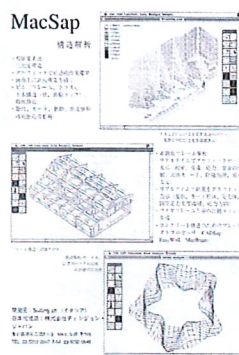




1



2



3



4

Un po' di storia

La **Softing** nasce nel **1978** come snc con lo scopo di distribuire programmi di calcolo sul **Apple II** scritti per le possibilità offerte dai mezzi dell'epoca. I nostri programmi erano molto orientati all'aspetto informatico e le funzioni principali, soprattutto di inserimento dati, erano su EPROM. Questo approccio professionalmente informatico ha fatto sì che la **Apple** (allora rappresentata in Italia da IRET Informatica) scegliesse Softing per produrre un software per analisi strutturale per **Lisa** (2) prima, **Macintosh** subito dopo.

Infatti la **Apple**, introducendo le sue macchine rivoluzionarie, perdeva il software per Apple II e molto di quel software era per ingegneria poiché le potenzialità di elaborazione del tempo avevano carenze di memoria di massa per cui, se pur con velocità di calcolo molto limitate, le operazioni logico-matematiche erano possibili, quelle di elaborazione di grandi masse di dati, come è necessario per la gestione, non erano significative. Nacque così nel 1983 **MacSap** con SAP acronimo, già usato da Wilson su mainframe, di Structural Analysis Program. La Softing divenne una srl nel **1983** e, agendo con il supporto e con la rete di distribuzione di Apple, ottenne una fama ed una diffusione notevolissime tanto che **MacSAP** arrivò anche in **Giappone** (3) e fu presentato in **Francia** dove fu presente una commissione italiana (5). **Softing** si è ampliata ed è divenuta **Softing Next** nel 2025.

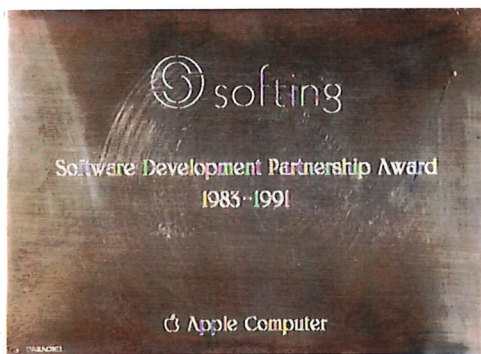
MacSap fu presentato allo **SMAU** del **1984** e fu il primo programma al mondo dedicato all'ingegneria con **interfaccia grafica interattiva**. Le linee guida di Apple erano rigorose per l'interfaccia grafica e molto ben articolate. MacSap, ed i successivi programmi della Softing, seguivano e tutt'ora seguono quelle linee guida che si sono rivelate efficacissime, chiare ed ergonomiche. **Softing** non ha mai abbandonato questo approccio che col tempo si è rivelato molto solido e ben strutturato.

Didascalie della copertina

1 La struttura degli ambienti di Nòlian All-In-One 2 analisi pushover multidirezionale 3 Monitoraggio puntuale travi a fibre anche nel tempo 4 Meccanismi locali analizzati con modalità FEM 5 MatTest funzione di monitoraggio dei materiali 6 Sofisticato calcolo numerico del warping 7 Calcolo rigoroso del taglio in sezioni generiche comunque sollecitate 8 Stratigrafia assegnabile per analisi geotecniche 9 Analisi non lineare in grandi spostamenti 10 Analisi di fessurazione di materiali non resistenti a trazione 11 Multistage: analisi per fasi costruttive e/o temporali 12 Analisi dei meccanismi locali con modalità FEM 13 Analisi IDA (Incremental Dynamic Analysis) 14 Elementi specializzati per geotecnica ed elementi di contatto 15 Analisi pushover avanzate 16 Disegni esecutivi con distinta componenti 17 Disegni esecutivi giunti metallici 18 Esportazione dati in formato IFC (BIM) 19 Materiali con comportamento non lineare evoluto 20 Monitoraggio cerniere plastiche 21 Valutazione numerica della duttilità 22 Analisi instabilità, imbozzamento 23 progetto e verifica di alto livello di travi in calcestruzzo armato.



