

PROGETTARE E COSTRUIRE IN ACCIAIO

Una opportunità sottostimata



Milano – Assinpredil Ance _ 19_05_2010 settembre



LE NORME PER LA PROGETTAZIONE STRUTTURALE

D.M. 14 gennaio 2008 E CIRCOLARE 2 febbraio 2009



ASPESI MILANO

ASSOCIAZIONE NAZIONALE TRALLE SOCIETÀ
DI PROMOZIONE E SVILUPPO IMMOBILIARE

ALCUNI COMMENTI !/?



Prof. Attilio De Martino

Università di Napoli "Federico II"



Dipartimento di Costruzioni e Metodi Matematici in Architettura



COLLEGIO DEGLI INGEGNERI
ED ARCHITETTI DI MILANO



ORDINE DEGLI ARCHITETTI,
PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI
DELLA PROVINCIA DI MILANO



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI MILANO

D.M. 14 GENNAIO 2008

Circolare 2 febbraio 2009 n. 617

Istruzioni per l'applicazione delle NTC di cui al D.M. 14 gennaio 2008

“Con decreto ministeriale 14 gennaio 2008, pubblicato nella G.U. del 4 febbraio 2008, n. 29, sono state approvate le “Nuove norme tecniche per le costruzioni”, testo normativo che raccoglie in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire, per stabiliti livelli sicurezza, la pubblica incolumità. (e quelle progettate con la vecchia norma ? o prima ancora?)

*Tali norme rappresentano la più avanzata espressione normativa a tutela della pubblica incolumità nel settore delle costruzioni, secondo un’impostazione coerente con gli eurocodici e **con contenuti all’avanguardia**, riguardo alla puntuale valutazione della pericolosità sismica del territorio nazionale e quindi alle esigenze di una moderna progettazione sismoresistente delle opere di ingegneria civile da realizzare o ristrutturare in Italia;*

impostazione condivisa dal mondo accademico, professionale e produttivo – imprenditoriale”

≈ 450 pagine la Norma e ≈ 450 pagine la circolare

D.M. 14 GENNAIO 2008

- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617
Istruzioni per l'applicazione delle NTC di cui al D.M. 14 gennaio 2008

COMMENTO

- LA CORPOSITA' DELLA NORMA E DELLA CIRCOLARE SEMBRANO ALQUANTO IN CONFLITTO CON IL PRINCIPIO DI PRESTAZIONALITA' (**pochi principi chiari!**)
- LE FORMULAZIONI DEGLI EC sono massicciamente riportate nei due testi ma non in modo da renderle autonome con la conseguenza che:

Per essere sicuri della correttezza delle formulazioni oggi e domani occorre/rà

CONTROLLARE LA NORMA, CONTROLLARE LA CIRCOLARE, CONTROLLARE GLI EC (60)

- NON SAREBBE STATO PREFERIBILE :
 - INTRODURRE LE NUOVE AZIONI (**vera innovazione**)
 - INTRODURRE I PARAMETRI LEGATI ALLA SICUREZZA
 - INTRODURRE I PRINCIPI DELLE PRESTAZIONI RICHIESTE (**duttilità della struttura**)
 - FAR RIFERIMENTO AGLI EUROCODICI PER TUTTI GLI ASPETTI APPLICATIVI

così che ogni aggiornamento degli EC non debba implicare aggiornare le norme



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
CIRCOLARE 5 AGOSTO 2009

LAVORI PUBBLICI

- **5.** : art. 20 D.L. 248/07 _ per le costruzioni e le opere infrastrutturali iniziate, nonché per quelle per le quali le amministrazioni aggiudicatrici abbiano affidato o avviato progetti definitivi o esecutivi prima dell'entrata in vigore della revisione generale delle Norme tecniche per le costruzioni **14 settembre 2005**, continua ad applicarsi la normativa utilizzata per la redazione dei progetti, fino al collaudo.
(accertamento e dichiarazione del R.U.P.)

