sicurezza regolamentari, potendo essi variare da Stato a Stato.

### Status e campo di applicazione degli Eurocodici

Gli Stati membri della UE e della EFTA riconoscono che gli Eurocodici servono come documenti di riferimento per i seguenti scopi:

- come un mezzo per verificare la rispondenza degli edifici e delle opere di ingegneria civile ai requisiti essenziali della Direttiva del Consiglio 89/106/EEC, in particolare il Requisito Essenziale N° 1 - Resistenza meccanica e stabilità - ed il Requisito Essenziale N° 2 - Sicurezza in caso di incendio;
- come una base per la redazione dei contratti relativi ai lavori di costruzione ed ai servizi di ingegneria correlati;
- come un quadro di riferimento per definire specifiche tecniche armonizzate per i prodotti da costruzione (EN e ETA).

Gli Eurocodici, poiché riguardano le opere di costruzione stesse, sono in relazione diretta con i Documenti Interpretativi<sup>2)</sup> a cui si fa riferimento nell'Articolo 12 della CPD, sebbene siano di natura differente rispetto alle norme armonizzate di prodotto<sup>3)</sup>. Pertanto, gli aspetti tecnici che scaturiscono dal lavoro degli Eurocodici devono essere presi in adeguata considerazione dai Comitati Tecnici CEN e/o dai Gruppi di Lavoro EOTA che lavorano sulle norme di prodotto, nell'intento di ottenere una piena compatibilità di queste specifiche tecniche con gli Eurocodici.

Gli Eurocodici forniscono regole comuni per la progettazione strutturale, di uso corrente, nella progettazione di strutture, nel loro complesso, e di componenti strutturali di tipologia tradizionale o innovativa. Forme di costruzione o condizioni di progetto inusuali non sono trattate in modo specifico; per tali casi è richiesto dal progettista il contributo aggiuntivo da parte di esperti.

- 1) Accordo tra la Commissione delle Comunità Europee ed il Comitato Europeo di Normazione (CEN) concernente il lavoro sugli Eurocodici relativi alla progettazione di edifici e di opere di ingegneria civile (BC/CEN/03/89).
- 2) Secondo l'Art. 3.3 della CPD, i requisiti essenziali (ER) sono precisati in documenti interpretativi destinati a stabilire i collegamenti necessari tra i requisiti essenziali ed i mandati per le norme armonizzate EN e ETAG/ETA.
- 3) Secondo l'Art. 12 della CPD, i documenti interpretativi devono:
  - a) precisare i requisiti essenziali armonizzando la terminologia e i concetti tecnici di base, ed indicando classi o livelli per ciascun requisito ove necessario;
  - b) indicare metodi per correlare queste classi o livelli di requisiti alle specifiche tecniche, per esempio metodi di calcolo e di verifica, regole tecniche per la progettazione, ecc.;
  - c) servire come riferimento per stabilire norme armonizzate e orientamenti per i benestari tecnici europei.  
Gli Eurocodici, *de facto*, giocano un ruolo simile nel campo dell'ER 1 e di una parte dell'ER 2.



## **Norme nazionali che implementano gli Eurocodici**

Le Norme nazionali che implementano gli Eurocodici contengono il testo completo dell'Eurocodice (comprese tutte le appendici), così come pubblicato dal CEN, il quale può essere preceduto da una copertina nazionale e da una premessa nazionale, e può essere seguito da una appendice nazionale.

L'appendice nazionale può contenere solo informazioni su quei parametri, noti come Parametri Determinati a livello nazionale, che in ogni Eurocodice sono lasciati aperti ad una scelta a livello nazionale, da impiegarsi nella progettazione degli edifici e delle opere di ingegneria civile da realizzarsi nella singola Nazione, cioè:

- valori e/o classi per i quali nell'Eurocodice sono fornite alternative;
- valori da impiegare, per i quali nell'Eurocodice è fornito solo un simbolo;
- dati specifici della singola Nazione (geografici, climatici, ecc.), per esempio, la mappa della neve;
- la procedura da impiegare quando nell'Eurocodice ne sono proposte diverse in alternativa.

Essa può anche contenere:

- decisioni riguardanti l'applicazione delle appendici informative;
- riferimenti ad informazioni complementari non contraddittorie che aiutino l'utente ad applicare l'Eurocodice.

