

---

ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

# RENDICONTI

---

GIUSEPPE CREAZZA, FRANCO LEVI

## Descrizione approssimata del regime di deformazione delle lastre piane fessurate

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,  
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 56 (1974), n.5, p. 749–751.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<[http://www.bdim.eu/item?id=RLINA\\_1974\\_8\\_56\\_5\\_749\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1974_8_56_5_749_0)>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

---

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma  
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)*

*SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>



**Meccanica.** — *Descrizione approssimata del regime di deformazione delle lastre piane fessurate.* Nota di GIUSEPPE CREAZZA e FRANCO LEVI, presentata (\*) dal Socio P. CICALA.

SUMMARY. — A schematization of the behaviour of flat slabs in an advanced cracking stage which the Authors recently put forward allows to outline the load-deflection diagram as three straight segments corresponding to elastic, rigid-elastic, and rigid plastic behaviour. On the basis of this representation, which has been well confirmed by experimental results, it seems possible to control service behaviour of slabs designed at ultimate limit state.

È noto che la teoria detta « delle linee di rottura », fondata su una schematizzazione rigido-plastica del comportamento delle lastre piane, fornisce indicazioni valide solo nei riguardi del comportamento in fase di collasso. Per sua stessa natura essa non può quindi costituire uno strumento valido per lo studio degli stati limite di esercizio.

In questo campo, il progettista deve pertanto cercare altre basi di riferimento. In pratica, allo stato attuale delle conoscenze, gli unici elementi disponibili sono delle « regole di buona costruzione » di origine empirica.

Scopo dell'attuale Nota è di mostrare come una recente proposta di schematizzazione del comportamento delle lastre in fase di avanzata fessurazione da noi formulata (1) possa fornire utili indicazioni per una analisi razionale del problema.

Come nella Nota citata, noi ci riferiremo nel seguito a lastre isotrope cui si applichino le ipotesi usuali della teoria delle linee di rottura e per le quali sussista un intervallo di carico sostanziale fra raggiungimento del quadro di completa fessurazione e collasso finale.

In tale ambito, volendo tracciare il diagramma intensità del carico (che si suppone d'incrementare con legge proporzionale)-freccia, noi potremo individuare le seguenti fasi:

1. Fase a comportamento elastico non fessurato, la cui legge di deformazione può definirsi in base alla classica teoria dell'elasticità.

2. FASE DI FORMAZIONE DELLE FESSURE. Questa parte del comportamento è certamente di difficile rappresentazione in quanto essa è caratterizzata dal verificarsi di numerosi e complessi fenomeni: microfessurazione, localizzazione e successiva estensione delle fessure, fino al conseguimento del quadro di completa fessurazione. Poichè l'evoluzione dei fenomeni elencati dipende

(\*) Nella seduta del 28 maggio 1974.

(1) G. CREAZZA e F. LEVI, *Schematizzazione del funzionamento di lastre piane in fase di fessurazione avanzata*, « Rend. Acc. Naz. dei Lincei », 56, 562-564 (1974).

da un elevato numero di fattori (forma e condizioni di appoggio della lastra, condizioni di carico, disposizione delle armature, ecc.) noi ci limiteremo ad osservare che, della fase di cui trattasi, si può definire con precisione il punto di partenza che coincide con la fine del comportamento elastico non fessurato e valutare con sufficiente approssimazione la posizione del punto finale detto di « completa fessurazione ». Noi ammetteremo infatti che sul diagramma carichi frecce le coordinate di tale ultimo punto possano individuarsi come segue:

- carico pari a quello che si dovrebbe applicare in regime elastico per determinare la formazione di una fessura nel punto delle linee di fessurazione che è caratterizzato dal minimo valore del coefficiente di influenza momento-carico (da notare che, con questa ipotesi, il carico di « completa fessurazione » si trova certamente sopravvalutato).

- freccia pari a quella desunta da tale carico prolungando il tratto elastico del diagramma di deformazione e sommandovi l'incremento di freccia indotto da una fessura avente apertura pari a 1/10 di mm estesa a tutte le linee di fessurazione;

Per definire la legge di deformazione corrispondente alla fase 2, ammetteremo che la legge carico-freccia assuma andamento lineare fra i due estremi così definiti.

