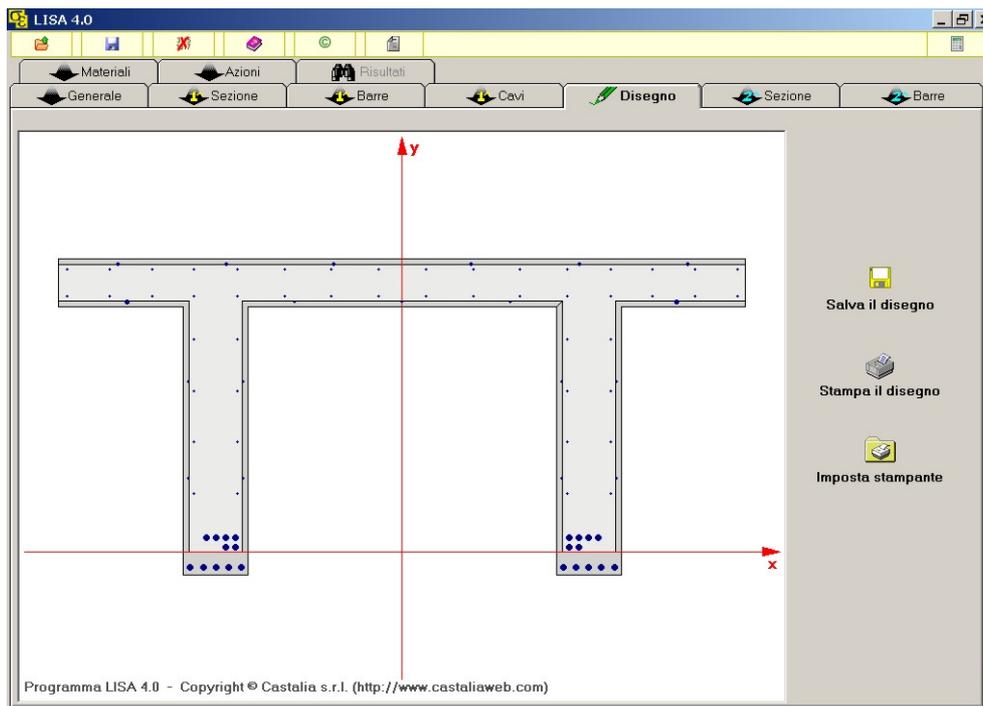


Prof. Ing. Marco Andrea Pisani

# LISA 4.0

## Informazioni



Distribuito da:



Castalia s.r.l.  
tel. +39-2-26681083  
fax +39-2-26681876  
E-mail [info@castaliaweb.com](mailto:info@castaliaweb.com)  
Via Pinturicchio, 24  
20133 Milano (Italy)

Rev.2.0 del 26-4-2004  
A cura di Castalia s.r.l.

## Presentazione

LISA 4.0 è un completo programma dedicato al calcolo in presso e tensoflessione deviata di sezioni (sezione di 1<sup>a</sup> fase) in calcestruzzo armato (normale, precompresso o parzialmente precompresso), muratura o legno, isolate oppure accoppiate con (sezione di 2<sup>a</sup> fase) un getto in calcestruzzo oppure con un rinforzo esterno (lamina metallica od in materiale composito), applicato in una fase successiva alla messa in carico della sezione di 1<sup>a</sup> fase (ad esempio trave prefabbricata con soletta gettata in opera, pilastro incamiciato o trave placcata). Il programma consente di descrivere sezioni di forma del tutto generica soggette al più generale stato di presso o tensoflessione deviata.

Con la versione 4.0 di LISA è perciò possibile analizzare una vasta gamma di casi pratici:

- sezioni massicce in c.a., c.a.p. o c.a.p.p. (precompressione parziale)
- sezioni massicce in c.a., c.a.p. o c.a.p.p. cui è aggiunto un getto di seconda fase in c.a. (quali ad esempio travi prefabbricate in c.a. e c.a.p. con soletta collaborante gettata in opera, oppure travi e pilastri incamiciati)
- sezioni massicce in c.a., c.a.p. o c.a.p.p. placcate con lamine metalliche o di materiale composito
- plinti tozzi su suolo alla Winkler (utilizzando l'opzione "analisi in esercizio in regime esaurato")
- sezioni massicce in muratura
- sezioni in muratura placcate con lamine metalliche o di materiale composito
- sezioni in muratura accoppiate ad un getto di 2<sup>a</sup> fase in calcestruzzo (armato)
- sezioni in legno massello o lamellare
- sezioni in legno placcate con lamine metalliche o di materiale composito
- sezioni in legno accoppiate ad un getto di 2<sup>a</sup> fase in calcestruzzo armato (quali sono ad esempio i solai lignei rinforzati con una soletta in c.a.).

