

# ORDINE DEGLI INGEGNERI AREZZO

**1° MODULO**

*Azioni, Combinazioni e Stati Limite*

**Franco Angotti**

*Introduzione alle NTC ed Eurocodici*

**Arezzo, 21 Maggio 2009**

# NORME TECNICHE ED EUROCODICI

## SISTEMA NORMATIVO ITALIANO

(gerarchia delle norme)

- 1 - LEGGI 5.11.1971 n. 1086 e 2.2.1974 n. 64 (DPR 380/01)  
responsabilità, competenze, procedure, delega al Ministro LL.PP....
- 2 – DM NORME TECNICHE con valore di legge  
coeff. di sicurezza, azioni, criteri di base,...
- 3 – CIRCOLARI MINISTERIALE impositive solo per LL.PP.  
regole applicative, particolari costruttivi,...

4 – LINEE GUIDA MINISTERIALI (S.T.C.) non impositive  
documenti applicativi su specifici argomenti

5 – **ISTRUZIONI e DOCUMENTI TECNICI DEL CNR** non impositivi  
documenti autonomi specifici e innovativi

6 – **NORME UNI** non impositive  
materiali e prodotti

# LINEE GUIDA MINISTERIALI

## **Servizio Tecnico Centrale**

Linee Guida **per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture isolate dal sisma;**

Linee Guida **sul calcestruzzo strutturale;**

Linee Guida **sul calcestruzzo ad alta resistenza;**

Linee Guida **sul calcestruzzo preconfezionato.**

# ALCUNE ISTRUZIONI C.N.R.

CNR-DT 206/2006	ISTRUZIONI PER IL PROGETTO DI STRUTTURE DI LEGNO
CNR-DT 203/2006	STRUTTURE DI CALCESTRUZZO FIBRORINFORZATO
CNR-DT 204/2006	CALCESTRUZZO ARMATO CON BARRE DI COMPOSITO FIBRORINFORZATO
CNR-DT 207/2008	ISTRUZIONI PER LA VALUTAZIONE DELLE AZIONI E DEGLI EFFETTI DEL VENTO SULLE COSTRUZIONI

## ALCUNE NORME UNI

- UNI 9502:2001**      RESISTENZA AL FUOCO DEL C.A./C.A.P.
- UNI 9503:2007**      RESISTENZA AL FUOCO DELL'ACCIAIO
- UNI 9504:1989**      RESISTENZA AL FUOCO DEL LEGNO
- UNI/TR 11225:2007**      LINEE GUIDA DI APPLICAZIONE DI UNI 9502
- UNI 11188:2007**      ELEMENTI STRUTTURALI DI CALCESTRUZZO RINFORZATO CON FIBRE D'ACCIAIO
- UNI 8981**      DURABILITA' OPERE IN CALCESTRUZZO
- PARTE 1:2008      RESISTENZA ALLE AZIONI AGGRESSIVE
- PARTE 2:2008      PREVENZIONE REAZIONE ALCALI-SILICE

## VECCHI DECRETI

DM 09.01.1996	NORME TECNICHE C.A./C.A.P. E ACCIAIO
DM 16.01.1996	CRITERI GENERALI E CARICHI
DM 16.01.1996	NORME TECNICHE PER ZONE SISMICHE
DM 03.12.1987	STRUTTURE PREFABBRICATE
DM 20.11.1987	COSTRUZIONI IN MURATURA
DM 11.03.1988	GEOTECNICA E FONDAZIONI

## DECRETO ABROGATO

- DM 14.09.2005 "TESTO UNIFICATO" delle  
NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

mai applicato

norme incoerenti

carichi aumentati

no Eurocodici

COMMISSIONE DI MONITORAGGIO (2006/07)

REVISIONE TOTALE DEL TESTO

## NUOVO DM 14.01.2008

- PUBBLICATO IL 04.02.2008

Titolo: Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

- CIRCOLARE APPLICATIVA approvata dal Consiglio Superiore dei LL.PP. l'11 aprile 2008

è stata pubblicata sul supplemento ordinario

n. 27 della Gazzetta ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009 la

**Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617**

# NTC ed EUROCODICI

## Caratteristiche del Nuovo DM

- Formato coerente con l'impostazione degli EC
- Gli EC diventano documenti di riferimento
- Il DM spesso si limita a fissare un principio prestazionale rinviando di fatto agli EC per le regole applicative

Cosa sono ?

