



# EASYBEAM

## >> IL PROGETTO DEGLI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO

**EASYBEAM** è un ambiente di **Nòlian All In One** per il progetto, la verifica, la modifica e il disegno delle armature in elementi monodimensionali in calcestruzzo armato.

A seguito, cioè, dell'analisi con Nòlian in tale ambiente è possibile far eseguire al programma la progettazione ed il disegno automatico (modificabile dall'utente) delle armature, e la conseguente verifica. Tramite una agevole finestra di dialogo è possibile, inoltre, assegnare manualmente l'armatura ai vari elementi e far eseguire al programma la verifica.

### Normativa

**EASYBEAM** è in grado di rispondere ai requisiti della normativa 14 gennaio 2008 quindi non elenchiamo qui le caratteristiche di **EASYBEAM** relative appunto della normativa, dandole per acquisite (gerarchia delle resistenze, progetto del nodo, zone critiche, bilanciamento armatura, traslazione delle azioni, gestione differenziata delle pareti etc.)

### Le azioni nello spazio

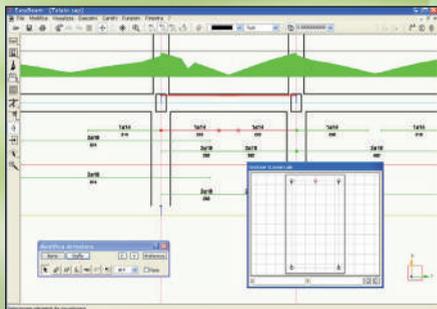
**EASYBEAM** opera sulle sollecitazioni in elementi monodimensionali ottenute dall'analisi in Nòlian.

Le sollecitazioni sono sempre quelle complete di tutte le componenti nello spazio per cui progetto e verifica vengono sempre effettuate in stato di interazione triassiale.

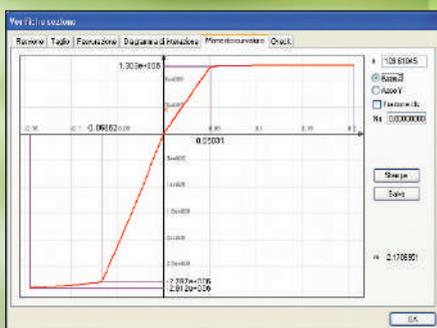
Le combinazioni vengono eseguite secondo i dettami della normativa 14 gennaio 2008. I coefficienti delle combinazioni sono assegnati, per ogni tipo di carico, come valori di default a quelli della suddetta normativa, ma possono essere modificati per essere adeguate a qualsiasi situazione. Anzi si possono generare nuovi "tipi" di carico con tutti i parametri in combinazione voluti. Il sistema delle combinazioni, negli ambienti per i quali è necessario, è unificato e molto flessibile.

| Nome                  | Tipi                       | S    | G1   | G2   | G3   | P0   | P1   | P2   | P3   |
|-----------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Carico SLD            | integro                    | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Carico SLD            | integro                    | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Torcente SLD          | integro                    | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Car. di Resistenza    | validato                   | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Car. di URS           | validato                   | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Car. di Affollamento  | validato                   | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Car. di Espansione    | validato                   | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Car. di Macchine      | validato                   | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Car. di Riscaldamento | validato                   | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Car. di Riscaldamento | validato                   | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Car. di Espulsione    | validato                   | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Neve (2008)           | validato                   | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Neve (1988)           | validato                   | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Vento                 | validato non contemporaneo | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |
| Temperatura           | validato non contemporaneo | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |

>> I COEFFICIENTI PER LE COMBINAZIONI DI CARICO SONO QUELLI DEL DM DEL 14 GENNAIO 2008, MA SI POSSONO MODIFICARE E AGGIUNGERE ALTRE TIPOLOGIE DI CARICO CON NOME VOLUTO ASSEGNANDO SPECIFICI FATTORI DI COMBINAZIONE PER NON FERMARSI MAI DAVANTI A NESSUNA SPECIFICA ESIGENZA.



>> LE ARMATURE POSSONO ESSERE COMPLETAMENTE MODIFICATE (E INSERITE SE LO SI DESIDERA) TRAMITE UN POTENTE STRUMENTO GRAFICO INTERATTIVO. CIÒ SIA PER L'ARMATURA LONGITUDINALE CHE TRASVERSALE. IL GRAFICO SUPERIORE RAPPRESENTA IL COEFFICIENTE DI SFUTTAMENTO PER CUI ANCHE IN CASO DI FLESSIONE BIASSIALE E SFORZO ASSIALE, IL DIAGRAMMA FEDELMENTE INDICA GLI EFFETTI DELLE MODIFICHE EFFETTUATE.



