



# floating point

LA NEWSLETTER DI INFORMAZIONE DI SOFTING

## Contributi teorici

*Pubblichiamo la quinta "puntata" degli appunti inediti di Roberto Spagnuolo su riflessioni sulle possibilità purtroppo poco utilizzate del computer nella progettazione strutturale. Articoli di rassegna, non teorici, che intendono soprattutto informare. Vi ricordiamo che al termine della pubblicazione saranno raccolti in un file pdf e saranno disponibili per intero sul nostro sito: [www.softing.it](http://www.softing.it).*

## **Ritratti di eccellenza**

di Roberto Spagnuolo

### 5. Classificazione delle sezioni

Sostanzialmente si divide ciò che non si può governare nella totalità. E i romani con il loro "divide et impera" ciò lo sapevano bene benché usassero questo metodo per generare contrapposizioni, non soltanto suddivisioni. Ora la meccanica computazionale è una iniezione di enorme potenza che i metodi di matematica applicata hanno ricevuto. Non è più necessario dividere, classificare, e i metodi unitari risultano privi delle incongruenze tipiche della semplificazione. Se si divide in due una materia si verifica il problema della interfaccia creata dalla divisione, che prima non c'era: si semplifica all'interno della singola trave ma si complica la formulazione generale.

Un esempio tipico di questo metodo è la "classificazione" delle sezioni in acciaio. Il termine "classificazione" in questo caso è fuorviante perché la classe non è una caratteristica tipica della sezione, una caratteristica, per intenderci, che si possa trascrivere in un profilario, ma è una definizione di comportamento che è funzione dello stato di sollecitazione. Pertanto l'operazione di "classificazione" richiede una analisi tensionale per OGNI combinazione dei carichi perché per ogni stato di sollecitazione la "classe" può cambiare.

Il problema della classificazione è legato alla instabilità locale: non si vuole che vengano raggiunte le tensioni di snervamento quando prima si è già verificato uno stato di instabilità che, ovviamente, impedisce il raggiungimento di tali tensioni.

Se non si ricorre, e sarebbe auspicabile, alla "Generalized Beam Theory", della quale parleremo in un prossimo articolo, una semplificazione è indispensabile: si deve dividere la sezione in parti assimilabili a lastra-piastre e studiare l'instabilità di queste con le condizioni di vincolo che la parte della sezione ha con le altre. L'anima di una sezione a H ha vincoli su due lati, l'ala su uno. Lo studio di instabilità di tali elementi assimilati a lastre-piastre consente di "classificare" la sezione come esito di un paragone tra la tensione critica da instabilità e quella di snervamento.

La tensione critica è data dall'espressione:

$$\sigma_{cr} = \frac{k_{\sigma} \pi^2 E t^2}{12(1 - \nu^2) b^2}$$

## Novità

### **Collaborazione Softing-Tecnostrutture per l'analisi strutturale con travi NPS®**

I produttori di travi miste reticolari acciaio-calcestruzzo forniscono in genere dei cataloghi con le caratteristiche inerziali e le resistenze ultime dei vari prodotti. Questo catalogo lo chiameremo "sagomario".

Come è noto le travi di tipo REP, come quelle di Tecnostrutture, si verificano in due fasi costruttive. Nòlian, della Softing, può operare per fasi costruttive e pertanto anche il "sagomario" può avere dei profili suddivisi per fasi per essere impiegati senza errori in fasi differenti. L'uso del sagomario consente quindi un'agevole immissione dei dati ed anche una agevole verifica effettuata in automatico tramite i valori limite di resistenza. Una procedura di ottimizzazione in Nòlian consente anche la scelta automatica del profilo ottimale. Per chi fosse interessato a esaminare la "eleganza" della soluzione, può visionare un video-tutorial sul [canale YouTube](#) di Softing

$$\sigma_{cr} = 0.9 k_{\sigma} E \frac{t^3}{b^2}$$



Ma quel che interessa è il rapporto  $f_y / \sigma_{cr}$  pertanto operando con  $f_y$  su entrambi i membri si ottiene:

$$b / t < 0.9 (k_{\sigma} E / f_y)^{0.5}$$

E questa espressione indica lo scopo e la mentalità del normatore che vede la norma come un prontuario d'ufficio. [Unsubscribe](#) [Disign](#) tutto al rapporto tra due misure. Non basta, l'inquietante E fa la cortesia di eliminare anche  $f_y$ , se infatti si assume un valore di riferimento per  $f_y$ , la normativa assume 235 MPa, nella espressione si ha una deformazione unitaria che sarà sufficiente amplificare in funzione della resistenza relativa del materiale.