5



6



5

La collaborazione con **Apple** dette a **Softing** molte opportunità di crescita e di notorietà. Ci piace ricordare una frase del grande **professor Capurso** che, avendo mosso il mouse su **Lisa** durante un incontro all'università di Firenze, disse: **questa è la strada del futuro**. Si tenga presente che **SAP80** nacque nello stesso anno, ma non aveva una interfaccia grafica interattiva. Softing dovette inventare tutto dal disegno con la linea "ad elastico" alla realizzazione della barra di menu che allora non era gestita dal sistema operativo.

Una occasione che ci piace ricordare è la trasmissione **BIT** tenuta da **Luciano De Crescenzo** al quale partecipò, con **MacSap**, il nostro Roberto Spagnuolo (5). Ci piace ricordare un'altra avventura pionieristica: nel 1986 il gruppo di aziende che lavoravano con Apple: Cigraph, Italsoft, Softing, insieme parteciparono, **prime software house** in quella manifestazione, al **SAIE** (4).

Nei primi anni 90 **MacSap** fu scritto anche per **Windows** mantenendo la stessa interfaccia grafica Apple. MacSap dovette acquisire un nome più generale e divenne **Nòlian: Non Linear Analysis**. Infatti già da allora Softing voleva offrire ai suoi clienti qualcosa di più della semplice analisi lineare e aveva studiato, anche con il prezioso contributo del compianto **professor Mario Cannarozzi**, Preside della Facoltà di Ingegneria di Modena, **funzionalità non lineari** molto potenti. Questo fece meritare alla Softing la targa "**Software Developer Partnership Award**" 1983-1991 da parte di **Apple** (6).

Nel 1988 uscì il primo numero di **Floating Point** (1), un tabloid su carta, spedito in abbonamento gratuito, forse l'unico sul tema della informatica nell'analisi strutturale. Nel 1999 venne distribuito tramite internet e la gloriosa testata su carta divenne virtuale.

Con il tempo a **Nòlian** si aggiunsero dei pre- e post-processor per offrire ai progettisti una **completa automazione del progetto**. Inizialmente questi programmi erano indipendenti, basati su un unico database (file). Poi vennero integrati in un unico programma ma lasciati nella loro autonomia chiara e produttiva strutturandoli come "**ambienti**". A questo nuovo insieme fu dato il nome di **Nòlian All-In-One**. Questo opuscolo è dedicato ad una panoramica sulle potenzialità di **Nòlian All-In-One**.

La nostra filosofia

Cogliamo l'occasione per accennare alla "filosofia" di progetto software della Softing che valorizza in pieno le nuove potenzialità informatiche e non le banalizza nella soluzione meccanica di formule empiriche ed arcaiche. La Softing è cosciente e valorizza il fatto che l'ingegneria è votata a risolvere un vasto campo di problemi per cui non limita né specializza il suo software e le funzioni di cui è dotato per particolari scopi, problemi o tipologie edilizie. Potete fare una palazzina ma se vi capita di verificare una ringhiera di forma particolare alla spinta di normativa oppure una rete paramassi o un ponte, potete farlo con lo stesso rigore e lo stesso vostro programma: Nòlian All-In-One.

Panoramica di soluzioni

La mesh per edilizia

E' agevole generare un modello edile con inMod e automaticamente la mesh.

Mesh complesse

Anche mesh di forma complessa sono facilmente generabili. Non ci sono limiti ragionevoli alle analisi FEM.

Analisi Pushover

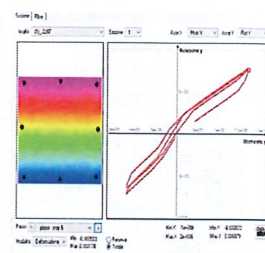
La generazione di tutte le forzanti (anche adattive) è automatica. È possibile anche un'analisi multidirezionale (vedi figura seguente) e l'involuppo dei risultati. Sono disponibili sia il metodo CSM (Capacity Spectrum Method) che di Capacità secondo NTC.

Analisi nel dominio del tempo

E' possibile importare un qualsiasi accelerogramma in vari formati oppure generare uno o più accelerogrammi spettro compatibili per eseguire l'analisi non lineare con il metodo di Newmark.