**Gli eurocodici strutturali:**



A cosa servono ?

Che ruolo giocano ?

# Cosa sono gli eurocodici strutturali ?

corpo normativo  
organico ed aggiornato

Sintesi della più prestigiosa  
tradizione europea

**un insieme di regole unificate  
sicuramente di livello mondiale**

# A cosa servono gli eurocodici strutturali ?



# ELENCO EUROCODICI

- EC0 CRITERI GENERALI
- EC1 AZIONI
- EC2 STRUTTURE IN CALCESTRUZZO
- EC3 STRUTTURE IN ACCIAIO
- EC4 STRUTTURE COMPOSTE
- EC5 STRUTTURE IN LEGNO
- EC6 STRUTTURE IN MURATURA
- EC7 GEOTECNICA E FONDAZIONI
- EC8 STRUTTURE IN ZONA SISMICA
- EC9 STRUTTURE IN ALLUMINIO

# EUROCODICE: 0

1/7

## **Eurocodice 0**

Principi di  
progettazione  
strutturale

### **EN 1990**

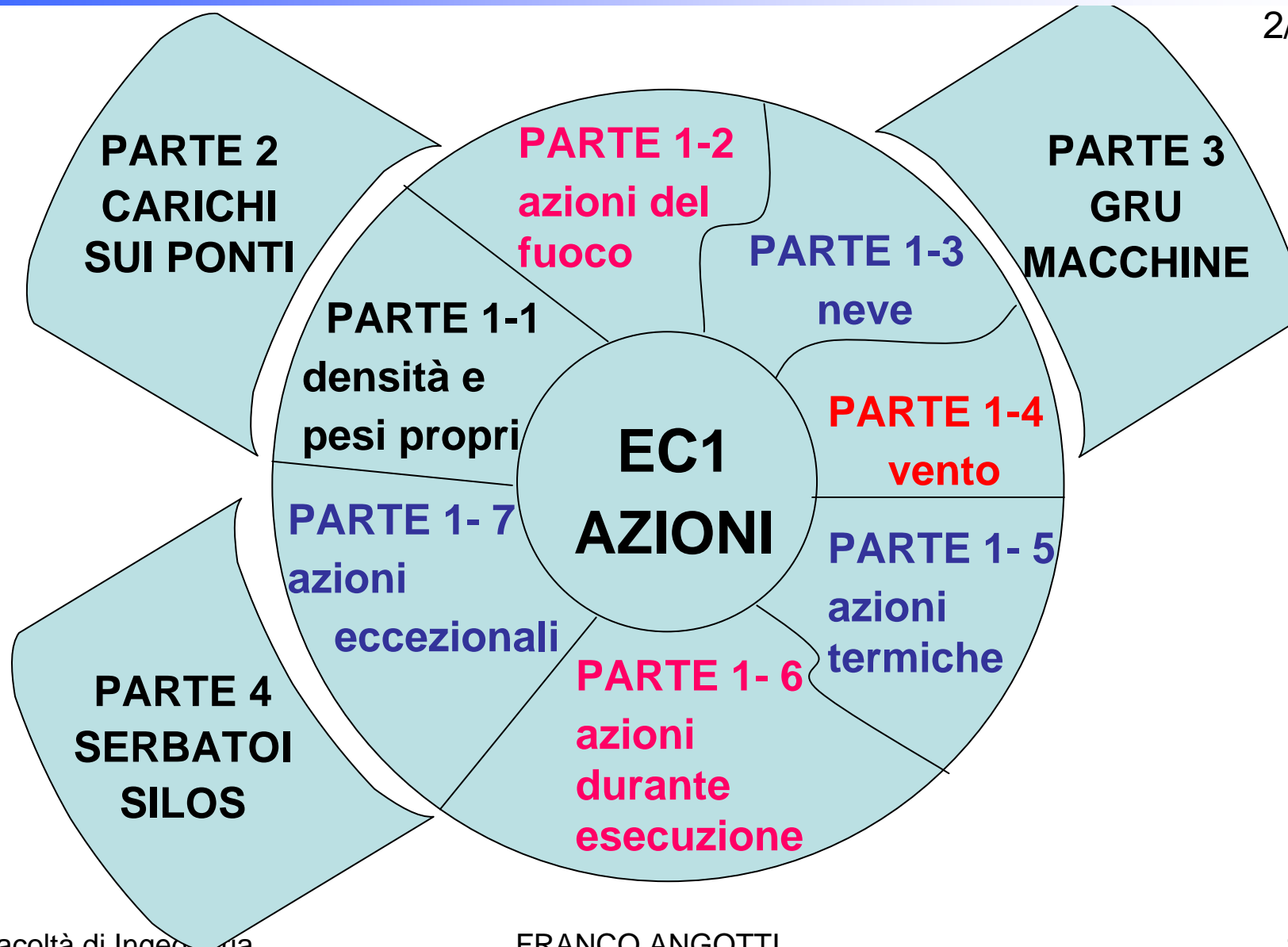
Principi di progettazione strutturale

### **EN 1990-A1**

Principi di progettazione strutturale  
per ponti stradali, passerelle  
pedonali e ponti ferroviari

# EUROCODICE 1

2/7



# EUROCODICE 2

3/7

## **Eurocodice 2**

Progetto di  
strutture in  
calcestruzzo

**EN 1992-1-1 –**

Regole generali - Regole comuni per gli edifici e strutture di ingegneria civile

**EN 1992-1-2 –**

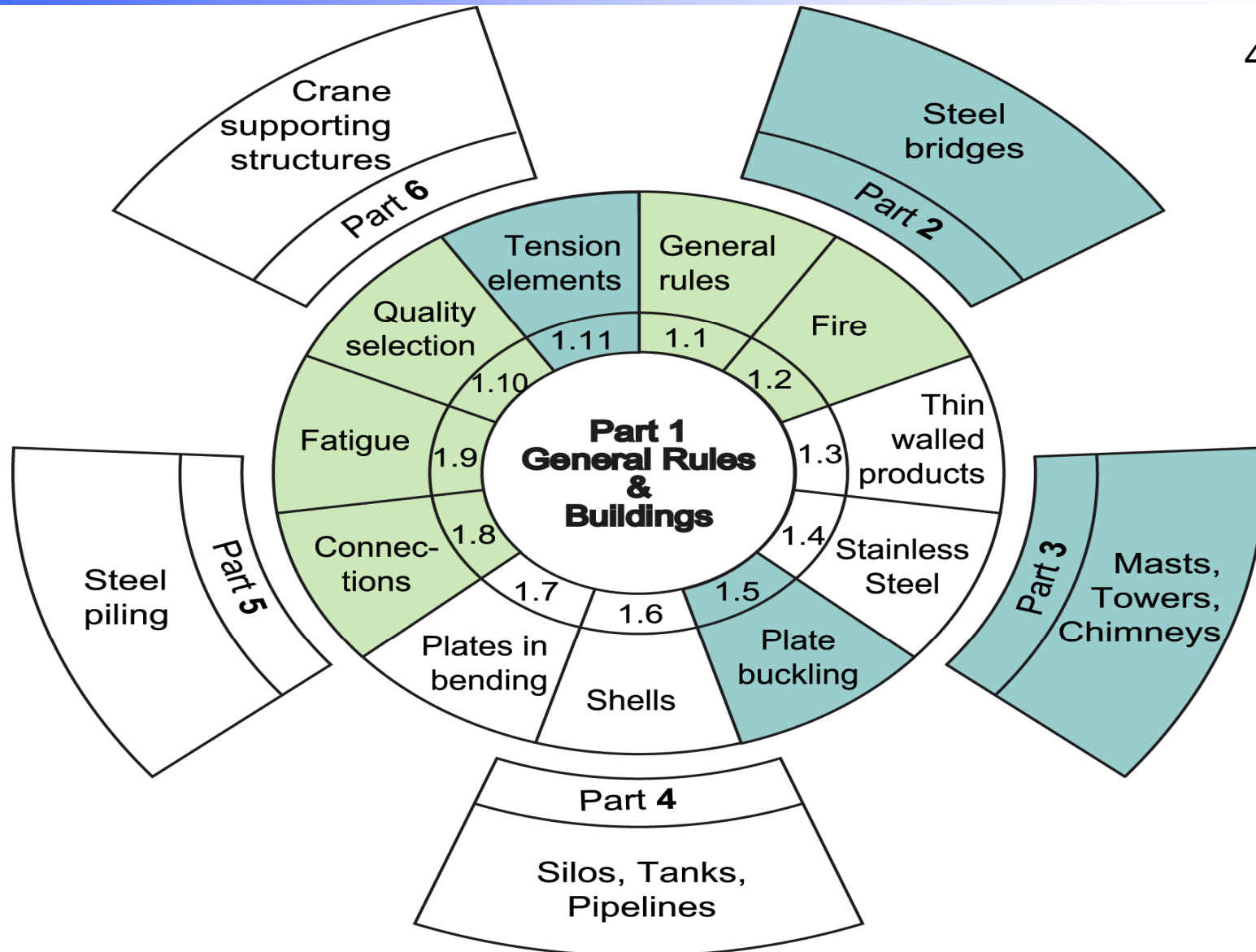
Progetto di strutture resistenti al fuoco

