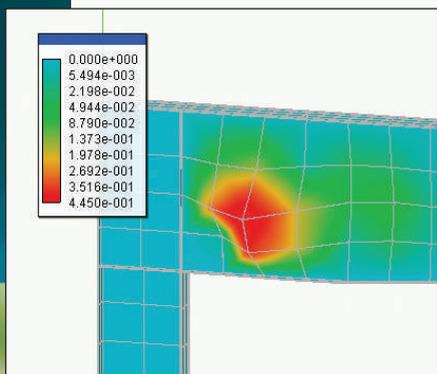
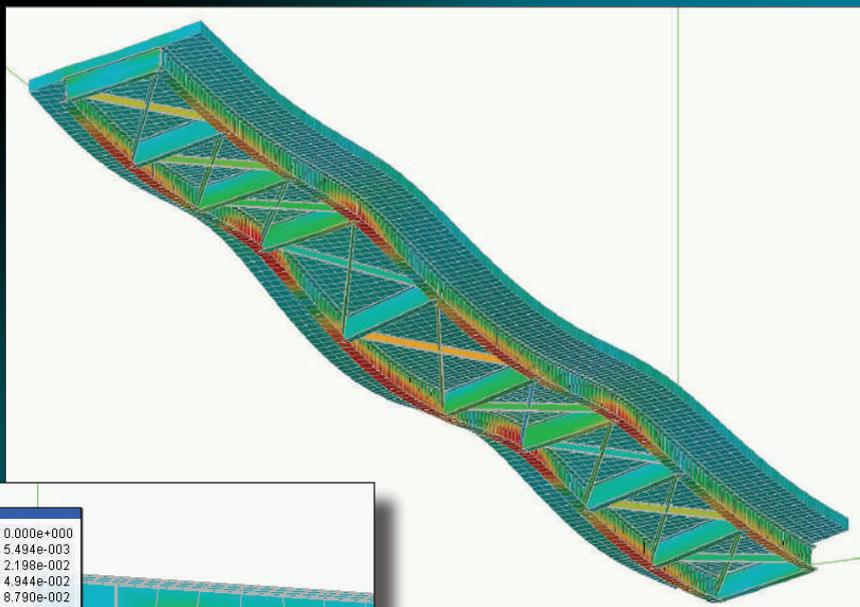




NÒLIAN

>> L'ANALISI STRUTTURALE AD ELEMENTI FINITI



NÒLIAN è un ambiente completo per la modellazione e l'analisi strutturale con il metodo degli elementi finiti. In Nòlian la mesh di elementi finiti si genera con modalità CAD 3D operando direttamente sulla geometria della mesh e quindi in modo del tutto trasparente e professionale. Se però si desidera generare mesh FEM di strutture edili in modo più semplice, è possibile usare l'ambiente inMod (vedi) il quale consente una modellazione solida con le tecniche del CAD per architettura. Un potente mesher provvederà a fornire a Nòlian la mesh di elementi finiti.