Qualcuno ricorderà il "Colombo" un manuale della Hoepli che era il vademecum di ogni ingegnere, C'era tutto lì dentro, ed era utilissimo. Ma allora si girava con il regolo calcolatore nel taschino. La formulazione appena esposta sarebbe piaciuta moltissimo all'Ing. Colombo, ma oggi a far progetti con il regolo sono pochini ed allora perché non suggerire i metodi della meccanica computazionale?

Ovviamente, ferma restando la necessità di conoscere la tensione critica di instabilità della lastra-piastra con i metodi ben noti, si può impiegare un metodo del tutto generale basato sul metodo di analisi sezionale già descritto in un precedente capitolo, discretizzando la sezione ed imponendo per ogni punto una legge costitutiva del materiale che tenga conto dei limiti da instabilità. In questo modo non si avrebbe necessità di classificazione né di impiegare a valle metodi diversi per la verifica, tra i quali il metodo delle aree ridotte per le sezioni in classe 4. E' ovvio che, in questo caso, nelle zone della sezione ove si superasse la tensione limite di snervamento, questa verrebbe ridotta o annullata consentendo di ottenere una credibile, unitaria analisi della sezione. Ovviamente poiché i legami costitutivi sono non lineari, non lineare è il procedimento.

La Softing Srl sta organizzando vari incontri in collaborazione con gli Ordini di Ingegneria. Vi consigliamo di seguire la nostra [pagina Facebook](#) e il nostro sito per rimanere costantemente aggiornati sulle prossime iniziative

Vi informiamo infine che i nostri uffici resteranno chiusi per ferie dal al 31 agosto 2016

Verifica elemento ? ×

Verifica membratura | Verifica Taglio | Verifica Assial-Flessionale | Classe profilo

Combinazione:	Più gravosa
rapporto larghezza/spessore	24.0909
tensione estremo 0	-2663.36
tensione estremo 1	4600.00
coefficiente imbozzamento	14.7036
snellezza	0.312329
tensione critica	47155.7
rapporto critico larghezza/spessore	70.1722
fattore riduzione	0.946483
larghezza efficace 1	0.000000
larghezza efficace 2	0.000000
combinazione	2
classe	1