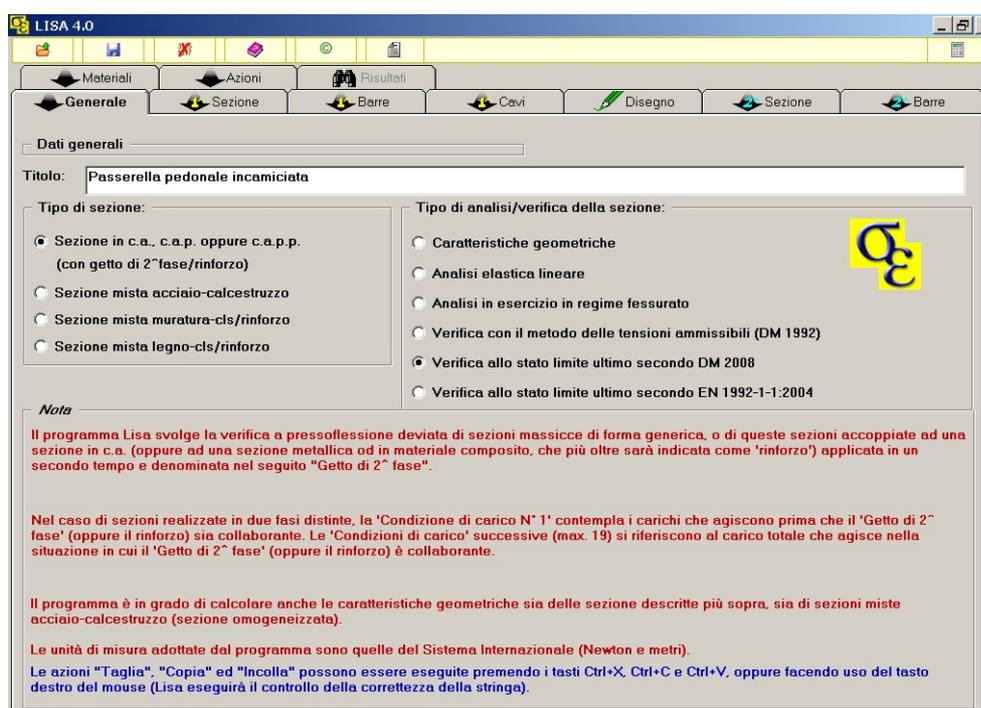
Il programma è inoltre in grado di calcolare le caratteristiche geometriche sia delle sezione descritte più sopra, sia di sezioni miste acciaio-calcestruzzo (sezione omogeneizzata).

Tutte le analisi presuppongono che si possa considerarsi valida l'ipotesi di conservazione delle sezioni piane. Si considera inoltre valida l'ipotesi di perfetta aderenza tra tutte le parti costituenti la sezione. In particolare, se la sezione viene modificata con l'aggiunta di un secondo getto (getto di seconda fase) o di una lamina di rinforzo, deve essere garantita la congruenza tra questo ed il getto precedente.

Si tratta quindi di uno strumento di ampia generalità che consente di studiare sezioni della forma più complessa (anche contenente buchi di forma qualsiasi ed in numero qualsiasi). LISA è stato usato per numerosi anni sia come strumento di lavoro che come strumento di ricerca scientifica da parte del suo Autore (Professore al Politecnico di Milano) ed è quindi uno strumento della massima affidabilità.

La versione 4.0 di LISA lavora in ambiente Windows a 32 bit (Windows NT>3.51, Windows95, Windows 98, Windows 2000, Window ME, Windows XP, Windows Vista, Windows 7) e fa seguito a precedenti versioni in ambiente DOS distribuite dall'editore milanese Hoepli.

Da un punto di vista informatico si tratta di un'applicazione basata su dialoghi, tutti ricchi di spiegazioni e commenti pronti sul posto, così da rendere l'uso del programma estremamente semplice anche per chi non lo abbia usato da un po' di tempo od a chi lo usi per la prima volta.