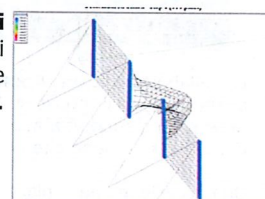
Elemento a fibre

La sezione a fibre consente di generare una sezione di forma del tutto generale con materiali comunque distribuiti: barre di rinforzo, fasce, cavi di precompressione. I risultati possono essere controllati punto per punto anche in sviluppo temporale.



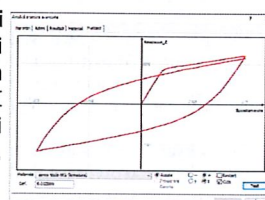
Analisi in grandi spostamenti

Le analisi non lineari sono in grandi spostamenti pertanto potete affrontare problemi molto sofisticati.



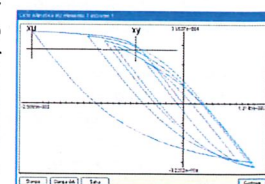
Materiali

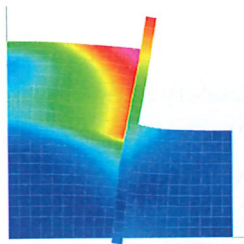
Sono disponibili 44 diversi materiali impiegabili anche in combinazione in modo libero su tutti gli elementi. I materiali indipendenti dagli elementi sono una forza in più.



MatTest

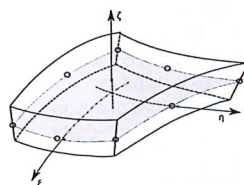
MatTest produce un diagramma sforzo-deformazione tramite analisi del singolo materiale: uno strumento di certezza per valutare la scelta dei parametri del materiale. Non fornisce immagini di repertorio ma esegue una vera analisi completa.





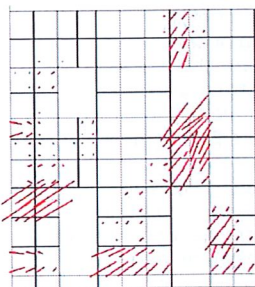
Geotecnica

Avanzatissimi materiali bi- e tri-dimensionali per analisi geotecniche avanzate: dalla stabilità dei pendii alla risposta sismica locale alle escavazioni alle palancole.



Elemento degenerate-shell

Elemento ad 8 nodi molto sofisticato, a strati. Supporta materiali anche non resistenti a trazione per analisi sofisticate anche di complesse strutture in muratura. Consente analisi della linea di tensione per accurata valutazione della instabilità fuori piano di strutture murarie.

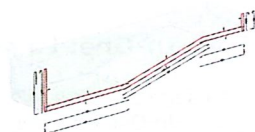


La muratura

Consigliamo l'uso di materiale a comportamento non lineare anche secondo la teoria di Eshelby. Si ha la possibilità di avere soluzioni complete (anche per instabilità fuori piano) e per strutture che non consentono il modello semplificato del telaio equivalente. Per chi desidera seguire un approccio semplificato da normativa, il modello a telaio viene costruito a posteriori impiegando gli sforzi ottenuti da un modello al continuo. Si tratta degli ambienti DonJon e Wallverine.

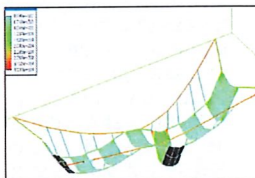
Calcestruzzo armato

Due ambienti distinti: EasyBeam ed EasyWall sono dedicati al progetto di elementi armati in calcestruzzo. La sostanziale differenza di approccio tra elementi monodimensionali e bidimensionali ha condotto a differenziare gli ambienti soprattutto per una più chiara e precisa gestione.



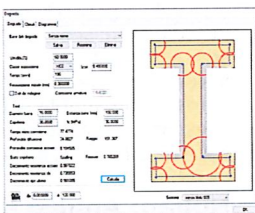
Multistage

Analisi in successione su modelli che variano sia per fasi che nel tempo. Uno strumento versatile e potentissimo per carichi variabili nel tempo e per fasi di costruzione.



Isolatori sismici

Materiali specializzati ed elementi specializzati per analisi lineari e non lineari di edifici isolati sismicamente

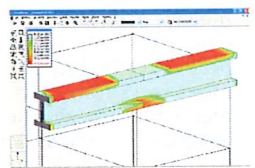


Corrosione

Degrado del calcestruzzo tramite analisi numeriche specializzate.