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
CIRCOLARE 5 AGOSTO 2009

LAVORI PRIVATI

1 : per le costruzioni iniziate DOPO IL 30 GIUGNO 2009

OBBLIGATORIO D.M. 14 gennaio 2008

2. : per le costruzioni iniziate PRIMA DEL 30 GIUGNO

OBBLIGATORIO D.M. 14 gennaio 2008 in caso di varianti che
modifichi in maniera sostanziale il comportamento statico globale

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
CIRCOLARE 5 AGOSTO 2009

Poiché la deroga alla applicazione del D.M. 14 gennaio 2008 (continua ad applicarsi D.M. 96) si applica per i lavori pubblici che abbiano avviato anche la sola la fase del progetto definitivo

Poiché le Nuove Norme sono ritenute più sicure

CONSEGUE CHE

lo Stato “consente” l’incremento del patrimonio di edilizia pubblica in modo “meno sicuro” !

PERCHE' ?

- PERCHE' LE NUOVE NORME IMPLICHEREBBERO UNO STRAVOLGIMENTO DEI PROGETTI (eseguiti secondo D.M. 96) ? **(anche quelli definitivi !?)**
- PER RISPARMIARE perché le Nuove Norme sono più onerose ?
- **Dunque le Nuove Norme sono molto diverse dalle precedenti ???**

D.M. 14 GENNAIO 2008

ELEMENTI CARATTERIZZANTI LE NUOVE NORME

Le azioni sismiche (novità)

- Vita utile
- Vita o periodo di riferimento
- Probabilità di superamento in funzione dei diversi stati limite
- Periodo di ritorno dell'azione sismica e parametri spettrali

I requisiti prestazionali (novità ??)

- La duttilità degli elementi che devono dissipare
- La gerarchia delle resistenze

D.M. 14 GENNAIO 2008

2.4 VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

2.4.1 VITA NOMINALE

La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, **purché soggetta alla manutenzione ordinaria**, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata (**se fosse una macchina parleremmo dei tagliandi di garanzia ?**).

La vita nominale dei diversi tipi di opere deve essere precisata nei documenti di progetto (**per memoria non dovrebbe tale parametro essere riportato anche al catasto?**).

Tabella 2.4.I – Vita nominale V_N per diversi tipi di opere

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva ¹	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

¹ Le verifiche sismiche di opere provvisorie o strutture in fase costruttiva possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a 2 anni.

D.M. 14 GENNAIO 2008

2.4.3 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad

un periodo di riferimento V_R

che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \times C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso,

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Se $V_R \leq 35$ anni si pone comunque $V_R = 35$ anni.

D.M. 14 GENNAIO 2008

3.2.1 STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO

Stati limite di esercizio:

Stato Limite di Operatività (SLO): - gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature, non devono subire danni ed interruzioni d'uso significativi;

Stato Limite di Danno (SLD): gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature subiscono danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immed. utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Stati limite ultimi:

Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV): la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e **significativi danni dei componenti strutturali**; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e **un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali**;

Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC): la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e **danni molto gravi dei componenti strutturali**; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed **un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali**.

E' LECITO MANIFESTARE MERAVIGLIA PER I DANNI CONSEGUENTI AD UN TERREMOTO IMPORTANTE ?
COSA FARE DOPO UN TERREMOTO IMPORTANTE ?

D.M. 14 GENNAIO 2008

3.2 AZIONE SISMICA “pericolosità sismica di base”

La **pericolosità sismica** è definita in termini

- di **accelerazione orizzontale massima attesa a_g**
- di **ordinate dello spettro di risposta elastico** in accelerazione ad essa corrispondente **$S_e(T)$** , con riferimento a prefissate **probabilità di eccedenza P_{VR}** , nel periodo di riferimento **V_R**

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento **P_{VR}** , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- **a_g** accelerazione orizzontale massima al sito;
- **F_o** valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- **T_c^*** periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Esempio

Periodo di ritorno e parametri forme spettrali

$$V_N = 50$$

vita nominale costruzione tipo 2

$$C_U = 1$$

coefficiente d'uso per classe d'uso II – affollamento normale

$$V_R = V_N \times C_U = 50$$

periodo di riferimento

$$P_{VR}$$

Probabilità di superamento =
81% per SLO
63% per SLD
10% per SLV
5% per SLC

$$T_R$$

periodo di ritorno = 30 anni

$$= 50 \text{ "}$$

$$= 475 \text{ "}$$

$$= 975 \text{ "}$$

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizz.
- T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizz.