**Pannello iniziale di LISA**

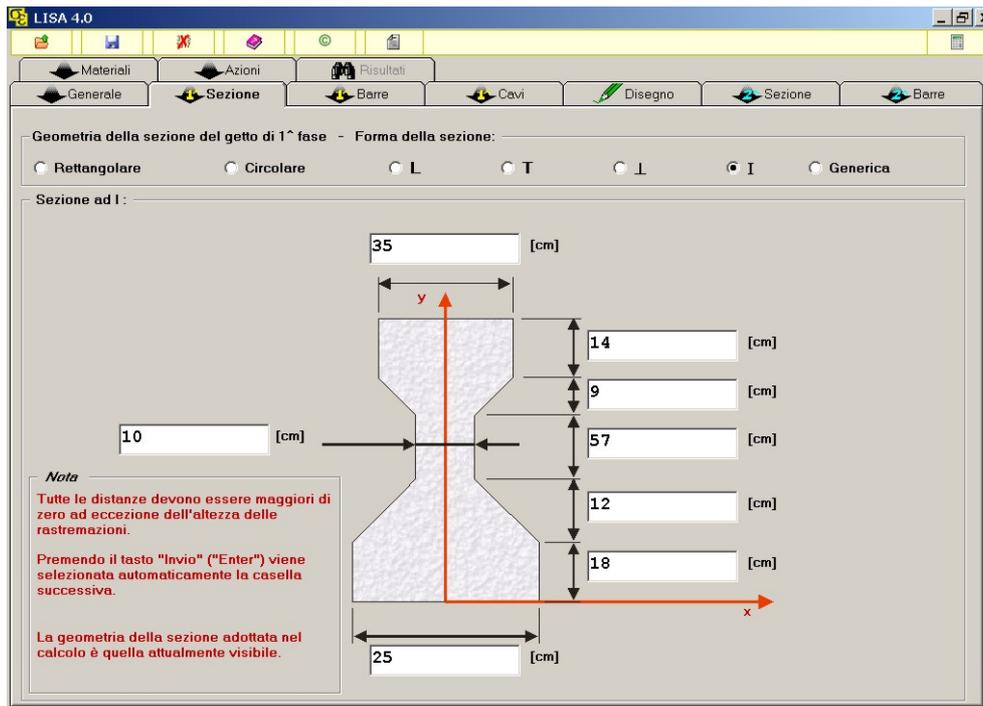
L'analisi può essere condotta nelle seguenti situazioni:

- sezione di 1<sup>a</sup> fase in c.a., c.a.p o c.a.p.p.:
  - calcolo delle caratteristiche geometriche della sezione omogeneizzata (comprensivo del calcolo del nocciolo centrale d'inerzia e dei fattori di taglio)

- analisi elastica lineare
- analisi in esercizio in regime fessurato (necessaria nelle verifiche agli stati limite di fessurazione e deformazione)
- verifica con il metodo delle tensioni ammissibili (secondo il dettato D.M. 1996)
- verifica allo stato limite ultimo secondo il vigente NTC 2008
- verifica allo stato limite ultimo secondo l'Eurocodice 2 (EN 1992-1-1:2004)
- sezione di 1<sup>a</sup> fase in muratura:
  - calcolo delle caratteristiche geometriche della sezione omogeneizzata (comprensivo del calcolo del nocciolo centrale d'inerzia)
  - analisi elastica lineare
  - analisi in regime fessurato (in questo caso la verifica del rispetto dei limiti dello stato tensionale e deformativo presente nella sezione deve essere fatto a posteriori dall'utente)
- sezione di 1<sup>a</sup> fase in legno:
  - calcolo delle caratteristiche geometriche della sezione omogeneizzata (comprensivo del calcolo del nocciolo centrale d'inerzia)
  - analisi elastica lineare
  - analisi in regime fessurato (in questo caso la verifica del rispetto dei limiti dello stato tensionale e deformativo presente nella sezione deve essere fatto a posteriori dall'utente)
- sezione di 1<sup>a</sup> fase in acciaio:
  - calcolo delle caratteristiche geometriche della sezione omogeneizzata (comprensivo del calcolo del nocciolo centrale d'inerzia)

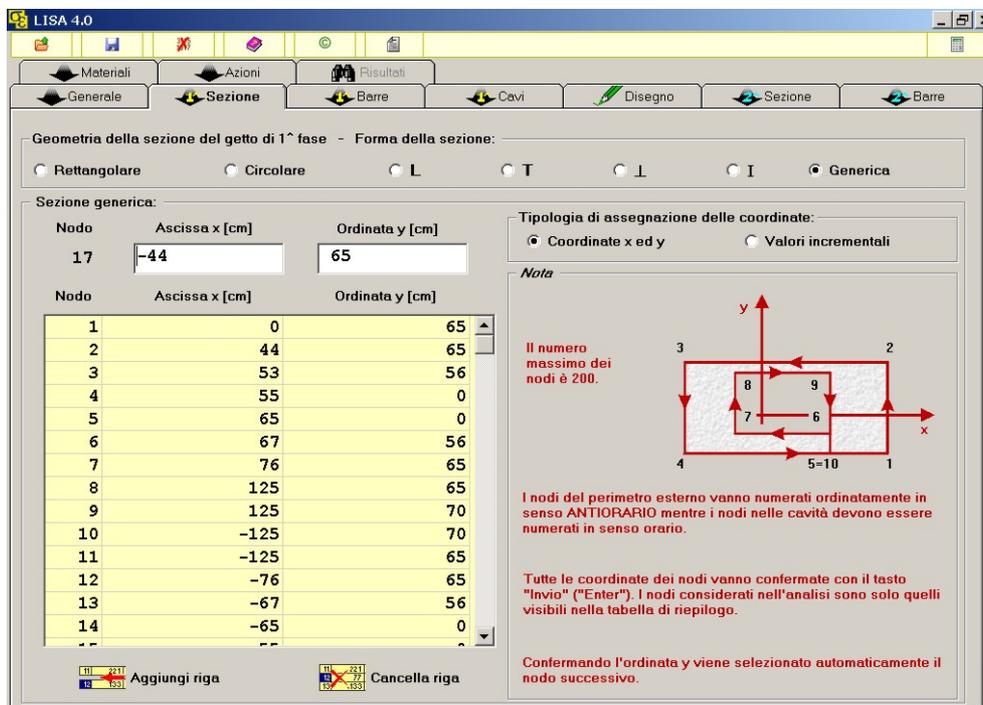
Nel caso che la sezione di 1<sup>a</sup> fase sia in c.a., c.a.p o c.a.p.p., in muratura oppure in legno è previsto che la sezione di 2<sup>a</sup> fase sia in c.a. oppure sia una lamina (metallica od in materiale composito). Nel caso di sezione di 1<sup>a</sup> fase in acciaio, la sezione di 2<sup>a</sup> fase deve essere in c.a.