**EN 1992-2 – Ponti**

**EN 1992-3 – Serbatoi e strutture di contenimento**

# EUROCODICE 3

4/7



# EUROCODICE 4

5/7

<b>Eurocodice 4</b> Progetto di strutture composte acciaio- calcestruzzo	<b>EN 1994-1-1</b> Generalità – Regole comuni e regole per gli edifici  <b>EN 1994-1-2</b> Regole generali – Progetto di strutture resistenti al fuoco  <b>EN 1994-2</b> Ponti

# EUROCODICI 5 – 6 - 7

6/7

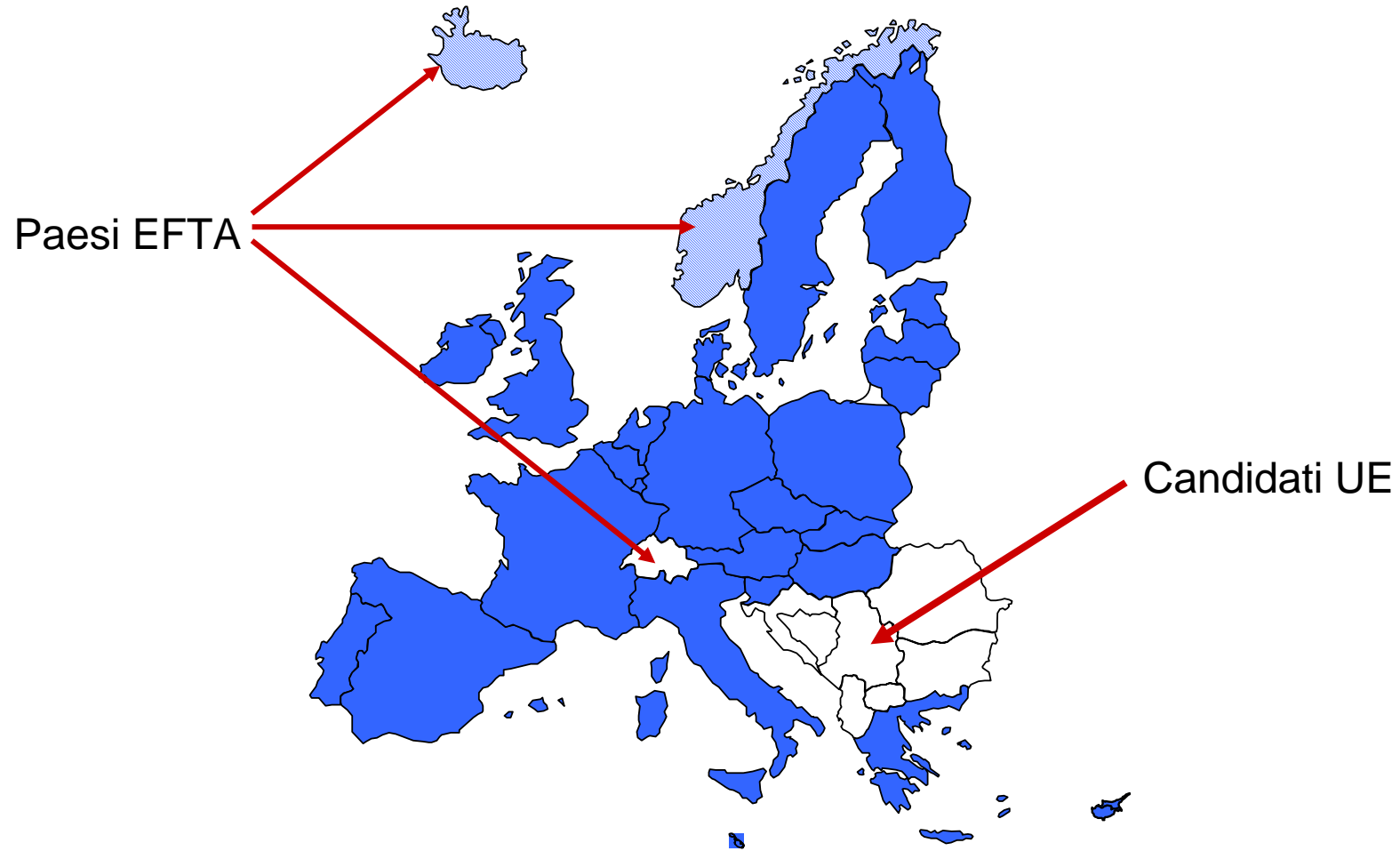
<b>Eurocodice 5</b> Progetto di strutture di legno	EN 1995-1-1 Generalità – Regole comuni e regole per gli edifici EN 1995-1-2 Regole generali – Progetto di strutture resistenti al fuoco EN 1995-2 Ponti
<b>Eurocodice 6</b> Progetto di strutture in muratura	EN 1996-1-1 Regole generali per gli edifici – regole per murature armate e non armate EN 1996-1-2 Progetto di strutture resistenti al fuoco EN 1996-2 Selezione ed esecuzione di murature EN 1996-3 Metodi di calcolo semplificati e regole semplici per strutture murarie
<b>Eurocodice 7</b> Geotecnica	EN 1997-1 Progetto geotecnico – Regole generali EN 1997-2 Metodi di indagine e prove