## **Collegamenti tra gli Eurocodici e le specifiche tecniche armonizzate (EN e ETA) relative ai prodotti**

Sussiste la necessità di coerenza tra le specifiche tecniche armonizzate per i prodotti da costruzione e le regole tecniche per le opere<sup>4)</sup>. Inoltre tutte le informazioni che accompagnano la marcatura CE dei prodotti da costruzione che fanno riferimento agli Eurocodici devono menzionare chiaramente quali parametri determinati a livello nazionale sono stati presi in conto.

## **Informazioni aggiuntive specifiche della EN 1992-1-2**

La EN 1992-1-2 descrive i Principi, i requisiti e le regole per la progettazione strutturale di edifici esposti al fuoco, comprendendo i seguenti aspetti.

### *Requisiti di sicurezza*

La EN 1992-1-2 è destinata a committenti (per esempio per l'impostazione delle loro specifiche esigenze), progettisti, appaltatori e autorità pertinenti.

Gli obiettivi generali della protezione al fuoco sono limitare i rischi in riferimento all'individuo e alla società, alle proprietà limitrofe e, dove richiesto, all'ambiente o alle proprietà direttamente esposte, in caso di incendio.

La Direttiva 89/106/CEE Prodotti da Costruzione fornisce i seguenti requisiti essenziali per la limitazione del rischio di incendio:

"Le costruzioni devono essere progettate e costruite in modo che, in caso di scoppio di un incendio:

- la capacità portante della costruzione possa essere assicurata per un determinato periodo di tempo;
- la generazione e la propagazione dell'incendio e dei fumi all'interno delle costruzioni siano limitati;
- la propagazione dell'incendio alle costruzioni limitrofe sia limitata;
- gli occupanti possano lasciare le costruzioni o possano essere soccorsi in altri modi;
- la sicurezza dei soccorritori sia tenuta in considerazione."

4) Vedere l'Art. 3.3 e l'Art. 12 del CPD, così come i punti 4.2, 4.3.1, 4.3.2 e 5.2 dell'ID 1.



In conformità al Documento Interpretativo N° 2 "Sicurezza in caso di incendio" il requisito essenziale può essere osservato con le varie possibilità per le strategie di sicurezza all'incendio prevalenti negli Stati membri, come scenari di incendio convenzionali (incendi normalizzati) o "reali" (incendi parametrici), includendo misure di protezione attive o passive.

Le Parti relative al fuoco degli Eurocodici strutturali trattano gli aspetti specifici della protezione passiva al fuoco in termini di progetto delle strutture e loro parti affinché abbiano adeguata capacità portante e limitino la propagazione dell'incendio.

Le funzioni e i livelli prestazionali richiesti possono essere specificati in termini di valutazione normalizzata della resistenza al fuoco, generalmente fornita nei regolamenti nazionali o riferendosi all'ingegneria della sicurezza all'incendio per valutare le misure attive e passive, vedere EN 1991-1-2.

Requisiti supplementari a riguardo, per esempio:

- la possibile installazione e manutenzione di sistemi sprinkler;
  - le condizioni sull'occupazione dell'edificio o del compartimento;
  - l'utilizzo di materiali isolanti e di rivestimento approvati, inclusa la loro manutenzione,
- non sono affrontati nel presente documento, poiché sono soggetti a specifica da parte dell'autorità competente.

I valori numerici per i fattori parziali e altri elementi di affidabilità sono forniti come valori raccomandati che forniscono un livello accettabile di affidabilità. Essi sono stati selezionati assumendo che si applichi un livello appropriato di esecuzione e di qualità di gestione.

#### *Procedure di progettazione*

Una procedura analitica completa per la progettazione strutturale contro l'incendio deve tener conto del comportamento del sistema strutturale a elevate temperature, dell'esposizione al calore e degli effetti benefici dovuti ai sistemi di protezione attivi e passivi, nonché delle incertezze associate a questi tre aspetti e dell'importanza della struttura (conseguenze del collasso).

Ad oggi è possibile eseguire una procedura per la determinazione di prestazioni adeguate che tenga conto di alcuni, se non tutti, questi parametri e dimostri che la struttura, o i suoi componenti, forniscano prestazioni adeguate durante un incendio reale. Comunque, dove la procedura sia basata su un incendio normalizzato il sistema di classificazione, che richiede specifici periodi di resistenza al fuoco, tiene conto (sebbene non esplicitamente), degli aspetti e delle incertezze descritte sopra.