D.M. 14 GENNAIO 2008

3.2.3.5 Spettri di progetto per gli stati limite ultimi

Ai fini del progetto o della verifica delle strutture **le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche**, che tiene conto in modo semplificato **della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni.**

In tal caso, lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata, con le ordinate ridotte

sostituendo nelle formule η con $1/q$, dove q è il **fattore di struttura**

D.M. 14 GENNAIO 2008

Comportamento strutturale dissipativo

Nel caso la struttura abbia comportamento strutturale dissipativo, si distinguono due livelli di Capacità Dissipativa o Classi di Duttività (CD):

- Classe di duttilità alta : CD"A"
- Classe di duttilità bassa : CD"B"

La differenza tra le due classi risiede **nella entità delle plasticizzazioni** cui ci si riconduce in fase di progettazione; **per ambedue le classi**, onde **assicurare alla struttura un comportamento dissipativo e duttile** evitando rotture fragili e la formazione di meccanismi instabili imprevisti,

si fa ricorso ai procedimenti tipici della gerarchia delle resistenze.

-**Si localizzano dunque le dissipazioni di energia per isteresi in zone** a tal fine individuate e progettate, dette "dissipative" o "critiche",

-**si effettua il dimensionamento degli elementi non dissipativi nel rispetto del criterio di gerarchia delle resistenze,**

- l'individuazione delle **zone dissipative deve essere congruente con lo schema strutturale** adottato

D.M. 14 GENNAIO 2008

Commenti su

- 1. Vita utile e manutenzione**
- 2. Requisiti prestazionali (duttilità locale e gerarchia)**
- 3. E' fondata la preoccupazione sull'uso o non uso delle norme pre-vigenti ?**
 - Decreto 09 gennaio 1996 e 16 gennaio 1996 – c.a.,c.a.p., acciaio; sisma**
 - Circolare del 10 aprile 1997 n. 65 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 gennaio 1996**

D.M. 14 GENNAIO 2008

- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617

Istruzioni per l'applicazione delle NTC di cui al D.M. 14 gennaio 2008

1. VITA UTILE E MANUTENZIONE

La Vita nominale (VN) di una costruzione, così come definita al § 2.4.1 delle NTC, è la durata alla quale deve farsi espresso riferimento in sede progettuale, con riferimento alla durabilità delle costruzioni, nel dimensionare le strutture ed i particolari costruttivi, nella scelta dei materiali e delle eventuali applicazioni e delle misure protettive per garantire il mantenimento della resistenza e della funzionalità.

Nelle previsioni progettuali dunque, se le condizioni ambientali e d'uso sono rimaste nei limiti previsti (**chi controlla o dichiara ?**), **non prima della fine di detto periodo saranno necessari interventi di manutenzione straordinaria per ripristinare le capacità di durata della costruzione.**

D.M. 14 GENNAIO 2008

- **Circolare 2 febbraio 2009 n. 617**
Istruzioni per l'applicazione delle NTC di cui al D.M. 14 gennaio 2008

COMMENTO

- **VITA UTILE E MANUTENZIONE**

- Disposizione testamentaria !
- Chi obbliga l'ente pubblico o un condominio ad intervenire ?
- Chi attesta che occorrono e siano avvenuti, se necessari, gli interventi di manutenzione straordinaria ? (libretto del fabbricato; aggiornamento catastale ?)
- Di quanto si allunga la vita utile in funzione della tipologia di intervento straordinario ?
- Se anche ciò avvenisse la costruzione avrebbe una vita utile più lunga da quella per la quale sono stati ricavate le azioni sismiche; la sua sicurezza sarebbe allora decrescente nel tempo ?

- **SAREBBE ALLORA CONVENIENTE SCEGLIERE :**

- **LA VITA UTILE MINIMA POSSIBILE E RISPARMIARE SULLE AZIONI DUNQUE SUL COSTO IMMEDIATO TANTO POI CI PENSA CHI EREDITA O ACQUISTA ??**