Per le sezioni di 1<sup>a</sup> fase di forma standard (rettangolare, circolare, ad L, a T, a  $\perp$ , ad I) il programma prevede un input facilitato.

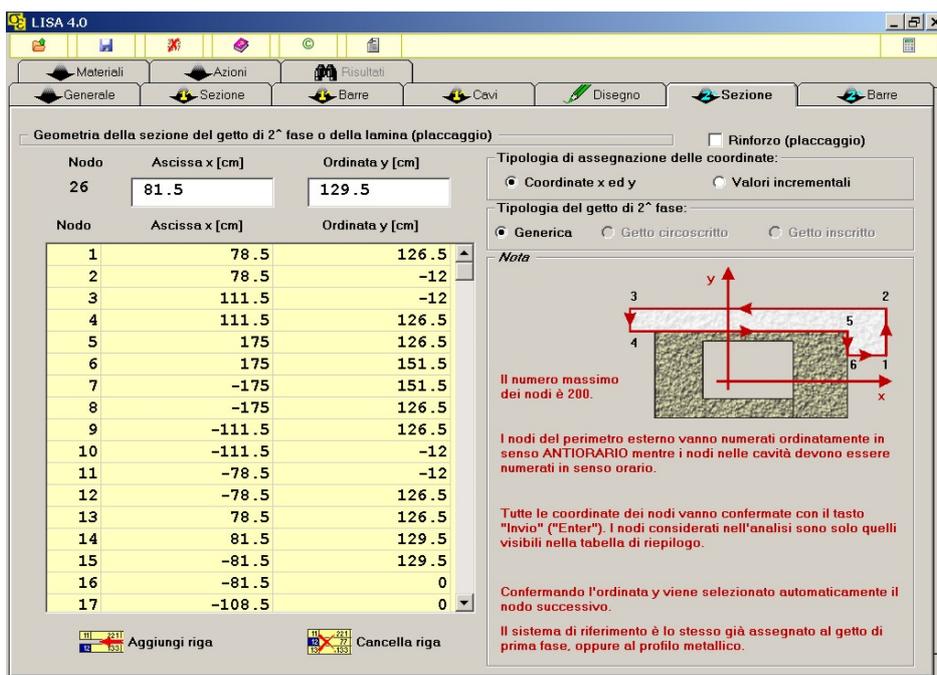


Immissione di sezioni di 1<sup>a</sup> fase ad I

Per le sezioni di 1<sup>a</sup> fase di forma generica e per quelle di 2<sup>a</sup> fase (siano esse lamine o sezione in c.a.) occorre descrivere una o più poligoni chiusi rappresentanti i pieni ed i vuoti della sezione.