OK

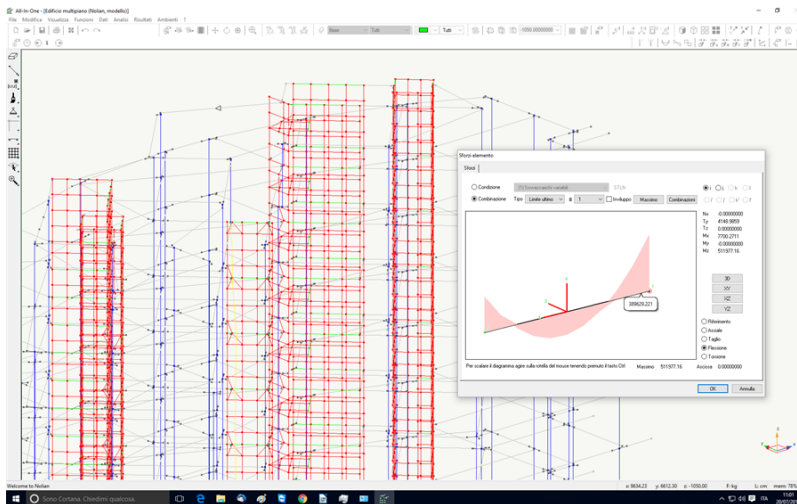
## Novità tecniche

### EWS43

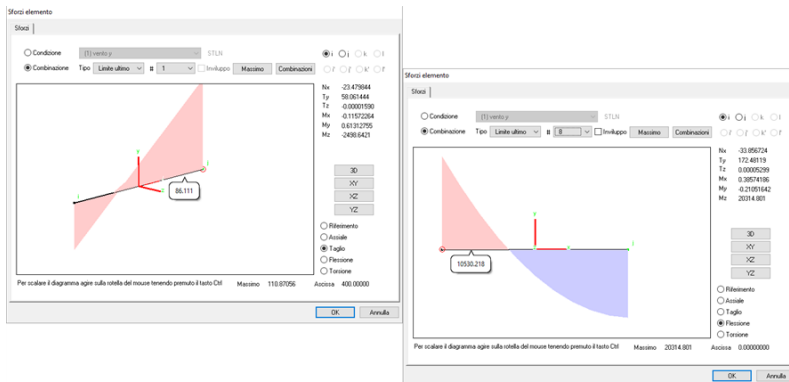
dell'Arch. Amedeo Farello - responsabile sviluppo software applicativo

La versione EWS 43 del nostro software, che abbiamo appena rilasciato, contiene come sempre un gran numero di novità.

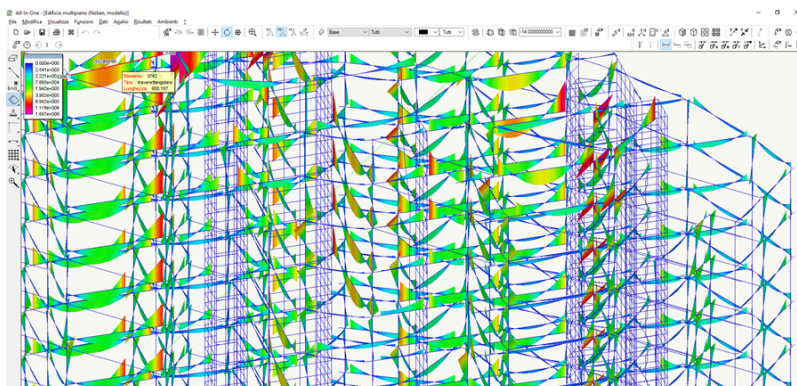
In [Nòlian](#) la finestra per la lettura dei risultati dell'analisi in termini di sforzo è stata completamente rinnovata e consente la rappresentazione dei risultati anche in combinazione ed in involuppo delle combinazioni.

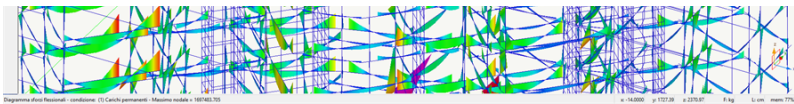


La visualizzazione grafica può rappresentare i diagrammi di sforzo (e i relativi involuppi) sia nelle tre dimensioni che proiettati sul piano locale scelto dall'operatore. Un tooltip fornisce al passare del mouse i valori lungo i diagrammi. Infine funzioni di zoom e di traslazione consentono di interrogare e visualizzare con precisione ogni punto del diagramma.

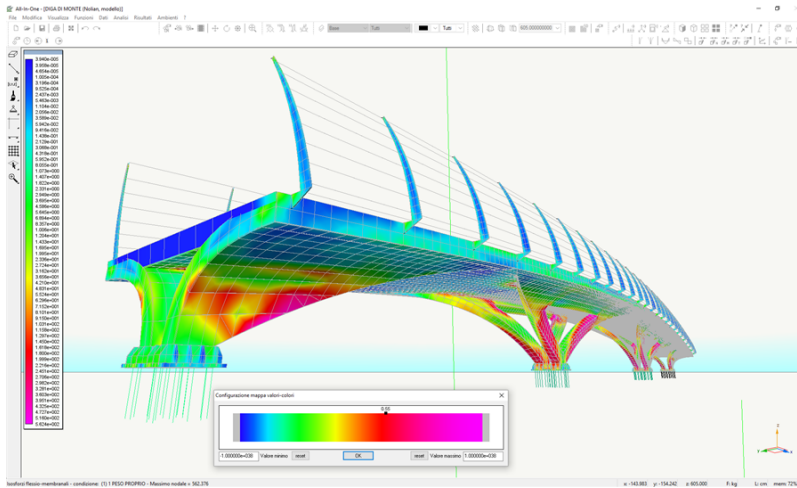


Abbiamo rinnovato la mappatura cromatica nella rappresentazione dei risultati, estesa anche nella rappresentazione dei diagrammi delle sollecitazioni degli elementi monodimensionali.