- **UNA VITA UTILE PIU' LUNGA E RIMANDARE LA MANUTENZIONE STRAORDINARIA ??**

- **E PER LE OPERE CHE HANNO GIA' TERMINATO LA LORO VITA UTILE ?**

- **NON SAREBBE IL CASO DI COMINCIARE A DISCUTERE DEL RINNOVO DEL PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE NON PER MIGLIORAMENTO-ADEGUAMENTO ALLA NUOVE NORME MA PER ABBATTIMENTO E RICOSTRUZIONE ?? SI HA IL DIRITTO DI RICOSTRUIRE LA PROPRIA CASA (MAGARI ISOLATA) E OTTENERE LA SICUREZZA CHE RAGGIUNGO LE NUOVE COSTRUZIONI O NO??**

VALORE DELLE CASE

- PER LE NUOVE COSTRUZIONI IL VALORE DIPENDE DALLA VITA UTILE DI PROGETTO, DALLA VITA UTILE RESIDUA, DAI LAVORI STRAORDINARI DA PREVEDERE
 - dove si registrano questi dati ?
- PER LE COSTRUZIONI CHE HANNO ESAURITO LA LORO VITA UTILE ? E per quelle che non sono mai state progettate per il sisma e che hanno anche esaurito la loro vita utile per le azioni non sismiche ?

D.M. 14 GENNAIO 2008

2. Requisiti prestazionali (duttività locale e gerarchia delle resistenze)

sembrerebbero una vera novità

D.M. 14 GENNAIO 2008

2. Requisiti prestazionali (duttilità locale e gerarchia): novità?

I requisiti prestazionali sono una novità rispetto al D.M. '96 ?

Si: PREOCCUPAZIONE SULL'USO DELLE NORME PRE-VIGENTI

- Decreto 09 gennaio 1996 e 16 gennaio 1996 – **c.a.,c.a.p., acciaio; sisma**
- Circolare del 10 aprile 1997 n. 65 - **Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 gennaio 1996**

No : non si comprende l'eccessiva preoccupazione sull'uso di una norma o l'altra

Approfondiamo le istruzioni sull'uso del D.M. '96

Circolare del 10 aprile 1997 n. 65

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 gennaio 1996

B. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

B.1. Disposizioni preliminari

..... **le sollecitazioni provocate dall'azione sismica vengono valutate**, seguendo i criteri contenuti nella sezione B delle norme, inevitabilmente **in modo largamente convenzionale**.

La convenzionalità della analisi è principalmente riconducibile alla **entità attribuita dalla normativa alle azioni sismiche** ed alla contemporanea **ipotesi di comportamento elastico lineare della struttura**;

in realtà **le azioni sismiche effettive possono avere entità maggiore di quella imposta dalla normativa** e di conseguenza viene a cadere l'ipotesi di comportamento elastico lineare della struttura.

Circolare del 10 aprile 1997 n. 65

Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche” di cui al D.M. 16 gennaio 1996

La valutazione delle sollecitazioni, conseguita in accordo con la normativa è dunque **“convenzionale”**; peraltro considerazioni teoriche ed evidenze sperimentali dimostrano che **la convenzione adottata è idonea a conseguire il desiderato livello di sicurezza, purché la struttura posseda un sufficiente grado di duttilità.**

Come già accennato dal carattere **“convenzionale”** consegue direttamente l'importanza attribuita, **nell'assicurare l'effettivo conseguimento dei risultati desiderati specie nei confronti del collasso, ad un comportamento duttile della struttura.**

A tal fine, dovendo accettare che **la struttura esca dal campo elastico subendo fenomeni di plasticizzazione e/o danneggiamento**, come requisito minimo da assicurare, vengono più avanti indicati alcuni accorgimenti costruttivi atti a conseguire **una certa duttilità locale e globale.**

Circolare del 10 aprile 1997 n. 65

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 gennaio 1996

B. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

B.7. Verifiche

La verifica di resistenza è finalizzata a garantire la sopravvivenza della struttura a fronte di terremoti di grande intensità, aventi limitate probabilità di manifestarsi durante la vita utile della struttura. Questi terremoti sono caratterizzati da spettri di risposta di un ordine di grandezza più severi di quelli definiti dalle norme.

A fronte di tali eventi **sono favorite le strutture alle quali il sistema costruttivo, nelle sue caratteristiche di insieme e nei dettagli costruttivi, assicuri buona duttilità**, cioè capacità di sostenere cicli di escursioni anelastiche senza subire un significativo degrado.