3. FASE DI APERTURA PROPORZIONALE DELLE FESSURE. È quella di cui abbiamo dimostrato l'esistenza nella Nota (1) Essa inizia nel punto finale della fase 2, testè definito, ed assume andamento lineare con pendenza facil-

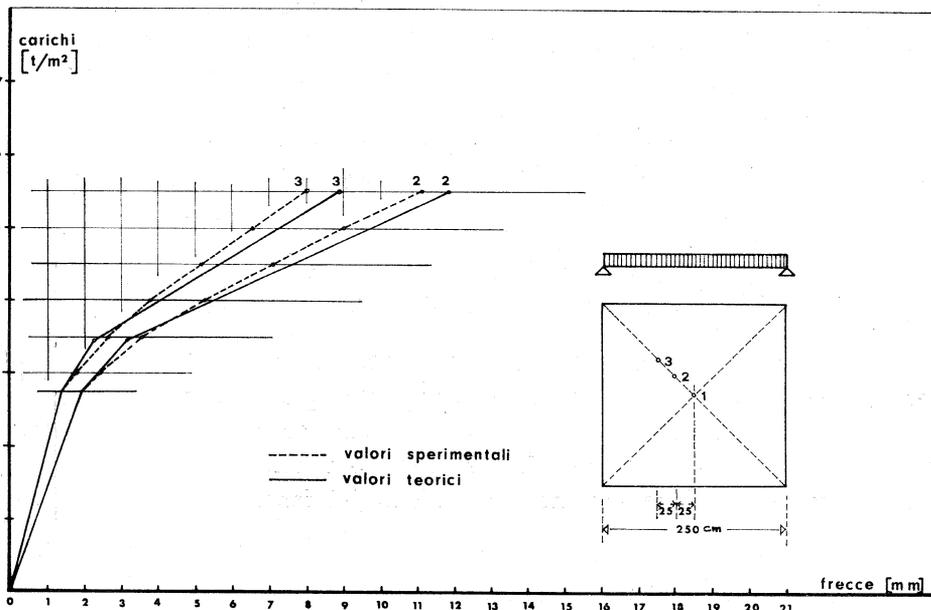


Fig. I. - Piastra DI.

mente calcolabile sommando alla pendenza elastica a lastra interamente reagente quella indotta dal comportamento « elastico » delle cerniere.

La fase 3 termina col raggiungimento del carico di collasso di Johansen.

Ed ecco in qual modo il diagramma carico-freccia testè delineato può essere impiegato per controllare il comportamento in esercizio di una lastra calcolata con la teoria delle linee di rottura.

Noto il carico di collasso  $Q_u$ , si ottiene il carico « caratteristico »  $Q_k$  dividendo  $Q_u$  per il fattore di sicurezza  $\gamma_n$ .

Basta allora riportare  $Q_k$  sul diagramma di deformazione costruito con i criteri sopraesposti per poterne dedurre la freccia corrispondente. Facili ragionamenti, aventi grado d'approssimazione simile a quelli adottati in precedenza, consentono allora di farci una idea della corrispondente apertura delle fessure.

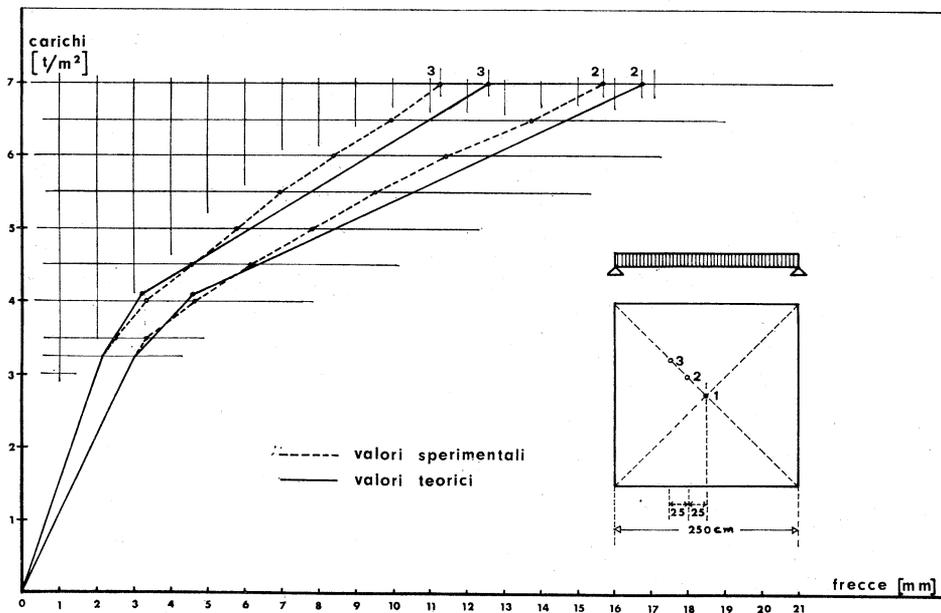


Fig. 2. - Piastra D2.

Nelle figg. 1 e 2 vengono confrontati i diagrammi carico-freccia relativi ad una lastra quadrata caricata uniformemente desunti, rispettivamente, per via sperimentale ed in base ai criteri approssimati proposti. Il buon accordo ottenuto sembra confermare l'utilità delle considerazioni esposte.

Interpretando sulla base del metodo esposto i risultati di numerose prove si potrà controllare il grado di attendibilità delle « regole di buona costruzione » atte a garantire un buon comportamento in esercizio a cui si è alluso in precedenza.