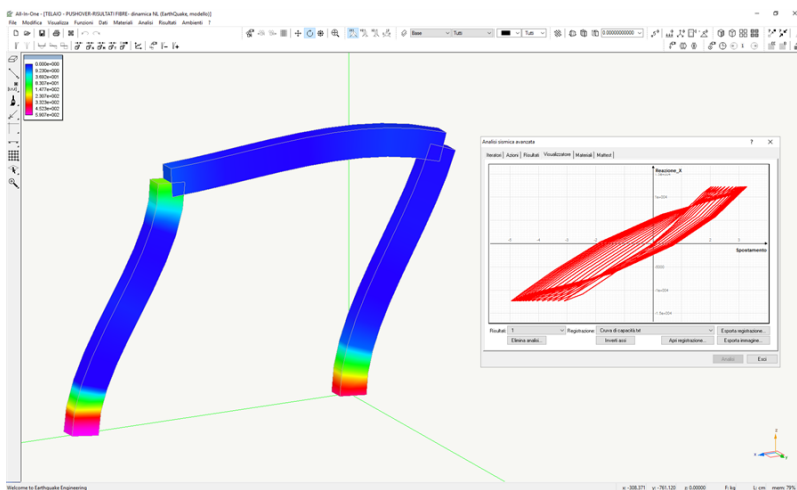




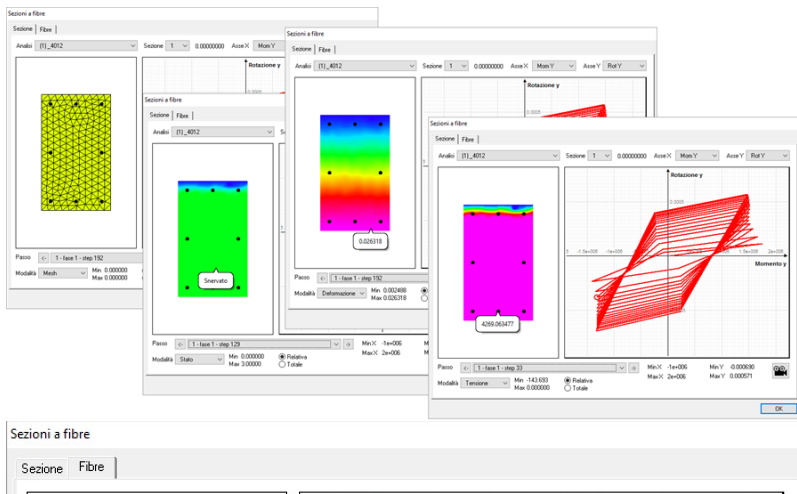
La finestra della mappa colori ora è ridimensionabile verticalmente e all'aumentare della dimensione verticale presenta un maggior numero di valori numerici. Un doppio click sulla barra azzurra riporta la finestra alle sue dimensioni minime.

