

Nòlian All-In-One è formato da “ambienti” dedicati ciascuno ad uno specifico problema strutturale: analisi lineare, non lineare, progetto di armature in elementi monodimensionali, progetto di armature in elementi bidimensionali e così via. Questa strutturazione consente di avere degli ambienti dedicati al singolo problema e quindi molto chiari e produttivi, che consentono al progettista di dedicarsi e concentrarsi su ogni specifico problema. Questi ambienti sono coordinati e perfettamente interoperativi per cui il progettista può eseguire, ad esempio, una analisi dinamica modale o una analisi pushover o una analisi nel dominio del tempo e poi usare l’ambiente per la verifica ed il progetto delle armature degli elementi in calcestruzzo in modo del tutto indipendente dal procedimento impiegato a monte, modo che risulta pertanto di più facile ed abituale impiego. Non vi sono “percorsi” predefiniti. Ciò consente la massima libertà al progettista esigente.

Visto l’attuale interesse per il BIM, si accenna alla capacità di Nòlian All-In-One di leggere il formato ifc e di formare, tramite un mesher ormai consolidato da più di dieci anni di uso, il modello a elementi finiti. Può essere importato anche il modello ifc analitico. Le armature prodotte da EasyBeam possono anche esse essere esportate in formato ifc.

Il codice sorgente, scritto in C++, di Nòlian All-In-One è formato da più di 2 milioni di linee di codice e quindi le funzionalità sono migliaia, descriverle tutte sarebbe un’opera impervia anche perché, come si è detto, non vi sono “percorsi” prestabiliti ma ogni progettista può seguire il suo “percorso” progettuale. Ci limiteremo, in questo testo, ad accennare ad alcune possibilità che offre l’ambiente Earthquake Engineering, l’ambiente di Nòlian dedicato alle analisi non lineari. Le funzionalità di seguito riportate non sono esposte in modo sistematico affinché l’esposizione sia meno noiosa possibile.

Vastissima libreria, in continuo accrescimento, di materiali con leggi non lineari impiegabili in moltissimi elementi finiti che consentono una notevole versatilità di combinazioni.

Una funzionalità specifica, il MatTest, consente di generare i diagrammi forza-deformazione dei materiali scelti o generati per verificare che il comportamento sia quello voluto.

La non linearità è per grandi spostamenti, grandi deformazioni, effetti geometrici, affetti da instabilità oltre che per non linearità del materiale.

Sono disponibili solutori per matrici simmetriche e non simmetriche, vari algoritmi di soluzione del problema non lineare, vari metodi di controllo, compreso il metodo della lunghezza d’arco e la ricerca lineare.

Ovviamente si può eseguire una analisi pushover con azioni generate anche da criteri modali, multimodali, multimodali aggiornati (con ricalco della spinta multimodale ogni numero di passi voluto).

L’analisi pushover può essere eseguita, oltre che per le prescrizioni di normativa, per scansione angolare.

Si può eseguire una interessantissima analisi IDA (incremental Dynamic Analysis).

Un sistema di monitoraggio degli “stati critici” consente, nell’eseguire un’analisi pushover di monitorare il comportamento della struttura ed il superamento di stati limite.

Il monitoraggio sofisticato degli stati critici, i cui risultati sono esposti nelle stampe ma anche con un sofisticato sistema di rappresentazione grafica, consentono una consapevole valutazione della vulnerabilità strutturale e quindi di ottenere le informazioni complete per applicare il “sisma bonus”

Il sofisticato elemento “trave a fibre”, oltre rappresentare lo “stato dell’arte” per analisi non lineari di strutture intelaiate, può essere formata da moltissimi materiali. Supporta inoltre un metodo di monitoraggio per rappresentazione grafica dello stato di ogni singola fibra.

L’ambiente EasyBeam consente di generare automaticamente travi a fibre con l’armatura generata o inserita in questo ambiente: ciò per la massima produttività e la massima facilità d’uso.

Un elemento sviluppato da Softing (autore Roberto Spagnuolo) è un elemento guscio a strati (layer) ad 8 e 4 nodi il quale consente sofisticate analisi di elementi piani, anche curvi in materiali anche non resistenti a trazione. Supporta materiali a plasticità non associata e gli strati consentono di inserire strati di armatura, rinforzi FRP o con calcestruzzo fibrorinforzato. Per la muratura, un metodo di omogeneizzazione che impiega il tensore di Eshelby consente di tener conto delle diverse resistenze di malta e mattoni.

Un elemento molto sofisticato, secondo la teoria sviluppata dall'Università di San Diego, consente analisi geotecniche sia bidimensionali che tridimensionali.

Sono supportati sofisticati "constraint" che consentono di definire praticamente qualsiasi relazione tra gradi di libertà (piani rigidi anche inclinati, connessioni rigide etc.). Gli elementi di contatto non fanno parte di questa tecnologia ma sono supportati, vedere nel seguito.

Elementi di contatto consentono di analizzare superfici dotate di discontinuità, come le palancole, per fare un esempio. Gli elementi di contatto, di vario tipo, consentono di definire i valori di attrito e di taglio oltre che di sforzo assiale limite.

Un metodo automatizzato consente di eseguire una analisi sofisticata degli effetti locali (microzonizzazione) dell'azione sismica per ottenere lo spettro di progetto in superficie.

Per la muratura, un materiale elasto-plastico, con flusso non associato, anche non resistente a trazione (smeared crack) consente analisi sofisticate di strutture in muratura superando i limiti del modello semplificato a telaio equivalente (muratura curva, discontinuità di materiali e spessori, geometrie complesse).

L'elemento finito a layer consente di individuare la posizione della componente assiale nelle murature e quindi di eseguire una analisi dei cinematismi con molta facilità.

Macro-elementi per isolatori sismici di vario tipo sono facilmente inseribili nel modello della struttura.

La versatilità dei materiali consente di "confezionare" una vasta casistica di comportamenti non lineari. Sono supportati materiali in serie, in parallelo, assemblati per gradi di libertà di un sezione.

L'analisi di instabilità viene eseguita anche su elementi guscio fornendo il moltiplicatore critico.

Una specifica analisi non lineare può essere condotta con elementi specifici (progetto del compianto Prof. Mario Cannarozzi per Softing) i quali consentono una velocissima analisi non lineare specializzata la quale, oltre a fornire informazioni sul collasso, consente di ottenere le reali sollecitazioni da poter poi affidare all'ambiente EasySteel per la verifica di elementi in acciaio senza dover assegnare la incerta lunghezza di libera inflessione.

A valle dell'analisi pushover sono disponibili le valutazioni di capacità con metodo sia N2 che CSM.

Nel caso di analisi di strutture esistenti, oltre all'ambiente ExSys ad esse dedicato, l'analisi pushover, accompagnata dalla valutazione degli stati critici, fornisce un quadro completo del comportamento strutturale senza dover ricorrere ad altri strumenti software.

Un'altra importante funzionalità molto sofisticata è data dal supporto delle fasi. E' possibile definire vari modelli che cambiano anche per topologia oltre che per caratteristiche di materiali e condurre analisi concatenate per tutte le fasi previste. Importante per carichi mobili, demolizioni, costruzioni per fasi.

Disponibile un materiale "cable" per le tensostrutture.

Molte rappresentazioni, molte delle quali attivabili in animazione durante le analisi di spinta o nel dominio del tempo, consentono di verificare graficamente molte informazioni, dal formarsi degli stati critici, allo stato di plasticizzazione, al formarsi delle fessure.