>> IL DIAGRAMMA MOMENTO-CURVATURA CONSENTE DI AVERE UNA VERA E PROPRIA "FOTOGRAFIA" DEL COMPORTAMENTO DUTTILE DELLA SEZIONE.

### Personalizzazione

Inoltre **EASYBEAM** è completamente configurabile per cui, virtualmente, si possono soddisfare i requisiti di qualsiasi normativa. Nella consueta logica della Softing, uno "strato" di interfaccia "superiore" può rendere non necessaria la capillare configurazione perché lo "strato" superiore vi provvede tramite una semplice scelta della normativa da applicare. Usando, in ogni caso, il configuratore di **Nòlian All In One**, queste configurazioni, seppur sempre modificabili e controllabili "in situ", sono impostate con molta facilità tutte insieme per tutti gli ambienti di **Nòlian All In One**.

Per un uso più flessibile e potente, sono stati inoltre introdotti i "metamateriali" e cioè una descrizione del materiale che comprenda anche i "metodi di lavorazione" e quindi nel materiale associato ad una trave si possono assegnare non solo le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo, ad esempio, ma anche i diametri delle barre impiegabili per armarlo ed altre simili specifiche. Ciò consente anche un progetto diversificato da elemento ad elemento. Ad esempio, al materiale associato ad una trave si possono assegnare non solo le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo, ma anche i diametri delle barre impiegabili per armarlo ed altre simili specifiche. Ciò consente anche un progetto diversificato da elemento ad elemento.

### Autonomia del progetto

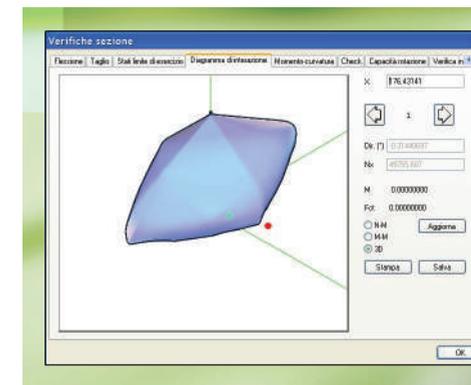
**EASYBEAM** è in grado di eseguire il completo progetto delle armature secondo normativa offrendo un'ampissima diagnostica in caso di situazioni non rispondenti alla normativa o non strutturalmente accettabili, il sistema di diagnostica consente non solo di segnalare con semplicità il problema e l'elemento dove si è verificato, ma anche di accedere allo specifico testo della guida che tratta l'errore per aiutare a risolverlo.

Nonostante l'automatismo avanzato, il progettista può intervenire nel progetto in qualsiasi sua fase, decidendo di:

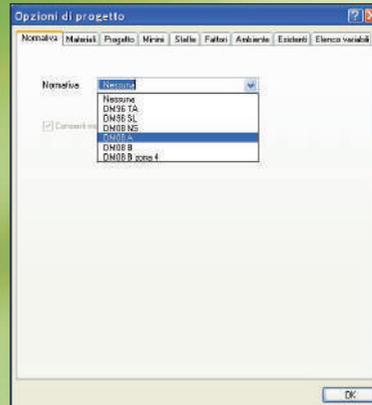
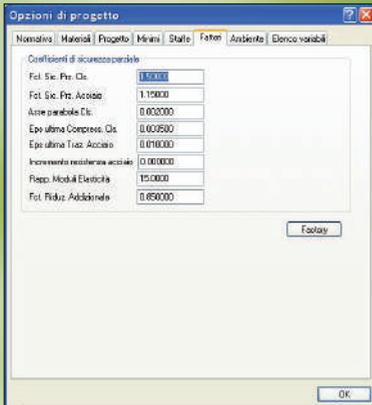
- >> Immettere a dialogo le armature volute.
- >> Immettere graficamente nuove armature o modificare quelle esistenti.
- >> Usare un diagramma a colori del fattore di sicurezza per essere interattivamente guidato nelle modifiche.