Le azioni sismiche definite nel decreto sono state pertanto concettualmente ottenute riducendo le azioni effettive con un coefficiente di riduzione ($q > 1$) che dipende dalla duttilità della struttura.

Decreto 16 gennaio 1996
Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche
Circolare del 10 aprile 1997 n. 65

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 gennaio 1996

2) La struttura esce dal campo elastico lineare

.... A tal fine, dovendo accettare che la struttura esca dal campo elastico subendo fenomeni di plasticizzazione e/o danneggiamento, come requisito minimo da assicurare, vengono più avanti indicati alcuni accorgimenti costruttivi atti a conseguire una certa duttilità locale e globale.....

La struttura in realtà deve andare in campo plastico evitando il crollo, grazie alla sua duttilità globale e locale.

Infatti se la struttura non andasse in campo plastico le azioni sismiche aumenterebbero di intensità e sarebbero compromesse tutte le parti progettate con le sollecitazioni valutate con le azioni ipotizzate.

In sostanza in una struttura intelaiata:

- devono plasticizzarsi le sezioni delle travi conservando capacità rotazionale per consentire la formazione di altre cerniere plastiche **(duttività locale e globale)**
- devono plasticizzarsi le sezioni delle travi e non le connessioni ; queste devono avere una resistenza superiore a quella della trave indipendentemente dalle sollecitazioni di calcolo **(collegamenti a completo ripristino di resistenza x fattore amplificazione)**
- devono plasticizzarsi le sezioni delle travi prima di quelle delle colonne **(duttività globale e gerarchia delle resistenze)**
- occorre evitare il sovradimensionamento di elementi strutturali senza i relativi provvedimenti al resto della struttura **(incremento delle azioni sismiche e danneggiamento di altri elementi strutturali non previsti)**

Decreto 16 gennaio 1996
Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche
Circolare del 10 aprile 1997 n. 65
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 gennaio 1996

In sintesi

1) Azioni : convenzionali e ridotte di un fattore – fattore di struttura (q)

- strutture intelaiate in I^a categoria

$$F_i = K_{hi} W_i$$

$$K_{hi} = C R \varepsilon \beta \gamma_i I$$

Per

$$C = 0.1 - R = 1 - \varepsilon = 1 - \beta = 1 - I = 1 - \gamma_i = 1$$

$$F_i = K_{hi} W_i = 0,1 W_i \rightarrow \text{s.l.u.} \times 1,5 = 0,15 W_i$$

Se il comportamento della struttura fosse elastico lineare indefinito l'azione sismica attesa sarebbe:

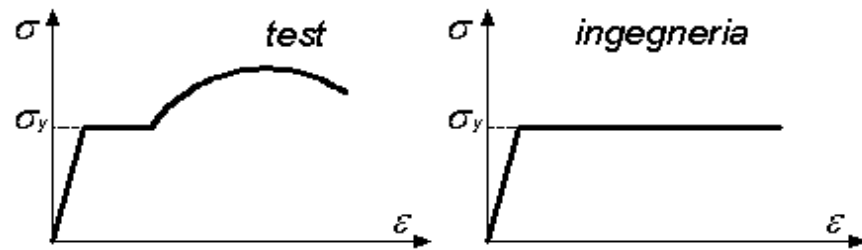
$$F_u \text{ attesa} = 0,35 \times 2,5 \text{ (amplificazione)} \sim 0,9 W_i$$