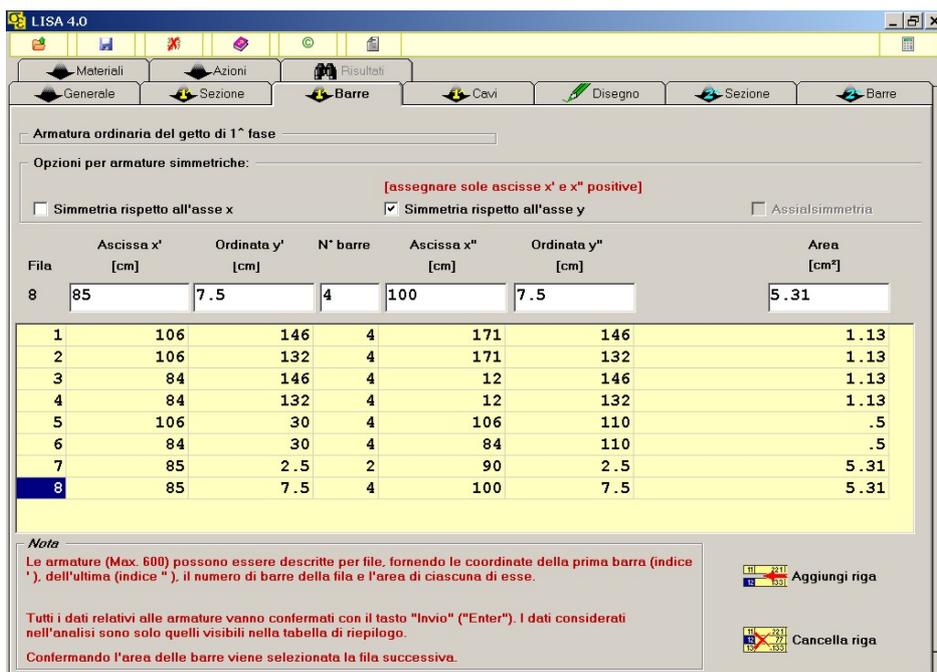


Immissione di sezioni di 1<sup>a</sup> fase di forma generica

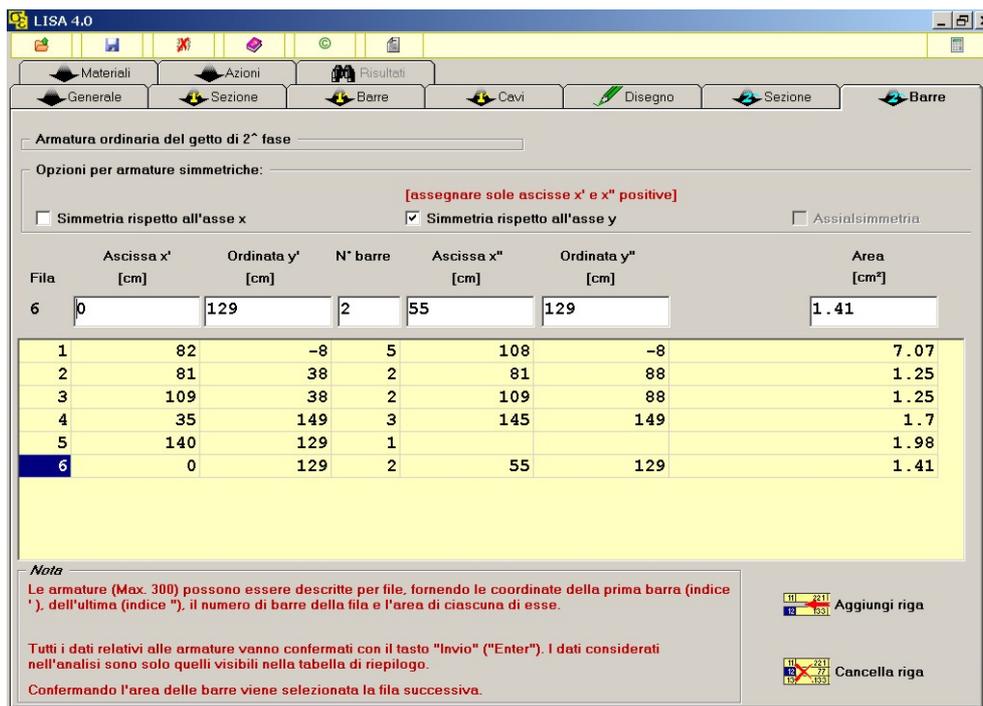


### Immissione di sezioni di 2<sup>a</sup> fase

Se presenti, le barre d'armature (al massimo 600 per la sezione di 1<sup>a</sup> fase e 300 per quella di 2<sup>a</sup> fase) vengono assegnate per file. Ogni fila è descritta attraverso le coordinate delle due barre di estremità, il numero delle barre, e l'area della singola barra. E' inoltre possibile specificare condizioni di simmetria rispetto all'asse X, rispetto all'asse Y, rispetto ad entrambi o, nel caso di sezioni circolari, condizioni di assialsimmetria. Analogo discorso vale per quanto riguarda l'immissione di cavi di precompressione (al massimo 120).