Inoltre dispone delle seguenti verifiche a dialogo o per rappresentazione a colori che quindi precedono l'uso dei risultati stampati per avere sempre il "polso della situazione":

- >> **Verifica delle tensioni o delle deformazioni nel calcestruzzo.**
- >> **Come sopra per le barre di armatura.**
- >> **Valore del momento ultimo biassiale, sia a dialogo che in rappresentazione a colori.**
- >> **Come sopra per il taglio biassiale.**
- >> **Verifica degli stati di esercizio, fessurazione e tensioni.**
- >> **Verifica allo stato limite di danno.**
- >> **Calcolo della duttilità con rappresentazione anche a colori sul modello.**
- >> **Diagramma di interazione momento-forza assiale anche tridimensionale.**
- >> **Diagramma momento-curvatura e calcolo della duttilità.**
- >> **Verifica della capacità di rotazione.**

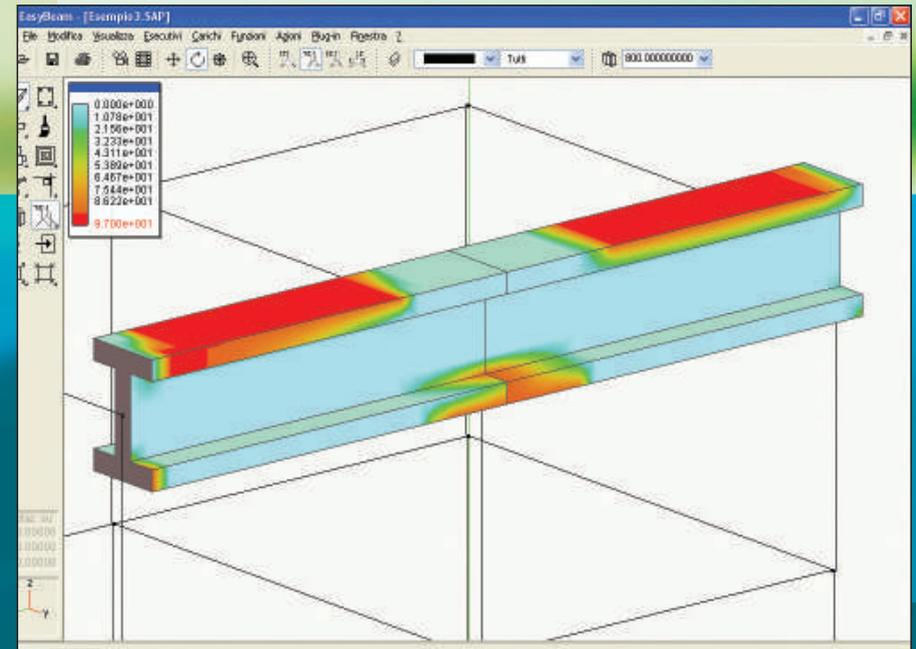
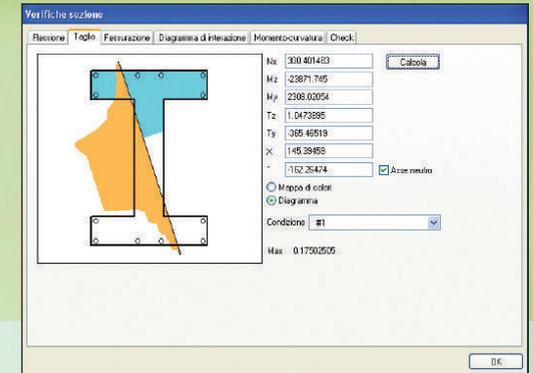


>> UNA RAPPRESENTAZIONE TRIASSIALE (MOMENTO Y, MOMENTO X, FORZA ASSIALE) DEL DOMINIO DI ROTTURA. I COLORI DEI PUNTI DI SOLLECITAZIONE SONO FUNZIONE DELLA DISTANZA DAL LIMITE.



>> IN EASYBEAM UN CLASSICO ESEMPIO DELLA FILOSOFIA DI INTERFACCIA "A DUE LIVELLI" ADOTTATA DALLA SOFTING. SONO DEFINIBILI TUTTI I PARAMETRI DI PROGETTO FINO AI COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALE (A SINISTRA, MA AD UN LIVELLO DI AUTOMAZIONE "SUPERIORE" È POSSIBILE CHE TUTTO VENGA CONFIGURATO SEMPLICEMENTE SCEGLIENDO LA NORMATIVA VOLUTA (A DESTRA). DUE LIVELLI PER DUE DIFFERENTI ESIGENZE: UNA SOLUZIONE PRODUTTIVA E INSIEME FLESSIBILE.