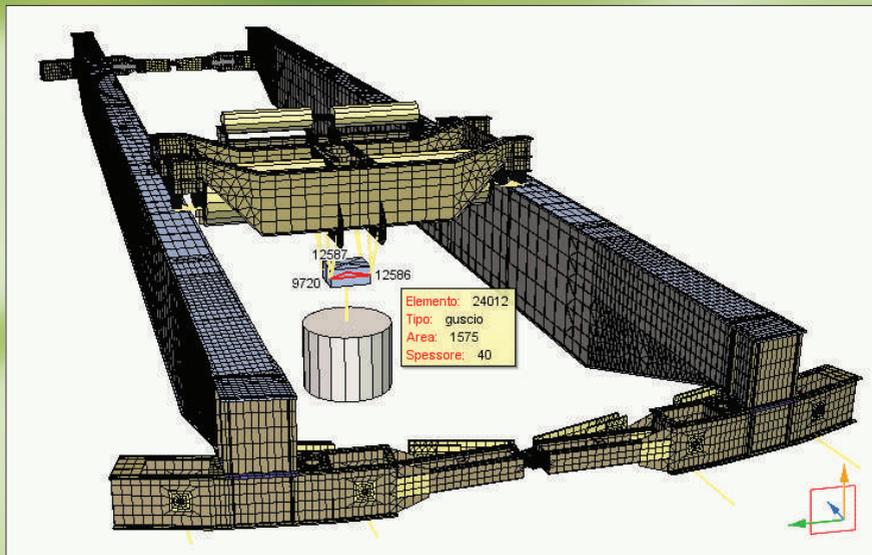
Nascita di Nòlian e della sua GUI

Poiché l'affidabilità e la effettiva impiegabilità di un software sono legate soprattutto alla sua evoluzione nel tempo, è importante sottolineare che **NÒLIAN** nasce alla fine del 1983 con il nome di MacSap, su una commessa della Apple Computer e quindi è storicamente non solo il primo programma per strutture ad interfaccia grafica interattiva, ma anche uno dei primi programmi a rendere disponibile il metodo degli elementi finiti su un personal computer. **NÒLIAN**, per consentire una rapida generazione di mesh complesse, ha degli strumenti molto potenti. Qui accenniamo solo al generatore frontale di mesh piane in contorni di superfici anche forate (vedi

immagine a lato). **NÒLIAN** gestisce poi l'attribuzione delle caratteristiche agli oggetti grafici tramite il paradigma "predicato oggetto" tipico delle linee guida, mai superate in qualità, che introdusse Apple Computer negli anni '80. Quindi è possibile scegliere una operazione, ad esempio interrogare o assegnare le caratteristiche di una sezione, e quindi selezionare gli oggetti a cui applicare l'azione. Questi concetti di interfaccia grafica, molto ergonomici e sperimentati da più di 25 anni, sono stati certificati da Apple Computer e poi da Microsoft quando **NÒLIAN** ricevette la certificazione "Designed for Windows". Tutti i risultati sono interrogabili sia per via numerica che per via grafica anche tramite animazioni in caso di analisi nel dominio del tempo. Inoltre **NÒLIAN** supporta un sistema di script che consente di attuare una serie di azioni programmate per ottenere da **NÒLIAN** delle prestazioni personalizzate.



>> **NÒLIAN** CONSENTE LA GENERAZIONE AUTOMATICA DI MESH. QUI LA GENERAZIONE FRONTALE NEL CONTORNO DI UNA SUPERFICIE A CONTORNI CURVI CON APERTURE. SI PUÒ NOTARE CHE I CONTORNI CURVILINEI POSSONO ANCHE ESSERE GESTITI TRAMITE SPLINE.



>> UNA MESH DI CIRCA 63000 ELEMENTI COMPLETAMENTE REALIZZATA CON GLI STRUMENTI GRAFICI INTERATTIVI DI NÒLIAN. SI TRATTA DI UNA GRU RADIALE DI 32 METRI DI DIAMETRO. SI NOTI IL "TOOLTIP" CHE FORNISCE INFORMAZIONI ANCHE PERSONALIZZATE SULL'OGGETTO SOTTOSTANTE.

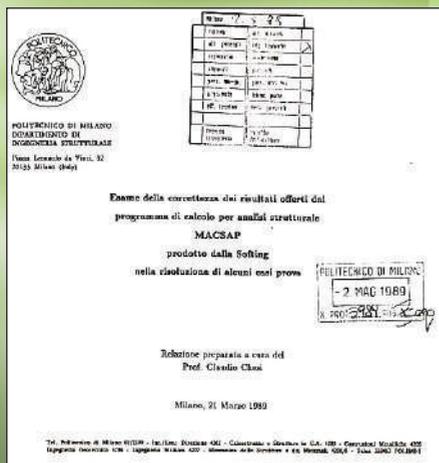
Nòlian: un FEM "puro"