L'applicazione delle procedure di progettazione è illustrata nella figura 0.1. Sono identificati l'approccio prescrittivo e quello prestazionale. L'approccio prescrittivo utilizza l'incendio normalizzato per generare azioni termiche. L'approccio prestazionale, utilizzando l'ingegneria della sicurezza all'incendio, fa riferimento alle azioni termiche basate su parametri fisici e chimici. Informazioni aggiuntive per metodi alternativi nella presente norma sono forniti nel prospetto 0.1.

Per la progettazione secondo la presente parte, è necessario riferirsi alla EN 1991-1-2 per la determinazione delle azioni termiche e meccaniche sulla struttura.

#### *Aiuti alla progettazione*

Ove non siano disponibili semplificati modelli di calcolo, le parti dell'Eurocodice sulla resistenza al fuoco forniscono soluzioni progettuali in termini di dati tabellari (basati su sperimentazioni o modelli di calcolo avanzati), che possono essere utilizzate all'interno degli specificati limiti di validità.

Ci si attende che organizzazioni esterne interessate sviluppino aiuti alla progettazione basati sui modelli di calcolo della EN 1992-1-2.

Il testo principale della EN 1992-1-2, insieme alle appendici informative A, B, C, D e E, include la maggior parte dei concetti principali e delle regole necessari alla progettazione di strutture di calcestruzzo in caso di incendio.