$$q = F_u / F_i = 6 \text{ (t.amm} = 9)$$

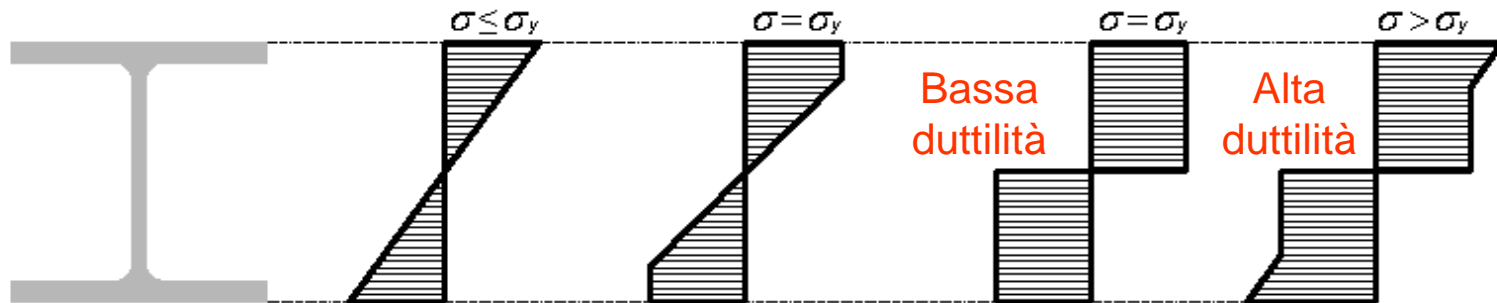
D.M. 14 GENNAIO 2008

2. Requisiti prestazionali (duttività locale e gerarchia)

Cerchiamo di capire cosa sono



Duttilità locale



**Bassa
duttilità**

**Alta
duttilità**

classe 4: sezioni snelle classe 3: sezioni semicompatte classe 2: sezioni compatte classe 1: sezioni duttili

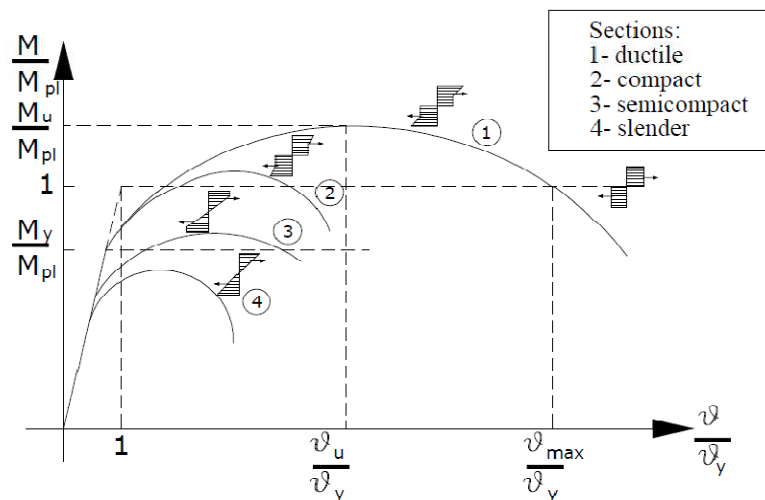
$M_c \leq M_y$
(sezione efficace)