NÒLIAN è un software di calcolo FEM "puro" molto potente il cui modellatore e solutore permettono di schematizzare ed analizzare qualsiasi tipo di struttura di qualunque forma e di qualunque materiale definibile dall'utente. Viene gestita la modellazione della mesh di elementi finiti (importabile anche da file esterni in formato .dxf, ed automaticamente riconosciuti dal programma come elementi finiti), i vincoli, i materiali, le condizioni di carico e le relative combinazioni (sia automatiche che gestibili dall'utente). Viene eseguita l'analisi e vengono restituiti sia in forma di rappresentazione grafica che in forma numerica tutti i risultati dell'analisi ai quali il progettista accede tramite l'utilizzo di vari comandi di interrogazione. Pertanto **NÒLIAN** è il "motore" dal quale dipendono le altre funzionalità per l'analisi ed il progetto delle strutture.

Le analisi di Nòlian

NÒLIAN consente analisi lineari: Statica, Modale, Spettro di risposta.

(Le analisi non lineari e di buckling sono descritte nel pieghevole sull'ambiente *Earthquake Engineering*).



>> ATTESTATO DI VALIDAZIONE OTTENUTO DA NÒLIAN (ALLORA MACSAP) DAL POLITECNICO DI MILANO NEL 1986.

Fattorizzazione

NÒLIAN impiega uno speciale metodo di fattorizzazione per matrici a coefficienti sparsi che consente dei tempi di calcolo incredibilmente brevi.

Normativa

Nonostante NÒLIAN sia un avanzato programma di analisi ad elementi finiti del tutto generale e non legato ad esigenze di specifiche normative, ha una serie di funzionalità, basate su rigorosa formulazione scientifica, per rispondere alle richieste di normativa in termini di analisi di regolarità strutturale, valutazione delle caratteristiche inerziali e dinamiche di piano etc. Informazioni necessarie per la maggior parte delle richieste degli Enti Regionali di controllo. Inoltre NÒLIAN non è "procedurale", non segue cioè una predefinita e immutabile

procedura dall'input all'output per cui consente di dare risposte alla quasi totalità dei problemi anche per indagini specifiche su comportamenti localizzati della struttura.

Spettri di Risposta

L'analisi con la tecnica dello spettro di risposta è prevista dalla corrente normativa e si basa su spettri di risposta legati al rischio sismico di ogni zona.

NÒLIAN ha un sofisticato sistema di gestione degli spettri che, oltre a consentire di generarli automaticamente secondo i parametri di normativa, consente di visualizzarli, modificarli, importarli o esportarli per cui, accanto ad un uso standard legato alla normativa, non vengono preclusi impieghi avanzati che richiedono modifiche degli spettri o spettri legati ad altre normative.

Gli elementi finiti di Nòlian

NÒLIAN è dotato di elementi finiti a 2, 3, 4 e 8 nodi e di elementi solidi a 8 nodi.

Tutti gli elementi hanno rigidità completa (gli elementi piani e i brick, cioè, hanno rigidità anche per il drilling). Gli elementi ad 8 nodi piani possono avere lati curvi.

I tipi di elementi finiti implementati sono:

Elementi monodimensionali >> Asta, trave a sezione generica, trave a sezione a doppio T, trave poligonale, trave Winkler, boundary (molle assiali e torsionali), rigel (elementi infinitamente rigidi)