E molto altro

Speriamo di avervi dato una immagine della versatilità e potenza della nostra soluzione software per ingegneria. Naturalmente vi sono altri ambienti che per ragioni di spazio non vi abbiamo presentato in termini di problema-soluzione ma ovviamente troverete nel nostro software soluzioni altrettanto produttive per strutture in muratura, in acciaio, in legno. Vi rimandiamo alla sezione finale di questo testo per una descrizione più tecnica.



Dettagli tecnici degli ambienti

All-In-One: La suite

La suite di "ambienti" prodotta dalla Softing è All-In-One e racchiude, coordinati e connessi, degli "ambienti" per specifiche esigenze progettuali. La decisione di mantenere degli "ambienti" scaturisce dalla necessità di avere un'interfaccia che sia il più possibile puntualizzata sulle specifiche necessità progettuali delle funzioni trattate. Infatti, un completo progetto strutturale richiede scelte e decisioni innumerevoli che si deve tentare di racchiudere in una interfaccia software il più produttiva e chiara. Gli ambienti, però, formano un tutt'unico per cui è possibile passare da un ambiente all'altro, in ordine qualsiasi, non predeterminato, senza dover effettuare alcuna operazione di lettura e rielaborazione di dati. Il passaggio è immediato: cambia solo l'interfaccia per consentirvi di concentrare meglio l'attenzione sulle funzioni specifiche.

Nòlian: Analisi lineare

Nòlian è l'ambiente principale dedicato alla modellazione FEM ed all'analisi lineare e dinamica spettrale. Le funzioni sono tipiche della modellazione FEM e del controllo della mesh con strumenti molto avanzati di mescolatura (mesher) di contorni anche irregolari e di validazione della mesh con metodi analitici. Gli strumenti di modellazione di Nòlian consentono la definizione di mesh anche complesse senza né particolari difficoltà operative né

limitazioni. A valle delle analisi lineare e dinamica spettrale si hanno moltissime funzioni di controllo, valutazione e rappresentazione dei risultati. Nòlian consente anche la lettura del formato IFC "analitico" e quindi consente l'importazione di modelli ottenuti da altri sistemi FEM e consente l'esportazione di tale modello per l'eventuale uso sia del modello stesso che dei risultati dell'analisi su post-processor, specializzati. Come cenno storico, non di poco conto, Nòlian, allora con il nome di MacSap, è stato il primo programma al mondo di analisi strutturale FEM con interfaccia grafica interattiva. Fu realizzato su commessa Apple Computer Inc. nel 1983.

inMod: Il modello edile

inMod è un sistema CAD dedicato alle strutture edili. Con la massima facilità consente di definire graficamente la struttura di un edificio. Un potentissimo mescolatore (mesher) costruirà un modello FEM che viene immediatamente reso disponibile in Nòlian. Come in ogni programma Softing, non vi sono operazioni che non siano sotto il controllo del progettista per cui in Nòlian la mesh ottenuta da inMod può sempre essere controllata, verificata, modificata, ampliata. inMod consente anche la lettura del formato IFC architettonico e quindi l'importazione di modelli ottenuti da sistemi CAD architettonici.

EarthquakeEngineering: Le analisi non lineari

Le analisi non lineari sono venute alla ribalta con l'analisi Pushover proposta nelle norme del 2002. Prima veniva considerata una sofisticazione non necessaria. La natura può essere descritta solo da relazioni non lineari e quindi l'analisi lineare coglie un ambito di comportamenti piuttosto limitato, anche se forse abbastanza vicino alle esigenze quotidiane di progetto. Esistevano però fenomeni per i quali l'analisi non lineare non era sufficiente anche prima del "boom" della pushover: alludiamo alla instabilità. L'instabilità veniva trattata con metodi ottocenteschi nonostante già negli anni '80 si potesse eseguire un'analisi non lineare per problemi di instabilità. Nòlian, allora MacSap, fu arricchito da un intelligente sistema di analisi non lineare sviluppato insieme al compianto Prof. Mario Cannarozzi. Un sistema semplice, utile, immediato. Cominciò la grande via del non lineare che è qualcosa di sconfinato tanto che portò a raccogliere in un ambiente dedicato tutte le funzioni non lineari di Nòlian. L'ambiente Earthquake Engineering ricevette questo nome per essere accattivante in quanto il nome ravvisava i metodi non lineari di normativa, ma in effetti Earthquake Engineering, che nel seguito chiameremo EE per brevità, copre problemi non lineari molto più ampi e sofisticati. EE impiega il modello costruito in Nòlian o tramite inMod. Consente l'assegnazione di materiali a comportamento