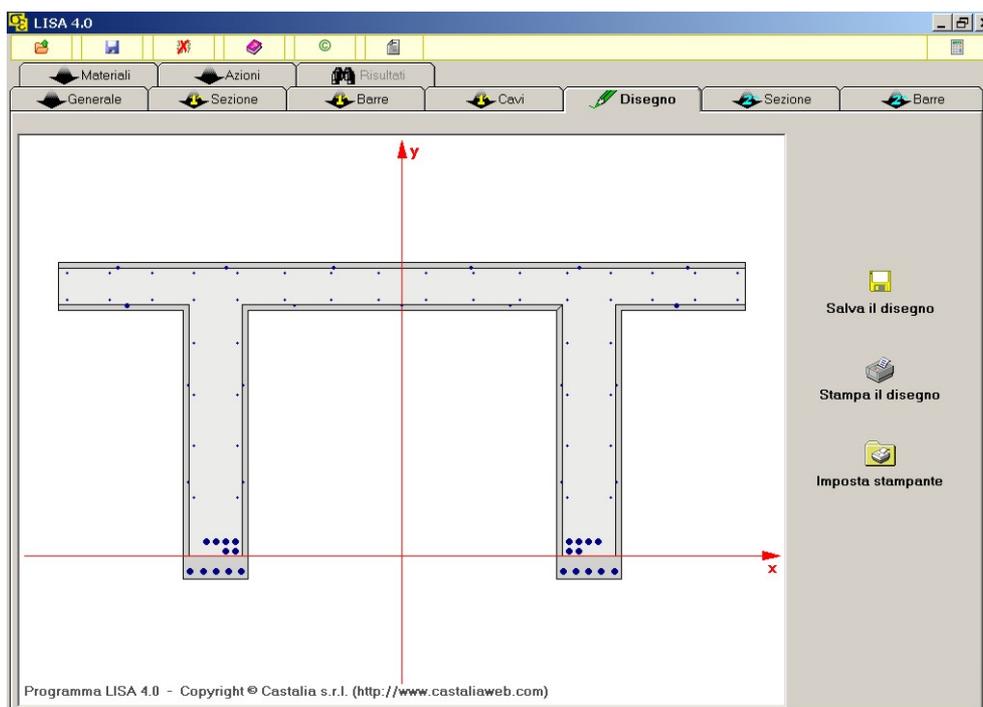


### Esempio di immissione di barre d'armatura del getto di 1<sup>a</sup> fase



**Esempio di immissione di barre d'armatura del getto di 2<sup>a</sup> fase**

Il controllo dei dati è facilitato dal disegno (in scala) contenente tutte le barre di armatura introdotte. Il disegno può essere salvato in formato bitmap (\*.bmp) per poi essere utilizzato in qualsiasi programma di word processing o stampato.



**Layout delle barre descritte nelle due immagini precedenti**

Per quanto riguarda i materiali, essi vengono facilmente descritti per mezzo di un opportuna finestra di dialogo, le cui richieste dipendono dal tipo di analisi selezionata. I materiali per il getto di prima fase possono ovviamente essere diversi dai materiali per il getto di seconda fase.

**Caratteristiche dei materiali**

Getto di 1<sup>a</sup> fase:

Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  del calcestruzzo ..... 55 [N/mm<sup>3</sup>]

Armatura ordinaria:  FeB22k  FeB38k  FeB400  B450C  
 FeB32k  FeB44k  FeB500  B450A

Armatura di precompressione:

Tensione caratteristica di rottura ..... 1860 [N/mm<sup>2</sup>]

Tensione caratteristica di snervamento (punto 4.1.2.1.1.3 del DM2008) ..... 1670 [N/mm<sup>2</sup>]

Deformazione caratteristica ultima  $A_{gt}$  ..... 0.035

Tipo di armatura:  barre, fili o trecce  trefoli

Per getti di spessore < 50mm  $R_{ck}$  va moltiplicato per 0.8 (il programma non controlla tale spessore). Per calcestruzzi soggetti a controllo continuativo,  $R_{ck}$  va moltiplicato per 1.071.

Getto di 2<sup>a</sup> fase:

Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  del calcestruzzo ..... 35 [N/mm<sup>3</sup>]

Armatura ordinaria:  FeB22k  FeB38k  FeB400  B450C  
 FeB32k  FeB44k  FeB500  B450A

Finestra con la richiesta dei materiali nel caso di verifica stato limite ultimo secondo NTC 2008

**Caratteristiche dei materiali**

Getto di 1<sup>a</sup> fase:

Coefficiente di omogeneizzazione  $n=Es/E_c$  tra calcestruzzo ed armature [ $\geq 1.0$ ] ..... 17

Getto di 2<sup>a</sup> fase:

Coefficiente di omogeneizzazione  $n=Es/E_c$  tra acciaio e calcestruzzo [ $\geq 1.0$ ] ..... 10