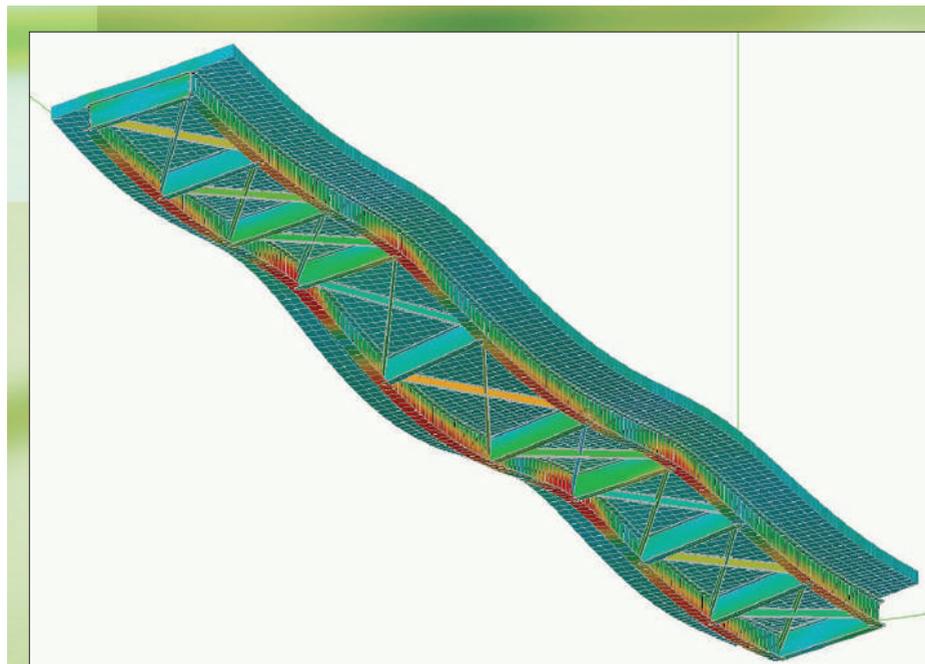
Elementi bidimensionali >> Lastra-Piastra, deformazione piana, assialsimmetrico.

Elementi solidi ad otto nodi "Brick" a rigidità completa.

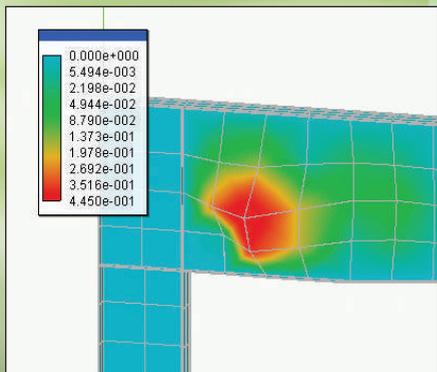
Per gli elementi a comportamento non lineare, vedere il pieghevole sull'ambiente Earthquake Engineering.

La programmabilità

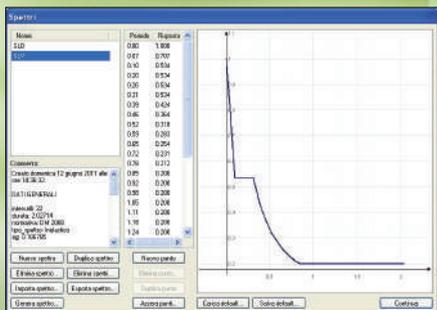
NÒLIAN è dotato di un motore di script interno in linguaggio LUA, che permette all'utente che ha nozioni di programmazione di eseguire comandi personalizzati, è evidente che tale prerogativa aumenta moltissimo le potenzialità del software.



>> LA TECNICA DEL MULTISTAGE È STATA IMPIEGATA NELLE QUATTRO FASI DI COSTRUZIONE DI QUESTO PONTE SUL SAM OGGI PROGETTATO DALL'ING. GIANLUIGI CAMPAGNA QUI IN UNA RAPPRESENTAZIONE COMBINATA DI TENSIONI SULLA DEFORMATA SOLIDA DEL MODELLO.



>> ESEMPIO DI ANALISI D'INSTABILITÀ CHE MOSTRA IL FENOMENO DI IMBOZZAMENTO DELL'ANIMA DI UNA TRAVE DI GRANDI DIMENSIONI.



>> NÒLIAN HA UN SOFISTICATO SISTEMA DI GESTIONE DEGLI SPETTRI CHE, OLTRE A CONSENTIRE DI GENERARLI AUTOMATICAMENTE SECONDO I PARAMETRI DI NORMATIVA, CONSENTE DI VISUALIZZARLI, MODIFICARLI, IMPORTARLI O ESPORTARLI.

La documentazione

NÒLIAN produce la completa documentazione del modello e dei risultati delle analisi secondo gli schemi di esposizione dei dati e dei risultati più impiegati nei modelli ad elementi finiti. La completezza della documentazione ha anche la finalità di consentire la ripetizione della analisi come previsto dalla normativa.