>> NEL CASO DEL TAGLIO BIASIALE, IL PROBLEMA FISICO È ANCORA PIÙ COMPLESSO DI QUELLO DELLA FLESSIONE, MA RICORRENDO AD UNA INTEGRAZIONE NUMERICA, È POSSIBILE CONOSCERE CON MOLTA PRECISIONE LE TENSIONI NELLA SEZIONE IN CALCESTRUZZO. QUESTO METODO CONSENTE DI CALCOLARE CON ESATTEZZA ANCHE IL TAGLIO ULTIMO PER SOLLECITAZIONI BIASIALI. IN FIGURA, IN OCRA, IL DIAGRAMMA DEL TAGLIO LUNGO UNA RETTA PERPENDICOLARE ALL'ASSE NEUTRO INCLINATO.



>> EASYBEAM IMPIEGA UN'ANALISI NON LINEARE DELLA SEZIONE SOGGETTA A FLESSIONE BIASIALE ED AZIONE ASSIALE E QUINDI È IN GRADO DI CALCOLARE LE TENSIONI (O LE DEFORMAZIONI) IN QUALSIASI PUNTO DELL'ELEMENTO. IN FIGURA UNA ELOQUENTE TESTIMONIANZA DELLA POTENZA E GENERALITÀ DELL'ALGORITMO DI ANALISI SEZIONALE.

Combinazioni di carico di progetto

| Fissa                               | #  | (1) SLV_Y | (1) SLV_X | (1) SLD_Y | (1) SLD_X | (1) Fissi | (1) Variabili |
|-------------------------------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1  | -0.30     | -1.00     |           |           | 1.00      | 0.30          |
| <input type="checkbox"/>            | 2  | -0.30     | 1.00      |           |           | 1.00      | 0.30          |
| <input type="checkbox"/>            | 3  | 0.30      | -1.00     |           |           | 1.00      | 0.30          |
| <input type="checkbox"/>            | 4  | 0.30      | 1.00      |           |           | 1.00      | 0.30          |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 5  | -1.00     | -0.30     |           |           | 1.00      | 0.30          |
| <input type="checkbox"/>            | 6  | 1.00      | -0.30     |           |           | 1.00      | 0.30          |
| <input type="checkbox"/>            | 7  | -1.00     | 0.30      |           |           | 1.00      | 0.30          |
| <input type="checkbox"/>            | 8  | 1.00      | 0.30      |           |           | 1.00      | 0.30          |
| <input type="checkbox"/>            | 9  |           |           |           |           | 1.30      | 1.50          |
| <input type="checkbox"/>            | 10 |           |           |           |           | 1.30      |               |

Aggiungi

Elimina

Genera

Combinazioni automatiche

Combinazioni favorevoli

Fasi indipendenti

Combinazioni Sismiche: 0.300000

Completa  $\gamma_E + \gamma_Q + \Sigma \gamma_{iQ}$

Ridotta  $\gamma_E + \Sigma \gamma_{iQ}$

Continua

>> LE COMBINAZIONI DELLE AZIONI, IN CONSIDERAZIONE DELLA LORO IMPORTANZA NEL PROGETTO, SONO PARTICOLARMENTE CURATE, CONTROLLABILI A DIALOGO, PERSONALIZZABILI, MODIFICABILI.

In **EASYBEAM** vi è anche la possibilità di studiare una singola sezione generica con lo scopo di documentare o mettere a punto una soluzione specifica (“Laboratorio sezioni”). Quest’ultima potente funzionalità consente anche, se si vuole, con un semplice “clic” di applicare la soluzione ottenuta agli elementi della struttura. Inoltre è possibile modificare le sezioni e condurre una verifica su tali sezioni modificate. Ovviamente ciò altera la distribuzione degli sforzi nella struttura ma è utile al dimensionamento. Le sezioni così modificate si ritrovano in **Nòlian** per una facile nuova analisi della struttura. Altra importante funzionalità di **EASYBEAM** è data dalla possibilità di “importare” le armature precedentemente progettate ed eventualmente personalizzate per sottoporle a verifica con nuove condizioni di sollecitazioni ottenute da una analisi con **Nòlian**.

### Verifiche geotecniche

**EASYBEAM** esegue le verifiche geotecniche di fondazioni su travi su suolo elastico e su plinti. Le verifiche geotecniche di piastre di fondazione si eseguono in **EasyWall** (vedi). La verifica

delle travi in calcestruzzo può essere eseguita anche se la struttura è in acciaio e quindi trattata con **EasySteel** (vedi).