# EUROCODICI 8 – 9

7/7

<p><b>Eurocodice 8</b> <b>Progetto di strutture resistenti al sisma</b></p>	<p><b>EN 1998-1</b> Regole generali – azioni sismiche e regole per gli edifici <b>EN 1998-2</b> Ponti <b>EN 1998-3</b> Rinforzo e riparazione degli edifici <b>EN 1998-4</b> Silos serbatoi e tubi <b>EN 1998-5</b> Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici <b>EN 1998-6</b> Torri, antenne e ciminiere</p>
<p><b>Eurocodice 9</b> <b>Progetto di strutture d'alluminio</b></p>	<p><b>EN 1999-1-1</b> Regole comuni <b>EN 1999-1-2</b> Progetto di strutture resistenti al fuoco <b>EN 1999-1-3</b> Strutture sensibili alla fatica <b>EN 1999-1-4</b> Regole supplementari per lamiere sottili <b>EN 1999-1-5</b> Regole supplementari per strutture a guscio</p>

# 25 EU Countries + 3 EFTA + altri



# IL CONTENUTO DEGLI EUROCODICI

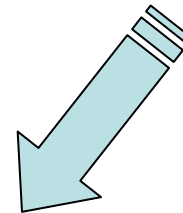
## EN 1990

principi della sicurezza strutturale

è basato sul concetto  
di **stati limite**

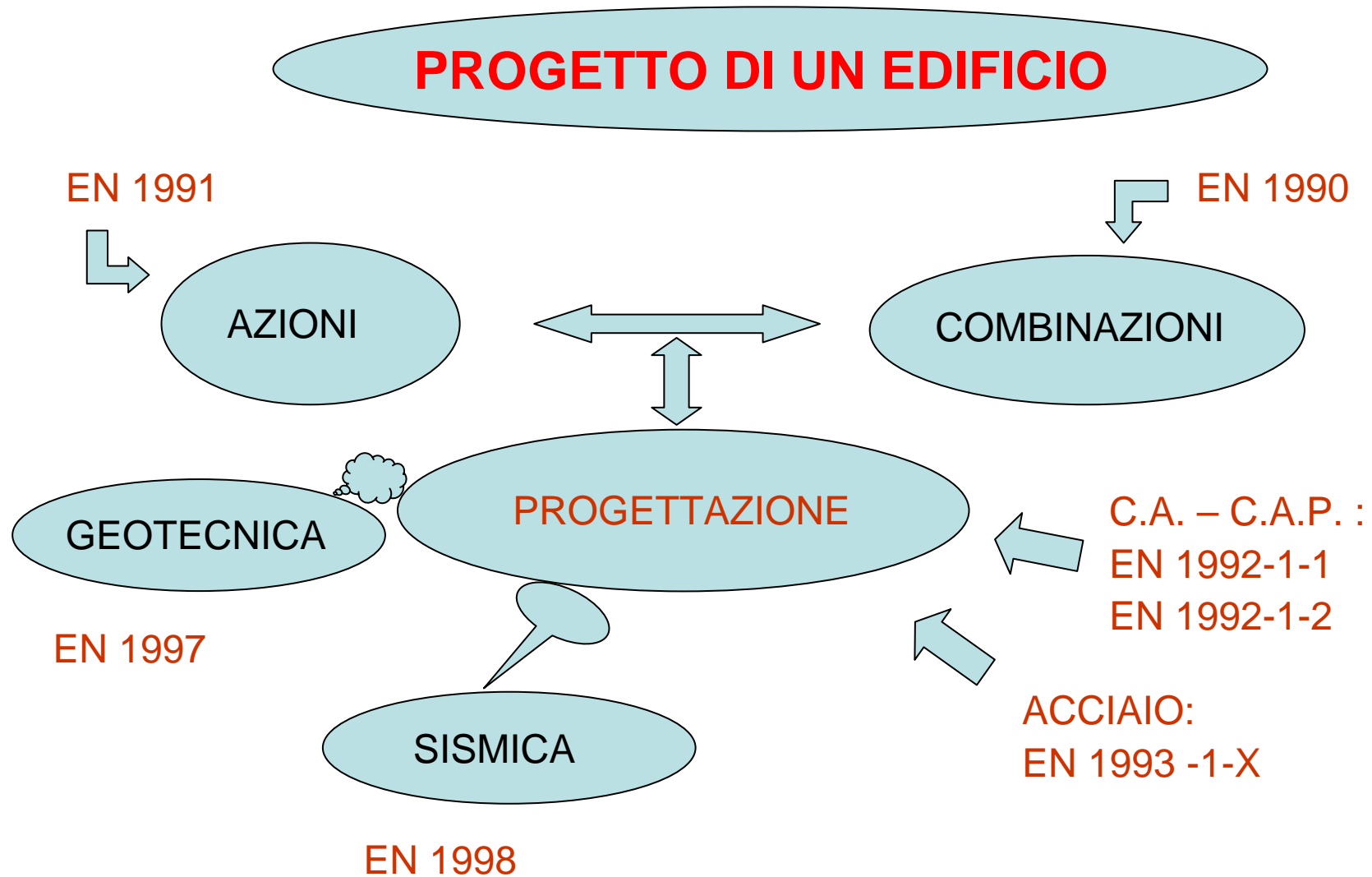


verifica è condotta con il  