Dettagli tecnici degli ambienti

descritto da leggi non lineari e attua moltissimi tipi di analisi non lineari e tramite molti metodi di risoluzione. Uno degli elementi impiegati, potente e utilissimo, è la "trave a fibre" che consente analisi molto accurate soprattutto di elementi in calcestruzzo armato. Una descrizione delle opportunità offerte da EE richiederebbe troppe parole e rimandiamo chi fosse interessato al materiale che rendiamo disponibile sia sul nostro sito www.softing.it che sui manuali distribuiti anche nella versione FreeLite.

EasyBeam: Il progetto delle armature in travi e pilastri

Con EasyBeam negli anni '90 affrontammo la sfida, allora non piccola, del progetto tridimensionale delle armature. Si ponevano problemi non indifferenti, oltre che di rappresentazione, di calcolo per sollecitazioni deviate. Forse uno degli ambienti "post-processor" più curati di All-In-One in quanto costruito su algoritmi completamente studiati ad hoc in mancanza di quel background culturale già presente ad esempio per l'analisi FEM. La consideriamo una nostra "perla". Ovviamente ha tutte le funzioni di progetto, verifica, gestione normativa, produzione di esecutivi di cantiere, sistema CAD piano per la gestione degli elaborati grafici, moltissime verifiche tra cui quella di vulnerabilità. Consente anche di generare un modello ad elementi a fibre per l'analisi non

lineare con l'ambiente Earthquake Engineering.

EasyWall: Il progetto delle armature in elementi piani

EasyWall fu una sfida lanciataci dall'ENEL, sempre negli anni '90, da anni nostro cliente. Occorreva un programma per il progetto di armature in elementi piani. Modelli di calcolo adeguati erano all'epoca piuttosto carenti. Fu uno studio piuttosto impegnativo ma alla fine adottammo il modello di Gupta, accettato anche da ENEL, e si rivelò una scelta adeguata visto che anche dopo molti anni, con alcuni perfezionamenti, ha dato notevoli risultati. Ovviamente intorno a tale modello numerico, effettuammo la costruzione della interfaccia grafica e la messa a punto di tutte le funzioni di assegnazione e di verifica. Ovviamente EasyWall opera sul modello e sui risultati di analisi ottenuti con Nòlian o con Earthquake Engineering. Esegue i disegni esecutivi secondo varie modalità di disegno che sono gestibili nell'ambiente CAD piano: BIC.

EasySteel: Il progetto di strutture in acciaio

EasySteel è un ambiente dedicato al progetto e alla verifica di strutture in acciaio. Come gli altri ambienti "postprocessor" delle analisi, lavora sul modello e sulle sollecitazioni ottenute dai programmi di analisi, lineari o non lineari. EasySteel ha un sofisticato

sistema di analisi non lineari delle sezioni che consente di operare anche su profili di forma particolare e con rischio di instabilità (classe 4) tramite appunto una analisi non lineare e non tramite un sistema classificatorio che è piuttosto ambiguo in molti casi. Inoltre EasySteel consente una completa gestione dei nodi più comuni con verifica e disegno di assemblaggio sul CAD bidimensionale BIC. EasySteel può operare anche su profili definiti tramite il poligono della sezione e quindi anche su profili di modelli importati nel formato IFC.

ElWood: La verifica di strutture in legno

ElWood è dedicato alle strutture in legno. Il legno, a differenza del calcestruzzo, non ha la possibilità di "progetto" che offre la scelta delle armature, per cui ElWood esegue le verifiche delle membrature secondo i dettami della scienza e dei regolamenti. Particolarità del legno, che ElWood affronta egregiamente, è la confezionabilità dei nodi. In ElWood si è adottato un sofisticato sistema parametrico che consente di assemblare il nodo con i componenti voluti. Ovviamente i nodi così assemblati secondo le scelte del progettista, vengono verificati. ElWood esegue anche la verifica per carico da incendio.