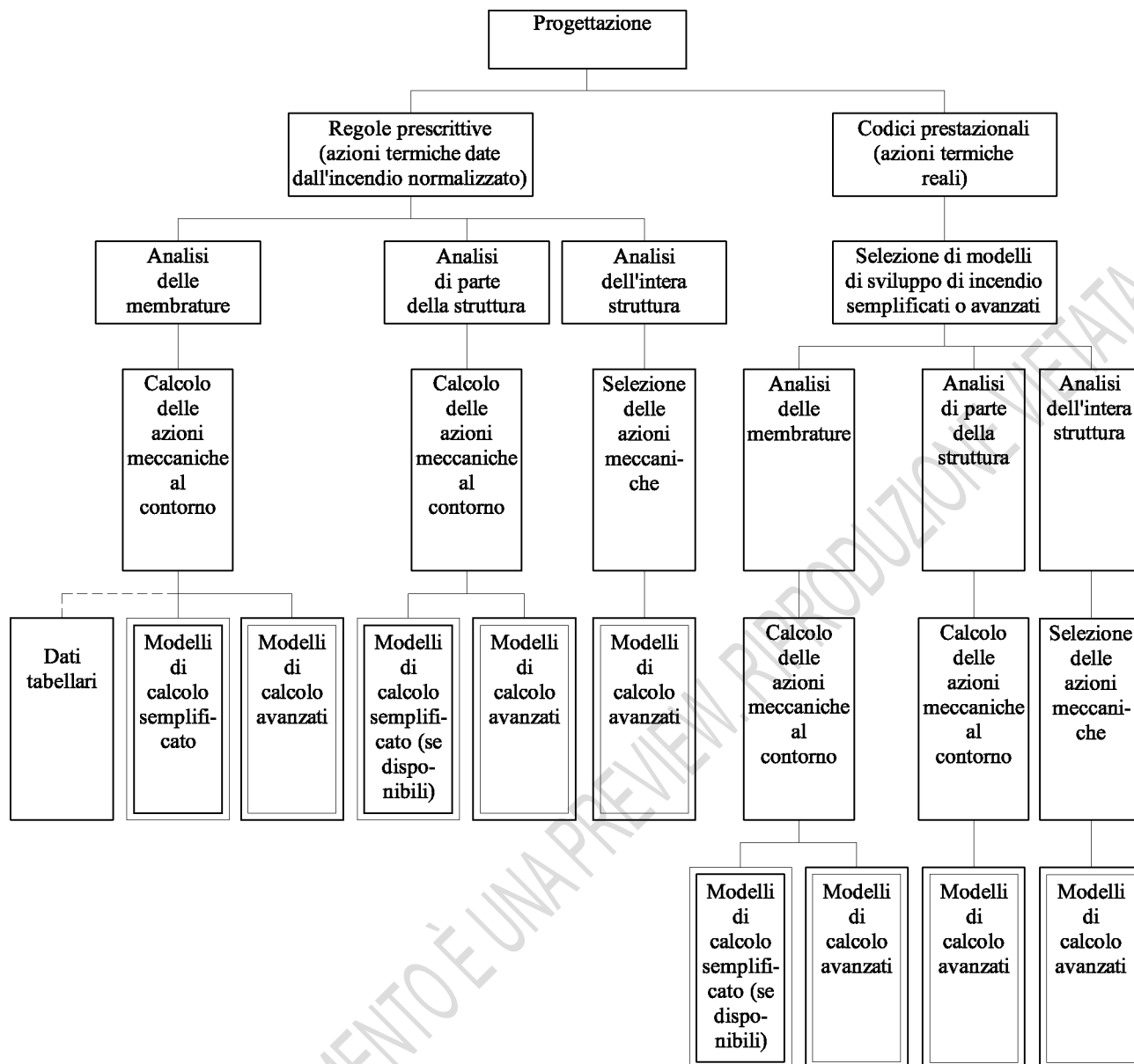
---

## Appendice nazionale della EN 1992-1-2

La presente norma fornisce procedure alternative, valori e raccomandazioni per classi, con note che indicano dove possono essere applicate scelte a livello nazionale. Di conseguenza la norma nazionale che implementa la EN 1992-1-2 dovrebbe avere una appendice nazionale contenente tutti i parametri determinati a livello nazionale da impiegare nella progettazione degli edifici e delle opere di ingegneria civile da realizzarsi nella Nazione interessata.

Una scelta a livello nazionale è permessa nella EN 1992-1-2 attraverso:

- |             |               |
|-------------|---------------|
| - 2.1.3 (2) | - 5.3.2 (2)   |
| - 2.3 (2)P  | - 5.6.1 (1)   |
| - 3.2.3 (5) | - 5.7.3 (2)   |
| - 3.2.4 (2) | - 6.1 (5)     |
| - 3.3.3 (1) | - 6.2 (2)     |
| - 4.1 (1)P  | - 6.3.1 (1)   |
| - 4.5.1 (2) | - 6.4.2.1 (3) |
| - 5.2 (3)   | - 6.4.2.2 (2) |



	Dati tabellari	Metodi di calcolo semplificati	Modelli avanzati di calcolo
Analisi delle membrature La membratura è considerata come isolata. Non si considerano le azioni indirette dell'incendio, eccetto quelle risultanti dai gradienti termici	Sì - Dati forniti solo per la curva di incendio normalizzato, 5.1(1) - In linea di principio i dati possono essere sviluppati per altre curve	Sì - Incendio normalizzato e parametrico, 4.2.1(1) - Mappature termiche fornite per il solo incendio normalizzato, 4.2.2(1) - Modelli dei materiali applicabili solo per curve di riscaldamento simili all'incendio normalizzato, 4.2.4.1(2)	Sì 4.3.1(1)P Sono dati solo i principi
Analisi di parte della struttura Si considerano le azioni indirette, dovute all'incendio, nella sotto-struttura, ma non le interazioni dipendenti dal tempo con altre parti della struttura	NO	Sì - Incendio normalizzato e parametrico, 4.2.1(1) - Mappature termiche fornite per il solo incendio normalizzato, 4.2.2(1) - Modelli dei materiali applicabili solo per curve di riscaldamento simili all'incendio normalizzato, 4.2.4.1(2)	Sì 4.3.1(1)P Sono dati solo i principi
Analisi globale della struttura Analisi dell'intera struttura. Sono considerate le azioni indirette dovute all'incendio in tutta la struttura	NO	NO	Sì 4.3.1(1)P Sono dati solo i principi