**metodo dei  
coefficienti parziali**



**Metodo semiprobabilistico agli stati limite**

# EUROCODICI



# Impostazione degli eurocodici

LA VERIFICA DELLA SICUREZZA  
è condotta con il metodo

SEMI PROBABILISTICO  
AGLI  
STATI LIMITE

# IL CEB

IL COMITÉ  
EUROPEEN  
DU BETON  
1953

Novità: Stati-limite  
-ultimi  
- di esercizio  
Basi probabilistiche.

**1970 RACCOMANDAZIONI CEB-FIP**

Model Code 1978:

Capostipite degli euorcodici

LA  
CONTESA  
PROBABILISTICA

-Principii

-Regole d'applicazione

Alternativa:

-Reliability index  $\beta$

-Coefficienti parziali



International System of  
Unified Standard Codes of Practice for Structures

Volume I

COMMON UNIFIED RULES FOR DIFFERENT  
TYPES OF CONSTRUCTION AND MATERIAL

Volume II

CEB-FIP MODEL CODE FOR CONCRETE STRUCTURES

# PROGETTO EUROCODICI

- 1980 – 1990 COMMISSIONE EUROPEA  
primi documenti (prof. Levi)
- 1990 – 1995 MANDATI AL CEN (UNI)  
pubblicazione ENVs (DM 96 con EC2+EC3)
- 1995 – 2005 CONVERSIONE da ENV a EN  
pubblicazione Eurocodici UNI/CEN