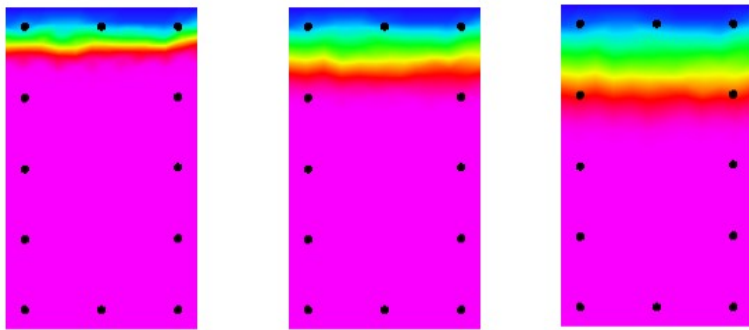
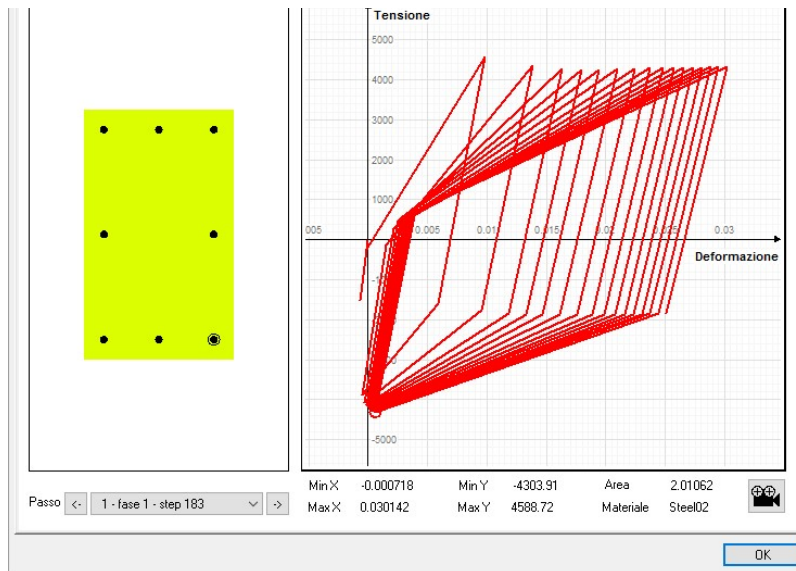


L'ambiente [Earthquake Engineering](#), una delle nostre eccellenze, consente ora il salvataggio e la successiva interrogazione dei risultati delle sezioni a fibre.

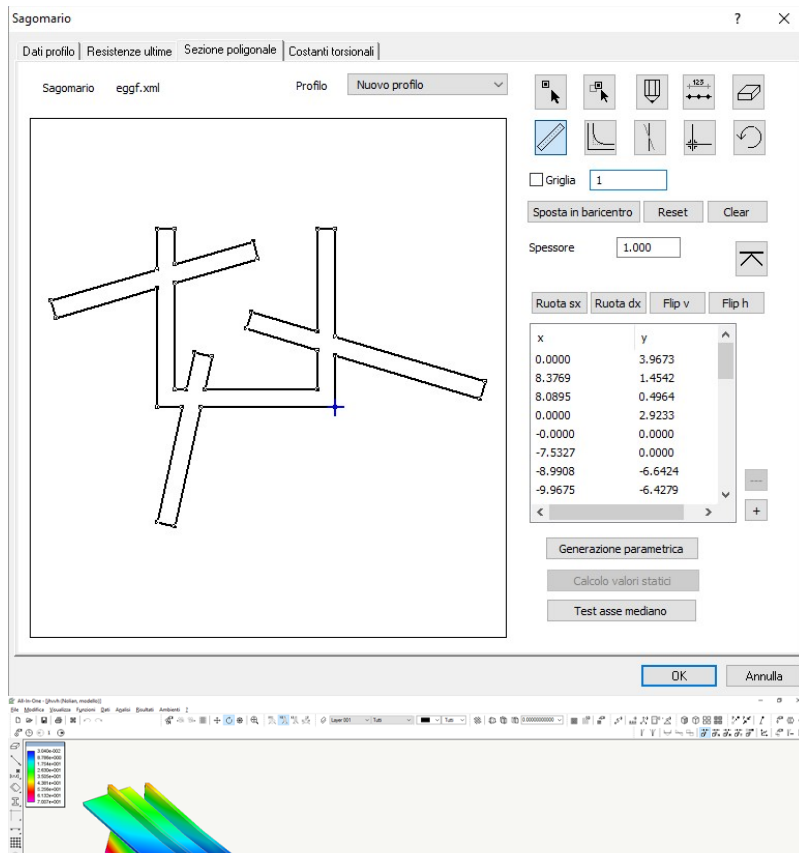


E' possibile visualizzare la storia dell'evoluzione delle tensioni, delle deformazioni e dello stato plastico nella sezione e anche la storia dell'evoluzione delle tensioni-deformazioni nelle singole fibre.