## SEZIONE 1

## GENERALITÀ

## 1.1

## Scopo e campo di applicazione

## 1.1.1

## Scopo dell'Eurocodice 2

- (1)P L'Eurocodice 2 si applica alla progettazione di edifici e opere di ingegneria civile di calcestruzzo. Esso rispetta i principi e i requisiti per la sicurezza e l'efficienza delle strutture, i criteri generali della cui progettazione e verifica sono fornite nella EN 1990 - Basis of structural design.
- (2)P L'Eurocodice 2 tratta solo i requisiti di resistenza, efficienza, durabilità e resistenza al fuoco delle strutture di calcestruzzo. Non sono affrontati altri requisiti, quali l'isolamento termico o acustico.
- (3)P L'Eurocodice 2 si intende sia utilizzato congiuntamente a:
- EN 1990 "Basis of structural design"
  - EN 1991 "Actions on structures"
  - hEN sui prodotti da costruzione relativi alle strutture di calcestruzzo
  - ENV 13670-1 "Execution of concrete structures - Part 1: Common rules"
  - EN 1998 "Design of structures for earthquake resistance", per strutture realizzate in zone sismiche
- (4)P L'Eurocodice 2 è suddiviso in varie parti:
- Parte 1-1: General rules and rules for buildings
  - Parte 1-2: General rules - Structural fire design
  - Parte 2: Concrete bridges
  - Parte 3: Liquid retaining and containment structures

## 1.1.2

### Scopo della Parte 1-2 dell'Eurocodice 2

- (1)P La presente Parte 1-2 della EN 1992 tratta la progettazione di strutture di calcestruzzo nelle situazioni accidentali di esposizione al fuoco e deve essere utilizzata congiuntamente alla EN 1992-1-1 e alla EN 1991-1-2. La presente Parte 1-2 identifica solo le differenze o i supplementi rispetto al progetto a temperatura ambiente.
- (2)P La presente Parte 1-2 della EN 1992 si riferisce unicamente ai metodi di protezione passiva al fuoco. Non sono trattati i metodi di protezione attiva.
- (3)P La presente Parte 1-2 della EN 1992 si applica alle strutture di calcestruzzo a cui viene richiesto di soddisfare i seguenti criteri, quando esposte al fuoco:
- evitare il collasso prematuro della struttura (funzione capacità portante);
  - limitare la diffusione dell'incendio (fiamme, gas caldi, riscaldamento eccessivo) in aree circostanti predeterminate (funzione separazione).
- (4)P La presente Parte 1-2 della EN 1992 fornisce i principi e le regole di applicazione (vedere EN 1991-1-2) nei riguardi della progettazione strutturale al fine di soddisfare i requisiti sopraelencati e i livelli prestazionali.
- (5)P La presente Parte 1-2 della EN 1992 si applica a quelle strutture o a parti di strutture che sono nello scopo e campo di applicazione della EN 1992-1-1 e sono progettate in funzione di essa. Tuttavia, non tratta:
- le strutture precomprese con cavi esterni;
  - le strutture a guscio.
- (6)P I metodi forniti nella presente Parte 1-2 della EN 1992 sono applicabili a calcestruzzi ordinari fino alla classe di resistenza C90/105 e per calcestruzzi alleggeriti fino alla classe di resistenza LC55/60. Regole aggiuntive e alternative per classi di resistenza superiori a C50/60 sono fornite nella Sezione 6.

## 1.2

### Riferimenti normativi

I seguenti documenti normativi contengono disposizioni valide anche per la presente norma in quanto in essa espressamente richiamati. Per i riferimenti datati, le successive modifiche o le revisioni apportate a dette pubblicazioni non si applicano. Tuttavia le parti coinvolte in accordi basati sulla presente norma europea sono invitate a verificare la possibilità di applicare le versioni più recenti dei documenti normativi di seguito indicati. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento.

EN 1363-2	Fire resistance tests - Part 2: Alternatives and additional procedures
EN 1990	Eurocode: Basis of structural design
EN 1991-1-2	Eurocode1 - Actions on structures - Part 1-2: General actions - Actions on structures exposed to fire
EN 1992-1-1	Eurocode 2 - Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings
EN 10080	Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - General
EN 10138-2	Prestressing steels - Part 2: Wire
EN 10138-3	Prestressing steels - Part 3: Strand
EN 10138-4	Prestressing steels - Part 4: Bar

## 1.3

### Presupposti

Si applicano i presupposti generali forniti nella EN 1990 e nella EN 1992-1-1.

## 1.4

### Distinzione fra principi e regole di applicazione

- (1) Si applicano le regole della EN 1990.