# EN 1992 – EUROCODICE 2

## CALCESTRUZZO

UNI EN 1992-1-1:2005	REGOLE GENERALI
UNI EN 1992-1-2:2005	FUOCO
UNI EN 1992-2:2006	PONTI
CEN EN 1992-3:2006	SERBATOI

# IL CONTENUTO

# Eurocodice 2 Parte 1-1

12 Sezioni  
10 Appendici.

**Sezione 1:** Generalità

**Sezione 2:** Criteri generali di progettazione strutturale

**Sezione 3:** Materiali

**Sezione 4:** Durabilità e copriferri

**Sezione 5:** Analisi strutturale

**Sezione 6:** Stati limite ultimi

**Sezione 7:** Stati limite di esercizio

**Sezione 8:** Dettagli costruttivi per armatura ordinaria e di precompressione Generalità

**Sezione 9:** Dettagli costruttivi di elementi e regole particolari

**Sezione 10:** Regole aggiuntive per elementi e strutture prefabbricate di calcestruzzo

**Sezione 11:** Strutture di calcestruzzo con aggregati leggeri

**Sezione 12:** Strutture di calcestruzzo non armato o debolmente armato

## EN 1997 – EUROCODICE 7 **GEOTECNICA**

UNI EN 1997-1:2004

REGOLE GENERALI

CEN EN 1997-2

INDAGINI SPERIMENTALI

## EN 1998 – EUROCADICE 8 **SISMICA**

UNI EN 1998-1:2005

REGOLE GENERALI

UNI EN 1998-2:2006

PONTI

UNI EN 1998-3:2005

RESTAURO E RINFORZO

CEN EN 1998-4:2006

SERBATOI

UNI EN 1998-5:2005

FONDAZIONI E GEOTECNICA

UNI EN 1998-6:2005

TORRI E CIMINIERE

POSSIBILE PREVISIONE - EUROCODICI

2008

NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

coerenti con Eurocodici

PIU'

ANNESI TECNICI NAZIONALI DEGLI EUROCODICI

con i valori dei parametri

2010

RESTANO SOLO GLI EUROCODICI

più norme nazionali su responsabilità e controlli

?

# NORME ARMONIZZATE PER PREFABBRICATI

	DAV	DOW
- EN 1168 PANNELLI ALVEOLARI	01.03.06	01.03.08
- EN 12794 PALI DA FONDAZIONE	01.01.06	01.01.08
- EN 13843 PALI E ANTENNE	01.09.05	01.09.07
- EN 13747 LASTRE PER SOLAI	01.05.06	01.05.08
- EN 15037-1 TRAVETTI PER SOLAI	in stampa	
- EN 15037-2 BLOCCHI CALCESTRUZZO	in votazione	
- EN 15037-3 BLOCCHI LATERIZIO	in votazione	
- EN 13224 ELEMENTI NERVATI	01.09.05	01.09.07

		DAV	DOW
- EN 13225	ELEMENTI LINEARI	01.09.05	01.09.07
- EN 14992	PANNELLI DI PARETE	01.01.08	01.05.10
- EN 15258	MURI DI SOSTEGNO	in votazione	
- EN 13693	ELEMENTI PER COPERTURE	01.06.05	01.06.07
- EN 14844	TOMBINI	01.05.07	01.05.08
- EN 13978	BOX AUTO	01.03.06	01.03.08
- EN 14991	ELEMENTI PER FONDAZIONI	01.01.08	01.01.09
- EN 15050	ELEMENTI PER PONTI	01.01.08	01.01.09
- EN 14843	SCALE PREFABBRICATE	01.01.08	01.01.09

RISULTATO:

**EUROCODICI = VOLUMI PONDEROSI**  
**TIPO MANUALI DI PROGETTAZIONE**

MESSI TUTTI ASSIEME HANNO LO SPESSORE DI  
UN METRO DI CARTA STAMPATA!

**NON** SI AFFRONTANO COME I D.M.  
**NON** VANNO "IMPARATI" TUTTI

SI TENGONO **PER CONSULTAZIONE** ALL'OCCORRENZA

**EUROCODICI** sono PUBBLICATI DA

IN EUROPA (E-F-D)

**CEN – COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE**

IN ITALIA (I)

**UNI – ENTE NAZIONALE DI UNIFICAZIONE**