Dettagli tecnici degli ambienti

EnJoist: Il progetto dei solai in laterocemento

In Nòlian, come in inMod, è possibile definire degli "operatori di carico" ovvero delle aree con carichi distribuiti su una superficie. Non si tratta di elementi finiti, cioè con gestione del comportamento strutturale, ma degli operatori molto comodi per definire carichi che insistono su una superficie piana. Ovviamente, disponendo del poligono che definisce queste aree e dei carichi agenti, si è pensato di realizzare un ambiente che possa, su scelta del progettista, considerare queste aree come solai in latero-cemento e quindi verificare tali solai seguendo le indicazioni specifiche assegnate dal progettista. Uno strumento di completamento delle operazioni strutturali che, nella nostra filosofia del software, non interferisce con altre operazioni progettuali o non costringe a scelte aprioristiche, ma si offre come strumento di ausilio indipendente.

Quarmon: La resistenza al fuoco

Quarmon è un ambiente nel quale vengono risolte le equazioni di propagazione del calore e quindi offre uno strumento sofisticato ed affidabile. Nonostante nasca come uno strumento di analisi numerica molto evoluto, esso consente di ricevere le richieste di normativa in termini di incendio di progetto e così via. Inoltre la resistenza nel tempo di incendio degli elementi può

essere valutata con molta accuratezza in quanto è nota la esatta diffusione del calore e quindi la variazione di resistenza in ogni punto interno di una sezione. Quarmon consente anche di generare travi a fibre con le resistenze ridotte per un'analisi non lineare in Earthquake Engineering.

ExSys: Le strutture esistenti

ExSys, programma per la verifica di strutture esistenti in calcestruzzo armato, è figlio della normativa vigente e pertanto è "confezionato" per seguire procedure prescrittive non sempre pensate in modo da poter essere informatizzate in modo ottimale. Abbiamo devoluto molti sforzi a "razionalizzare" tali procedure tentando di comprendere il desiderio degli estensori prima di sottostare alla soluzione numerica proposta, non sempre informatizzabile in modo generale e sicuro. La soluzione ci pare buona e coadiuva con il progettista per rispondere ai requisiti sia di normativa che per ottenere i finanziamenti di legge. Ad esempio, con un algoritmo non lineare molto preciso si individua la PGA dei vari stati limiti e così si ottiene la "vulnerabilità" e così via. ExSys può operare con spettro elastico, spettro di progetto e anche a valle di un'analisi pushover. Senza nulla levare, in quest'ultimo caso, all'ambiente Earthquake Engineering che può egregiamente svolgere questo compito in modo autonomo.

DonJon: Modello a telaio da una struttura al continuo

La normativa per le strutture spesso "invade" il campo delle possibilità dei modelli numerici suggerendo dei metodi "semplificati" che, essendo sostanzialmente legge cogente, possono essere preferiti da molti strutturisti. DonJon è la risposta "seria" alla richiesta di normativa di operare, in caso di murature, su modelli a telaio. E' ben noto il "telaio equivalente" con tutte le ambiguità connesse a questa antiquata idea. Con DonJon si supera in parte questa limitazione. Infatti DonJon può leggere un modello FEM analizzato con Nòlian o con metodi non lineari e integrare le sollecitazioni su pannelli definiti dall'operatore che, in tal modo, supera le ambivalenze del telaio equivalente pur riportandosi nei metodi "imposti" dalla normativa. Le murature possono essere meglio verificate in Earthquake Engineering che offre metodi molto sofisticati di indagine. Ma per strutture che non richiedono particolari attenzioni, DonJon apre la porta di WallVerine (si veda qui di seguito) che consente la verifica degli elementi murari secondo i dettami di normativa.

WallVerine: La verifica di strutture in muratura

Come anticipato nella descrizione di DonJon (si veda qui sopra), WallVerine riceve un modello ad elementi monodimensionali

Dettagli tecnici degli ambienti

(pannelli) ottenuto tramite DonJon o con le analisi che si preferisce impiegare, ed esegue le verifiche di legge su strutture in muratura.