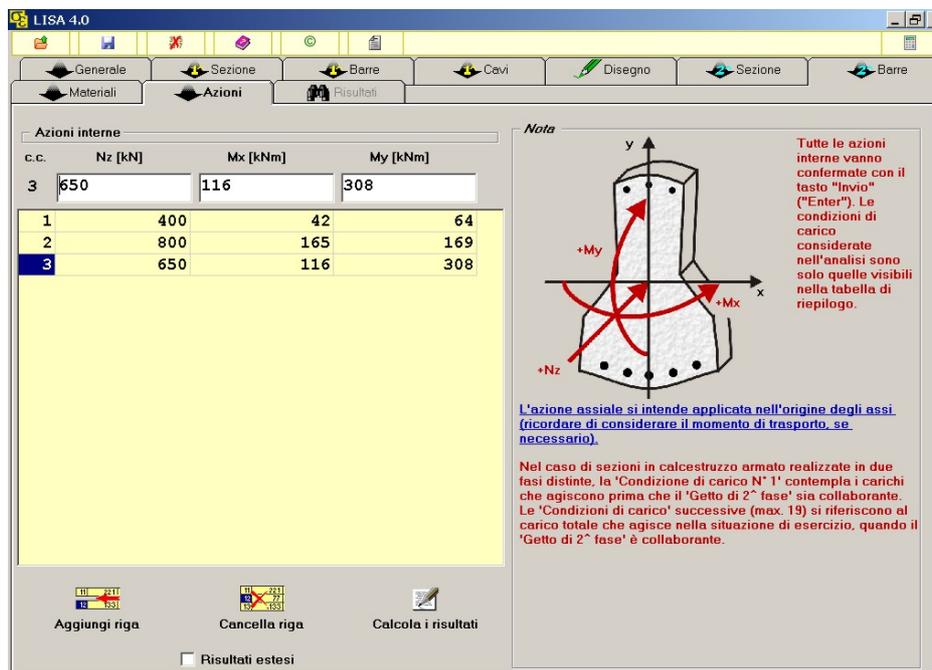
Calcola le caratteristiche geometriche della sola sezione netta in calcestruzzo. Calcola i risultati

**Nota**

Si assume che tutti gli acciai impiegati abbiano identico modulo elastico (pari a 200 GPa).  
 E' indispensabile fornire i rapporti di omogeneizzazione maggiori od uguali ad 1 anche se le armature non dovessero essere presenti.  
 Se presenti, le armature di precompressione sono trattate alla stregua di armature ordinarie.  
 L'area del calcestruzzo è sempre quella netta, ovvero depurata dei fori dove sono collocate le armature.

Finestra con la richiesta dei materiali nel caso di calcolo delle caratteristiche geometriche della sezione omogeneizzata

La sezione così descritta può essere sottoposta fino a 20 condizioni di carico diverse, ciascuna delle quali relativa ad una presso o tensoflessione deviata del tutto generale.



### Descrizione dei carichi applicati

Il programma fornisce i risultati in un tabulato che può essere sia salvato in formato Rich Text Format (\*.rtf) editabile con qualsiasi programma di word processing, sia stampato. Il tabulato è estremamente chiaro e completo e descrive chiaramente l'analisi eseguita, riportando per esteso sia i dati (input), sia i risultati(output).