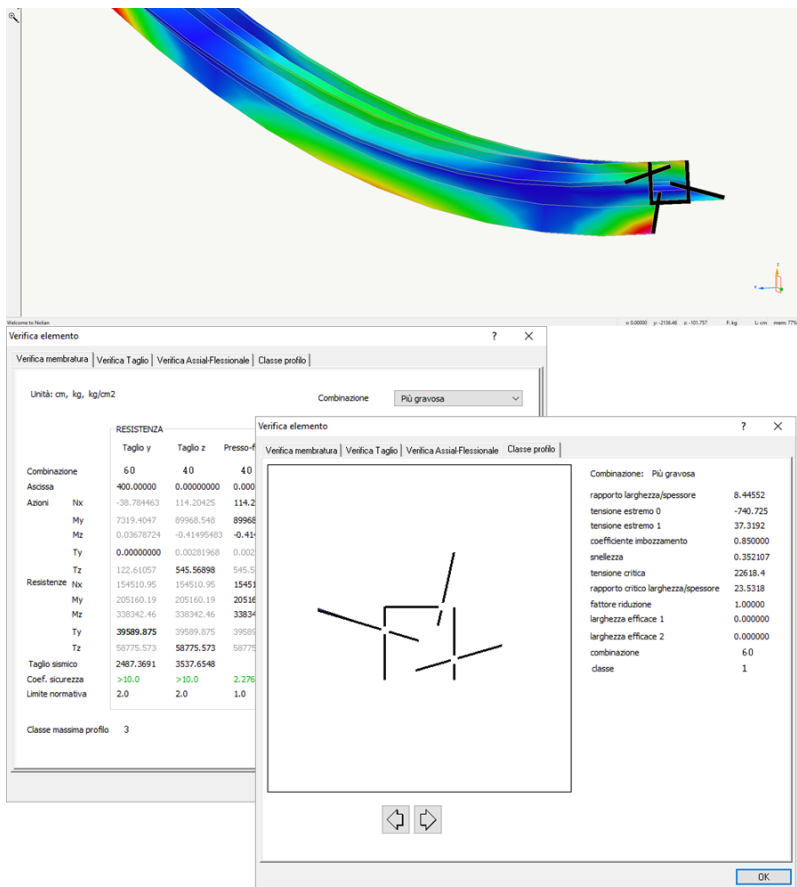




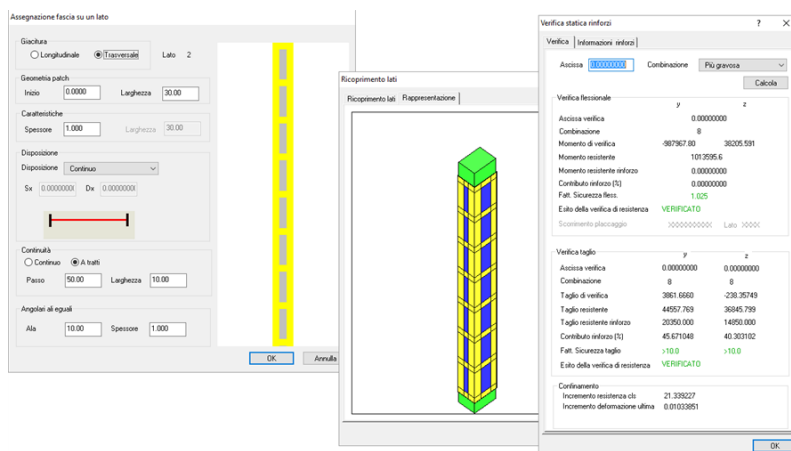
Altre novità di rilievo includono in [EasySteel](#) la verifica di membrature con sezioni poligonali (quindi del tutto generiche) assegnate tramite sagomario e un nuovo strumento che consente la "scheletrizzazione" del profilo per le verifiche di stabilità e per la classificazione dei profili poligonali.







