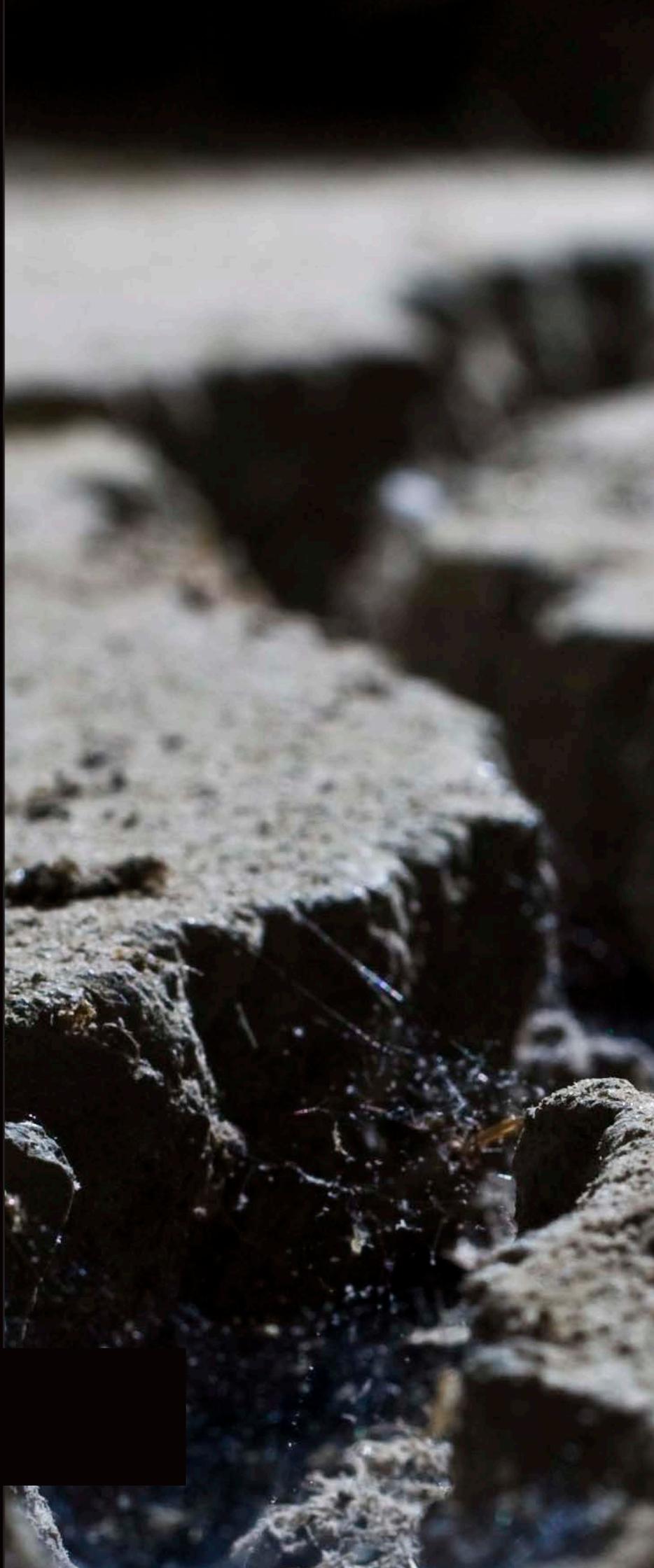


L'autore



Corrado Prandi



Ing. Corrado Prandi - studio tecnico Prandi

info@studioprandi.com

A close-up photograph of a concrete surface with a prominent crack. The concrete is light gray and textured, with small pebbles and fibers visible. The crack runs diagonally from the bottom left towards the center. The background is blurred, showing more of the concrete structure.

Applicazione del
D.M. 28/02/17
“CLASSIFICAZIONE
SISMICA” di un
fabbricato
industriale

Nell'esempio che segue si prescinde dalla possibilità data dalla normativa per i fabbricati produttivi di evitare l'analisi globale della costruzione: per l'attribuzione della classe sismica al fabbricato si segue un percorso

analogo a quello previsto dal metodo convenzionale per tutte le costruzioni. Per tale operazione viene utilizzato il software MIDAS GEN.



Il fabbricato oggetto di classificazione è parte di un più ampio immobile industriale dal quale è indipendente strutturalmente e viene valutato separatamente, mancando elementi di unione tra le parti vicine ad esclusione di cedevoli lattonomie.

Erano disponibili al tecnico progettista: disegni esecutivi, certificati di laboratorio dei materiali, collaudo statico. Sono stati eseguiti ulteriori accertamenti: riscontri dimensionali, prove con sclerometro e pacometro. Le valutazioni numeriche già disponibili