La stampa avviene su file (html o rtf) ed è "tematica" consentendo di produrre i dati e i risultati voluti. La produzione dei tabulati su file, benché già impaginati ed a pagine numerate, ne consente l'eventuale modifica o successiva elaborazione con semplici editor di testo.

EasyQuill (si veda la relativa brochure) può recepire questi dati in tutto o in parte per includerli "intelligentemente" nella relazione di calcolo.

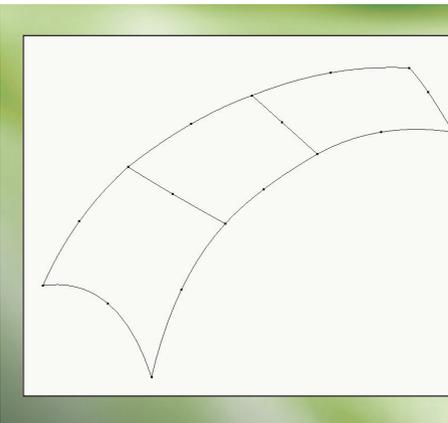
I materiali

NÒLIAN consente analisi lineari indipendentemente dal tipo di materiale purché nei limiti del comportamento elastico lineare. (Per comportamenti non lineari vedere il pieghevole **Earthquake Engineering**). Pertanto si possono analizzare strutture in legno, alluminio oltre che acciaio e calcestruzzo. Ma la verifica dei giunti e delle membrature sono soggette spesso a metodologie specifiche e normative specifiche e pertanto, mentre a livello di analisi, nei termini suddetti, non vi sono limiti sui materiali, per le verifiche non tutti i materiali hanno in NÒLIAN All In One degli specifici post processor. Molto spesso, però, per alcune tipologie, le verifiche sono

abbastanza semplici da potersi eseguire con fogli elettronici.

I motivi per scegliere Nòlian

Perché è un software che sposa la filosofia del calcolo agli elementi finiti, rigoroso ma flessibile, tramite modellazione aperta, (qualunque geometria, qualunque dimensione). Perché è un valido strumento di progettazione in cui il protagonista del calcolo rimane sempre il progettista il quale opera in totale libertà direttamente sulla mesh di elementi finiti ed al quale è quindi lasciata la massima libertà sulle scelte di modellazione. Perché consente un controllo ed un livello di indagine sui risultati di analisi che non lasciano incognito alcun dato di output, non lascia mai con una domanda del committente alla quale non sappiate dare una risposta. Anche nel malaugurato caso di un contenzioso, NÒLIAN è lo strumento che vi aiuta a dimostrare le vostre tesi in quanto consente la progettazione di strutture anche edili operando con un modellatore FEM "puro", ma a differenza di altri software FEM, è poi integrato da una vasta serie di post-processor che consentono sia l'esecuzione automatica delle verifiche, sia la generazione degli elaborati esecutivi, ottimizzando al massimo il lavoro del progettista.



>> GLI ELEMENTI FINITI DI NÒLIAN SONO I PIÙ AVANZATI OGGI DISPONIBILI. HANNO RIGIDEZZA COMPLETA PER UN IMPIEGO PIÙ IMMEDIATO POSSIBILE E CON LATI ANCHE CURVI PER EVITARE APPROSSIMAZIONI IN STRUTTURE A LATI CURVILINEI.



SOFTING SRL
VIA REGGIO CALABRIA 6 / 00161/ ROMA
T. 06 44291061 / F. 06 44235715
E. INFO@SOFTING.IT

WWW.SOFTING.IT

>> **LA SOLUZIONE PROFESSIONALE
PER IL PROGETTO STRUTTURALE
CONSAPEVOLE.**

Abbiamo coniugato:

- >> **POTENZA**
- >> **FLESSIBILITÀ**
- >> **PRODUTTIVITÀ**

nel rispetto della

NORMATIVA

senza diminuire in

- >> **QUALITÀ**
- >> **ACCURATEZZA**
- >> **PROFESSIONALITÀ**