Nuans: La verifica di fondazioni superficiali e profonde

Come nel titolo, Nuans (NUmerical ANalysis of Soil) offre ai nostri progettisti la possibilità di completare il loro lavoro anche tramite la verifica ed il progetto delle fondazioni. Il terreno ha un comportamento complesso, diremmo complicato, per cui sono state formulate decine di teorie applicabili in casi spesso specifici. Se si vuole informatizzare questa serie spesso incongruente di metodi, ci si trova in non poche difficoltà in quanto la scelta di un percorso nel software è quanto mai delicata, se effettuata in modo automatico. Del resto non si vuol imporre al progettista l'onere di scegliere metodi spesso incongruenti. Non è questo lo spirito del software. Infatti, nell'ambiente Earthquake Engineering vi sono elementi finiti tridimensionali per modellare il suolo in modo molto raffinato ma ci rendiamo conto che in certi casi si preferiscano metodi più "familiari". Così, dopo uno studio molto delicato ed approfondito dei metodi disponibili (quasi tutti nati nel XIX se non nel XVIII secolo!) si è riusciti a confezionare un percorso progettuale piuttosto chiaro ed efficiente. Ovviamente Nuans si interfaccia con tutti gli ambienti di All-In-One per un percorso progettuale sempre efficiente.

EasyQuill: La documentazione personalizzata

Siamo consapevoli che la gran parte dei progettisti desidera una "relazione di calcolo" ritagliata sulle prevedibili o, meglio imprevedibili, richieste del funzionario della pubblica amministrazione. Questo sarebbe possibile, forse, se la tipologia del progetto fosse predefinita. Poiché, come detto più volte, All-In-One permette di affrontare i problemi più differenziati, allora anche la relazione di calcolo deve e può essere personalizzata. Abbiamo quindi sviluppato un linguaggio molto sofisticato per definire degli schemi di relazione che poi, in automatico, vengono completati con i dati estratti dal progetto. E' quindi possibile con pochissima applicazione, avere dei documenti personalizzati oppure usare gli schemi (template) che noi rendiamo disponibili per gli impieghi più consueti. Una testimonianza ancora, questa di EasyQuill, della qualità della Softing di affrontare il problema, non semplice, della flessibilità del progetto strutturale.

BIC: Il CAD per l'elaborazione degli esecutivi

Non è credibile che gli esecutivi o i disegni di assemblaggio prodotti in automatico possano essere degli "esecutivi". Esistono molte esigenze di personalizzazione, controllo, completamento dei disegni. Il BIC (Built In Cad) è un CAD bidimensionale che consente

operazioni abbastanza complesse ma certo sufficienti a rifinire, personalizzare e arricchire un disegno prodotto dagli ambienti di All-In-One. Ogni ambiente di All-In-One che produce elaborati grafici può esportarli facilmente nel BIC dove sono rese disponibili tutte le funzioni predette per la personalizzazione dell'elaborato grafico, nonché la stampa o l'uscita su plotter.

Le Opzioni

Alcune funzionalità specialistiche arricchiscono le funzionalità degli ambienti.

FibRePower

L'opzione FibRePower, se acquisita, aggiunge all'ambiente ExSys la possibilità di verificare strutture rinforzate con FRP, FRCM e rinforzi in acciaio. All'Ambiente WallVerine aggiunge la possibilità di verificare strutture in muratura rinforzate con FRC o FRCM.

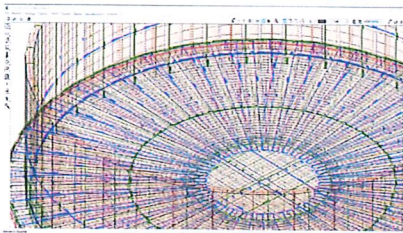
Isolatori sismici

Questa opzione consente di modellare isolatori sismici elastomerici o a slitta sia con metodi lineari che non lineari.

Corrosione

Questa opzione consente, nell'ambiente EarthQuake Engineering di valutare lo stato di corrosione delle armature per carbonatazione e clorurazione e di definire elementi a fibre con tali armature a ridotta resistenza per tutte le analisi possibili in tale ambiente.