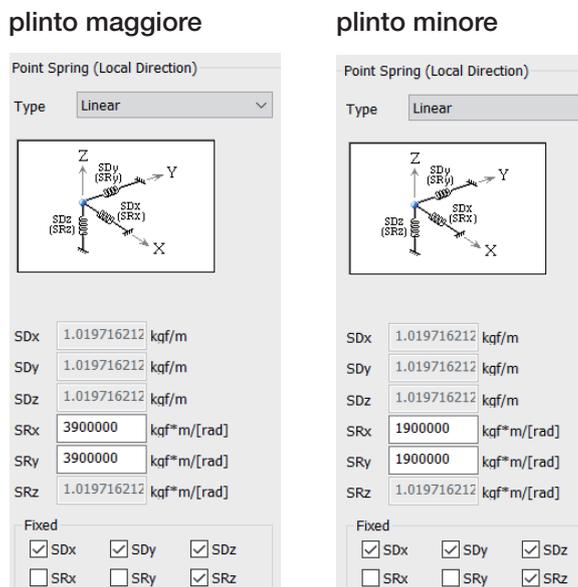
erano state eseguite per verificare il raggiungimento di una capacità nel contrasto all'azione del sisma pari ad almeno il 60% di quella richiesta ad un nuovo fabbricato di caratteristiche comparabili. I pilastri, le travi di copertura ed i tegoli a



cassone tutti prefabbricati in c.a. erano stati modellati con elementi "beam", attribuendo a ciascun elemento vincoli di estremità differenziati:

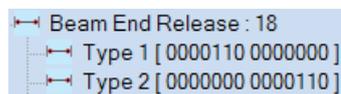
► Pilastri

Vincolo alla base a rigidezza flessionale parziale, sulla base delle dimensioni del plinto e delle caratteristiche del terreno di fondazione:



► Travi di banchina e Tegoli

Vincoli dei conci di estremità a "cerniera":



I carichi permanenti strutturali (peso proprio) erano stati attribuiti con il comando Self Weight

i carichi permanenti non strutturali (lastrine tra i tegoli) erano stati attribuiti con il comando Element

L'azione del sisma era stata considerata inserendo nel programma gli spettri elastici allo SLV ed SLD, riferiti alla località, al tipo di suolo e ridotti applicando i fattori di struttura normativi.

Percorso di classificazione seguito per SLV

(risulta simile per SLD, mentre per gli altri SL la norma fornisce dei coefficienti di correlazione):

a) Individuazione degli elementi che contrastano l'azione del sisma maggiormente gravati che nel caso specifico sono risultati essere i pilastri con sezione minore,

pilastri 30x	305914	4.1E+0	NM*	7	6-2-P13	393714	16215.	7222.1	4155.3	8753.12	4115.05	10102.8	6091.35	9	2947.53	0.337
0.60	0.30	4.0000	4.1E+0				1.326	1.356	1.354	0.337	0.716	0.161	0.267	9	1627.29	0.161

Il rapporto più gravoso pari a **1,356** se riferito ad una richiesta di capacità pari al 100% in luogo di 60% diventa $1,356 \cdot 100 / 60 = 2,26 = \text{richiesta normativa} / \text{capacità della struttura}$

- b) Riconoscimento dell'indice di sicurezza **IS-V** e della relativa classe di rischio mediante la tabella normativa
 $1/2,26 = 0,44 = PGAc/PGAd = IS-V$

Indice di Sicurezza	Classe IS-V
$100\% < IS-V$	A ⁺ _{IS-V}
$100\% \leq IS-V < 80\%$	A _{IS-V}
$80\% \leq IS-V < 60\%$	B _{IS-V}
$60\% \leq IS-V < 45\%$	C _{IS-V}
$45\% \leq IS-V < 30\%$	D_{IS-V}
$30\% \leq IS-V < 15\%$	E _{IS-V}
$IS-V \leq 15\%$	F _{IS-V}

Classe IS-V = **D**

- c) determinazione del periodo di ritorno **TrC**

$$Trc = Trd (PGAc/PGAd)^{\eta} \quad (\eta, Trd, \text{valori normati})$$

- d) determinazione della frequenza λ

$$1/Trc = \lambda$$

- e) Determinazione dell'indice di sicurezza **PAM**

Associazione della percentuale del costo di ricostruzione agli stati limite

Stato limite	CR %
SLR	100,0
SLC	80,0
SLV	50,0
SLD	15,0
SLO	7,0
SLID	0,0

Determinazione dell'**indice di sicurezza**
 e della **classe di rischio**

$$PAM = \sum_{i=2}^5 [\lambda(SL_i) - \lambda(SL_{i-1})] * [RC\%(SL_i) + CR\%(SL_{i-1})] / 2 + \lambda(SLC) * CR\%(SLR)$$

tale formula è facilmente implementabile in un foglio di calcolo:

Perdita Media Annuata attesa (PAM)	Classe PAM
$PAM \leq 0,50\%$	A ⁺ _{PAM}
$0,50\% < PAM \leq 1,0\%$	A _{PAM}
$1,0\% < PAM \leq 1,5\%$	B _{PAM}
$1,5\% < PAM \leq 2,5\%$	C_{PAM}
$2,5\% < PAM \leq 3,5\%$	D _{PAM}
$3,5\% < PAM \leq 4,5\%$	E _{PAM}
$4,5\% < PAM \leq 7,5\%$	F _{PAM}
$7,5\% \leq PAM$	G _{PAM}

Classe PAM = **C**

- f) la classe sismica del fabbricato risulta essere **D** (il valore inferiore tra la classe IS-V e classe PAM)

Il procedimento viene ripetuto per la configurazione variata, nella quale si procedeva all'incremento delle sezioni dei pilastri maggiormente gravati, determinando il relativo variato valore della classe sismica e riscontrando gli eventuali passaggi di classe conseguiti, premessa alla determinazione dell'entità del possibile sgravio fiscale.

Avendo implementato in un foglio di calcolo la formula PAM, il percorso di del calcolo descritto risulta semplice, può essere seguito consapevolmente dall'operatore e favorisce la comprensione dell'efficacia tecnico-economica delle modifiche migliorative apportate.