$M_y < M_c < M_p$

$M_c \geq M_p$
 $1.5 \leq C_\theta < 3$

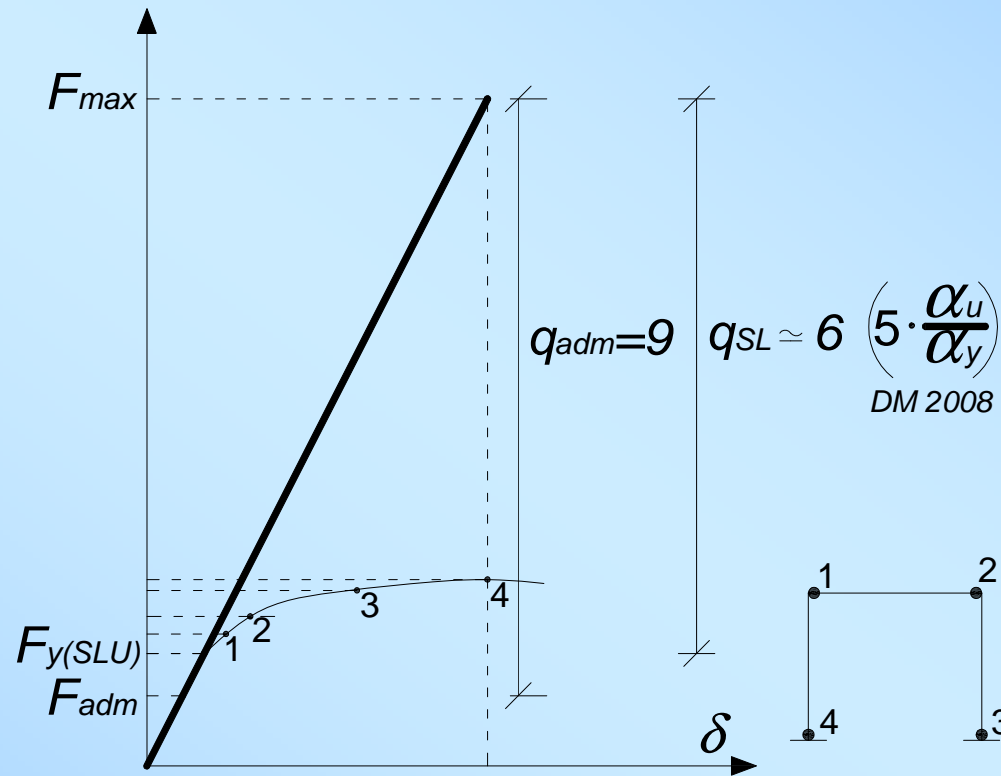
$M_c \geq M_p$
 $C_\theta \geq 3$

$$C_\theta < \theta_{max}/\theta_y - 1$$



**Classificazione delle sezioni
di profili di acciaio (EC3)**

Come si operava con il D.M. 96 : giusto o sbagliato?



Duttilità locale

**Gerarchia delle
resistenze**

$$F_{max} = 0.35 \times 2.5W = 0.9W$$

DM'96

$$F_{adm} = 0.10W$$

(σ_{adm})

$$F_{y(SLU)} = 0.10 \times 1.5W = 0.15W$$

($\sigma_{y(SLU)}$)

D.M. 14 GENNAIO 2008

3. PREOCCUPAZIONE SULL'USO DELLE NORME PREVIGGENTI

- **INFONDATA ed INESISTENTE** se il D.M. 96 è stato e sarà applicato correttamente
- **FONDATA** se il D.M. 96 non è stato e non sarà applicato correttamente
- **È vero che le nuove norme forniscono un significativo aumento della sicurezza per la determinazione più puntuale delle azioni sismiche per gli S.L.U e gli S.L.S**
- **Non è vero che le N.T.C. sono innovative dal punto di vista delle richieste prestazionali, in quanto queste erano ampiamente evidenziate nelle norme precedenti (vedi circolare '97).**
- **Se le norme precedenti fossero state applicate correttamente, ricercando negli EC i criteri applicativi della duttilità locale e della gerarchia delle resistenze la transizione non esisterebbe**

Perché acciaio

ACCIAIO

INVARIABILITA' NEL TEMPO DI
RESISTENZA E RIGIDEZZA

POSSIBILITA' DI REALIZZARE
STRUTTURE IBRIDE

(pilastri più resistenti delle travi)

INDIVIDUAZIONE PIU' CERTA
DELLA RESISTENZA DEL
MECCANISMO DISSIPATIVO

(cerniera plastica)