Ora l'ambiente [FibRePower](#) permette di verificare incamicature in acciaio di strutture esistenti.



Parlando di interfaccia utente, piccoli miglioramenti come un più efficace rendering OpenGL, la possibilità di ridimensionare a piacere le finestre delle combinazioni di carico nei post-processor o l'indicazione esplicita dell'effetto di un doppio click sulle icone degli strumenti delle palette rendono un po' più semplice il lavoro del progettista.

Il supporto al formato **IFC**, base dell'iniziativa **Open BIM**, continua ad essere oggetto delle nostre attenzioni. All'importazione in ambiente [InMod](#) delle entità del gruppo "Shared Building Elements" (per intenderci le classiche entità IfcColumn, IfcBeam, etc.), abbiamo infatti aggiunto l'importazione in ambiente [Nòlian](#) di alcune entità appartenenti allo "Structural Analysis Domain", ovvero quelle che descrivono il modello di analisi dell'edificio. L'implementazione è ancora decisamente parziale, ma ci stiamo lavorando alacremente e migliorerà sensibilmente con i prossimi aggiornamenti.

A questo proposito, pur restando IFC al momento insufficiente per un'esauriva gestione dell'aspetto strutturale, esso costituisce in prospettiva la migliore opzione disponibile per risolvere i problemi di

interoperabilità, documentazione e veicolazione delle informazioni in edilizia. Non è infatti ipotizzabile che la transizione dalla carta ai supporti informatici, specie in ambito istituzionale, possa fondarsi su formati proprietari o di rapida obsolescenza.

Invitiamo gli interessati a consultare l'elenco completo delle novità di EWS 43 a [questo indirizzo](#).

## **Meccanica computazionale applicata**

### **Influenza delle tamponature sul comportamento sismico degli edifici dell'Ingegnere Francesco Oliveto e dell'Ingegnere Francesco Canterini**

Abstract

L'articolo completo può essere scaricato dal nostro sito: [clicca qui](#)

Viene trattata in questo articolo una problematica, che spesso viene sottovalutata, nella verifica di strutture sia nuove che esistenti, ossia l'interazione della struttura principale con gli elementi di tamponatura.

Nella prima parte viene descritta la trattazione teorica e sperimentale, che è stata definita negli anni attraverso vari studi, confrontandola con i riscontri avuti nei danneggiamenti subiti dagli edifici a seguito di eventi sismici rilevanti.

Successivamente vengono descritti alcuni metodi e modelli che sono stati definiti per affrontare il problema in sede di progettazione e verifica strutturale, con accettabile grado di approssimazione.

Infine vengono presentati due casi studio, che propongono un metodo di modellazione con elementi a comportamento Non lineari, per valutare l'interazione delle tamponature con le strutture principali durante un evento sismico.

Gli esempi di studio sono stati condotti eseguendo la modellazione con l'ambiente Earthquake Engineering della suite di Nòlian-AllInOne.

## **Tips & Tricks**

### **Applicazione del fattore laterale di vincolo in WallVerine di Francesco Canterini**

Nelle strutture in muratura, a volte si riscontra la mancata verifica di maschi murari verticali, questo a volte è dovuto ad un mancato approfondimento delle condizioni al contorno del maschio murario.

Nel particolare può essere significativo analizzare la effettiva lunghezza di libera inflessione del maschio murario. Seguendo le prescrizioni delle NTC 2008, al punto 4.5.6.2, in cui nella Tab 4.5.IV vengono fornite le indicazioni del Fattore laterale di vincolo, che in alcuni casi se la parete oggetto di verifica risulta vincolata da muri ad essa ortogonali, assume valori minori di 1.0.

Nel caso di mancata verifica di un maschio murario, può essere utile determinare l'esatto valore del fattore di vincolo  $r$ , e modificarlo nell'apposita pagina "Dati Pannello Murario" nella finestra di dialogo in WallVerine attivabile con il comando "Dati Pannello".

L'assegnazione delle effettive condizioni al contorno, può essere d'aiuto al soddisfacimento delle verifiche, o comunque può ridurre il fattore di sfruttamento dell'elemento.