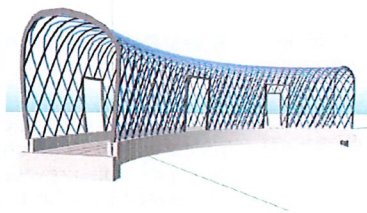
Progettati con Nòlian All In One



Vasca di accumulo acqua potabile

Ing. Enrico Ulisse Avanzi

Modellazione complessa con interazione con il suolo. Armature progettate con EasyWall



Nuovi ingressi all'area archeologica di Pompei

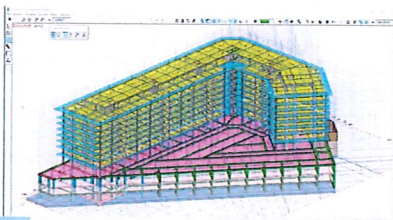
Studio MSM Ingegneri Associati

Struttura in acciaio ad elementi tubolari con particolare geometria tridimensionale

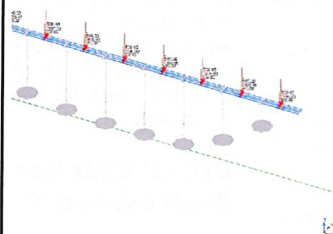


Complesso residenziale Casalbertone (RM)

Ing. Giuseppe Pascucci - Ing. Giuseppe Omodeo



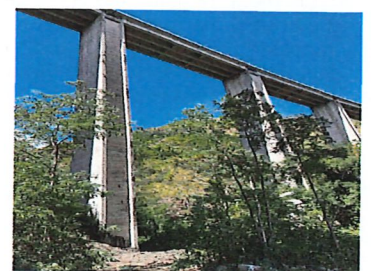
Struttura in cemento armato di grandi dimensioni in assenza di giunti termici

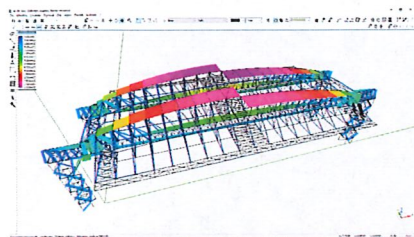


Intervento di miglioramento sismico

Viadotti Friddizza Nord e Friddizza Sud

Ing. Francesco Fanigliulo





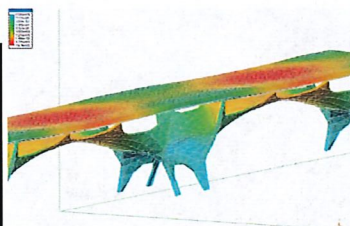
Stadio Benito Stirpe

Ing. Stefano Vellucci

Progetto copertura
tribuna dello stadio
Benito Stirpe di
Frosinone



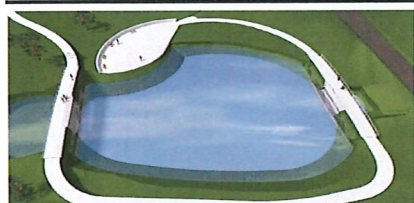
Progettati con Nòlian All In One



Ponte sul Basento

Da una ricerca di Roberto
Spagnuolo per IUAV

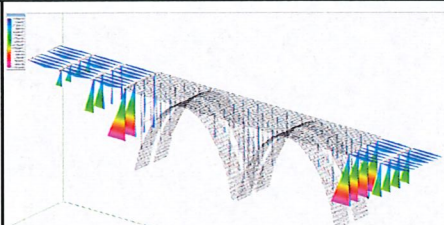
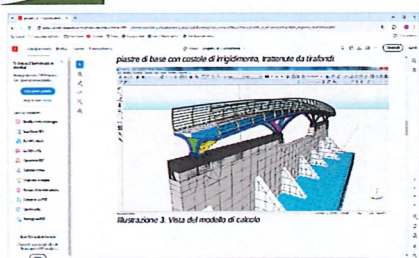
Il ponte sul Basento - Opera
di Sergio Musmeci



**Infrastruttura Turistica
Viginello (PZ)**

Ing. Mario Cataldi

Modello di calcolo



Ponte Cava Leone

Ing. Francesco Fanigliulo

Interventi di miglioramento
sismico per il Ponte Cava
Leone



Softing Next srl

via Reggio Calabria 6 - 00161 Roma - tel 06 44291061 - www.softing-next.it - email: softing-next@softing-next.it