CEMENTO ARMATO

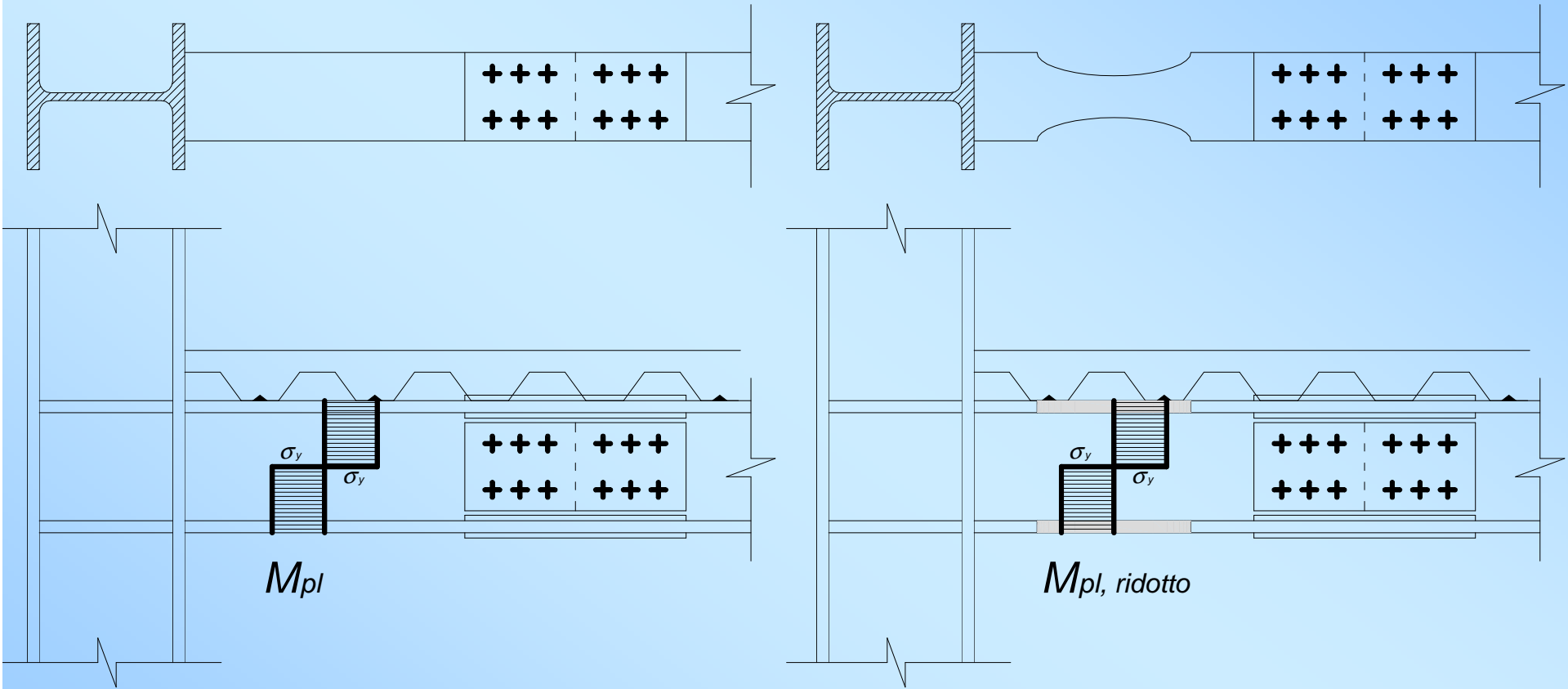
VARIABILITA' NEL TEMPO DI
RESISTENZA E RIGIDEZZA

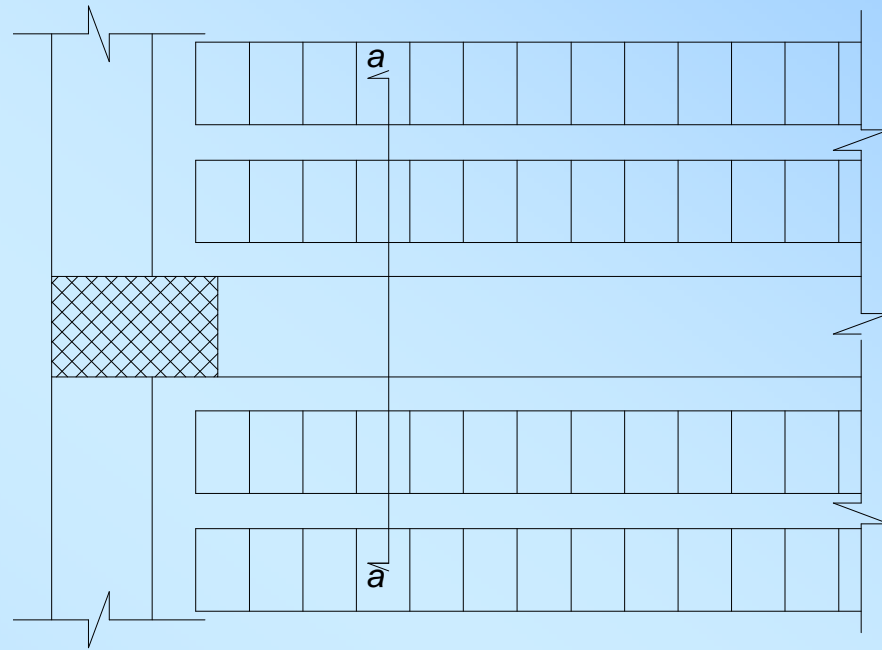
DIFFICOLTA' REALIZZATIVA
DI STRUTTURE IBRIDE

(pilastri più resistenti delle travi)

INDIVIDUAZIONE MENO CERTA
DELLA RESISTENZA DEL
MECCANISMO DISSIPATIVO

(cerniera plastica)





sez. a-a