### Gli esecutivi

Gli esecutivi vengono automaticamente generati ed impaginati da **EASYBEAM** su foglio del formato voluto dal progettista, dotando il foglio di note, di cartiglio e di distinta delle armature. Se lo si desidera si può anche comporre manualmente la tavola “incollando” il disegno di ogni elemento nel punto desiderato del foglio.



>> **NONOSTANTE NEL BIC SIA POSSIBILE OGNI MODIFICA GRAFICA, ALL'ATTO DELLA GENERAZIONE DEGLI ESECUTIVI È POSSIBILE PERSONALIZZARE GLI ATTRIBUTI GRAFICI DALLE DIMENSIONI DEL TESTO AI COLORI, AGLI SPESSORI DI LINEA E COSÌ VIA.**

È anche disponibile una innovativa rappresentazione a foglio unico di formato A4 a libretto: un elemento per libretto A4 consente una facile archiviazione ed un impiego più razionale in cantiere.

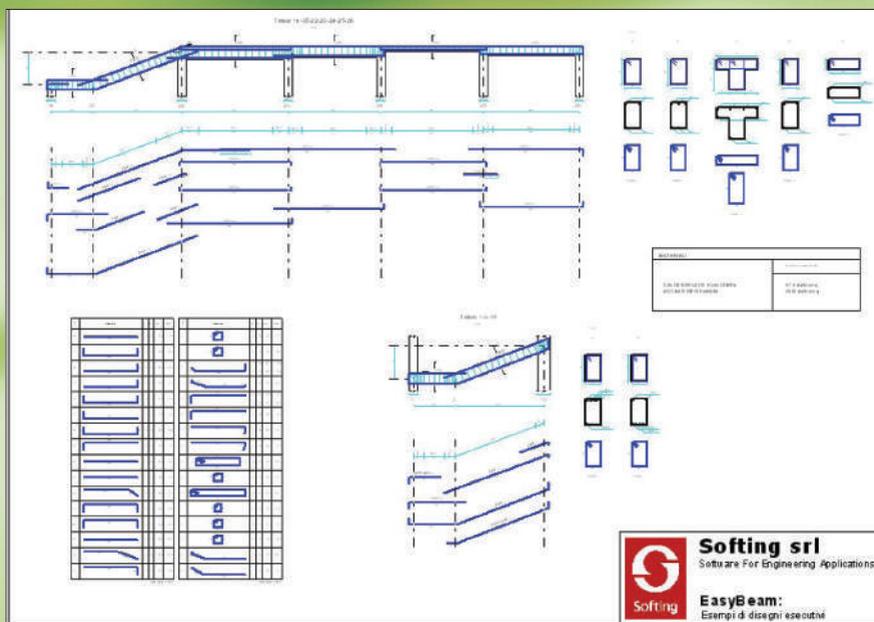
Gli esecutivi vengono impaginato in un CAD interno, il **BIC**, comune a tutti gli ambienti Softing che necessitano della produzione di disegni. In questo ambiente, un vero CAD bidimensionale, è possibile eseguire eventuali aggiustamenti e arricchimenti grafici, dal **BIC** gli esecutivi possono essere inviati su plotter o salvati in vari formati grafici.

### La relazione di calcolo

Le stampe dei dati e dei risultati avvengono in modo “tematico”, a temi selezionabili e ordinabili, e per gli elementi voluti. Anche tutti, ovviamente. Una particolare formattazione si aggiunge a quelle standard consentendo di produrre una “scheda” per ogni elemento. La stampa avviene su file in formato html o rtf. Ovviamente si possono recepire i risultati in automatico perché facciano parte di una relazione personalizzata eseguita con **EasyQuill** (vedi).

### Il computo dei materiali

**EASYBEAM** dispone anche di una funzionalità per effettuare il computo dei materiali che può sia essere consultato a dialogo, sia riportato su un file in formato CSV per essere usato su un tabellone elettronico. Inoltre le barre possono essere riportate anch’esse in una tavola di taglio secondo il British Standard.



>> **UN ESECUTIVO COME APPARE NEL BIC, GIÀ DOTATO IN AUTOMATICO DI CARTIGLIO, NOTE E DISTINTA ARMATURE. NEL BIC, UN VERO CAD BIDIMENSIONALE, È POSSIBILE ESEGUIRE EVENTUALI ULTERIORI AGGIUSTAMENTI ED ARRICCHIMENTI GRAFICI DEI DISEGNI**



**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**