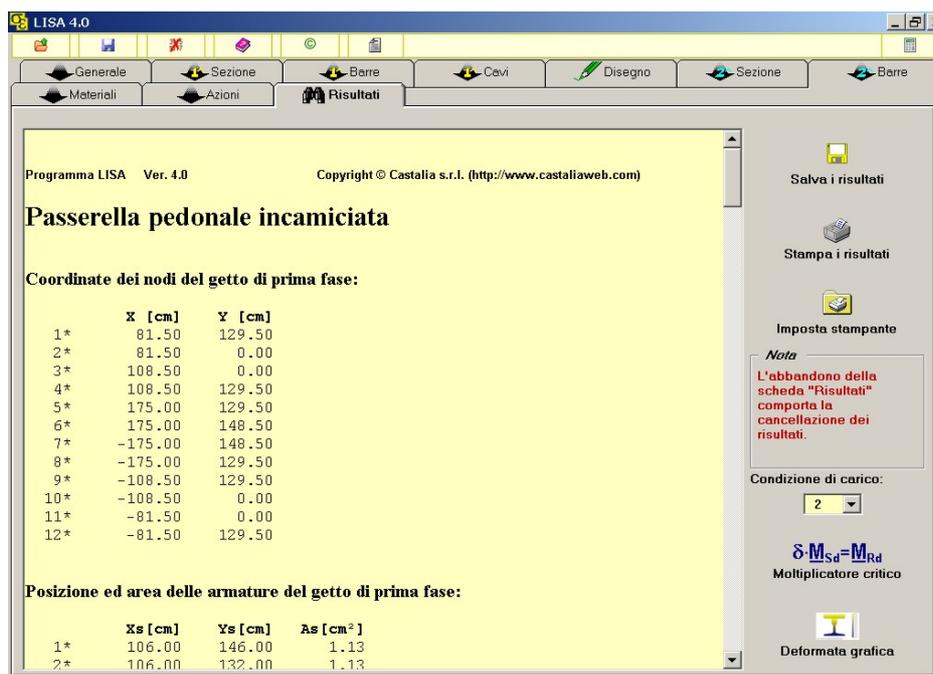
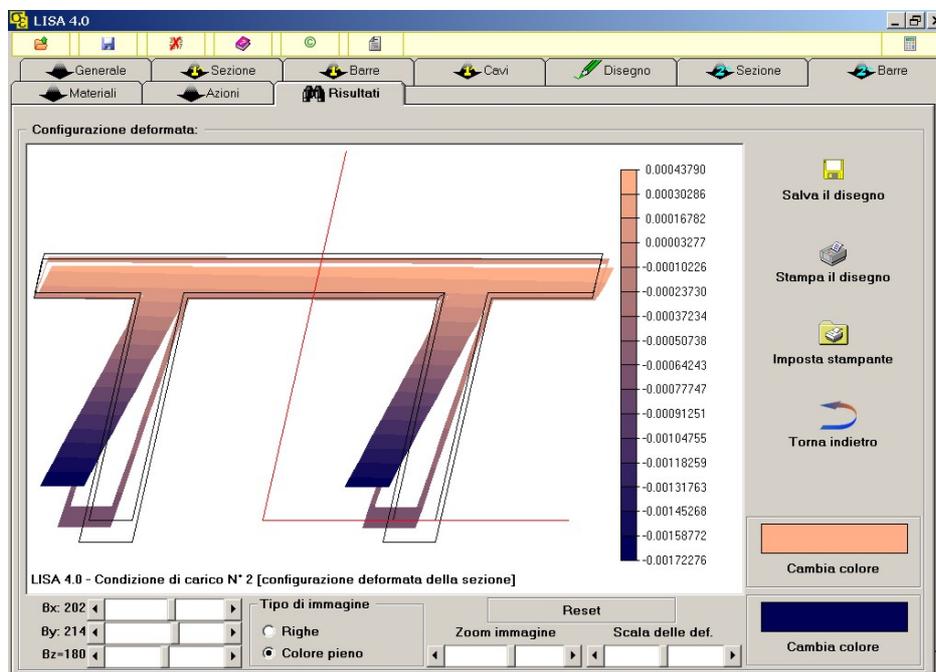


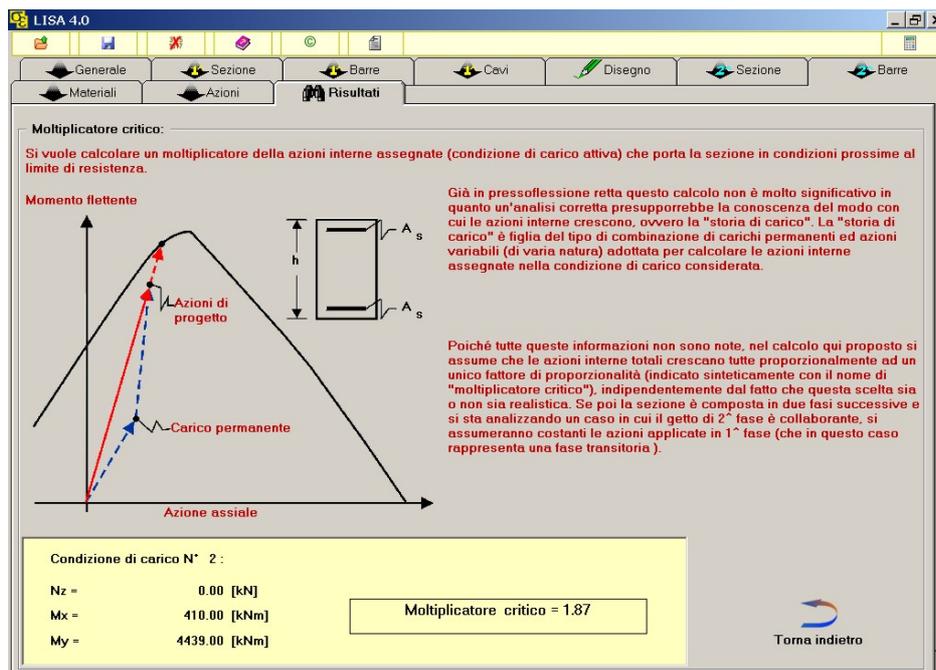
Immagine del tabulato prima di essere salvato o stampato

Per una più chiara comprensione dei risultati ottenuti è possibile ottenere lo stato di deformazione tridimensionale per ogni condizione di carico che può essere salvato in formato bitmap (\*.bmp) per poi essere utilizzato in qualsiasi programma di word processing o stampato.



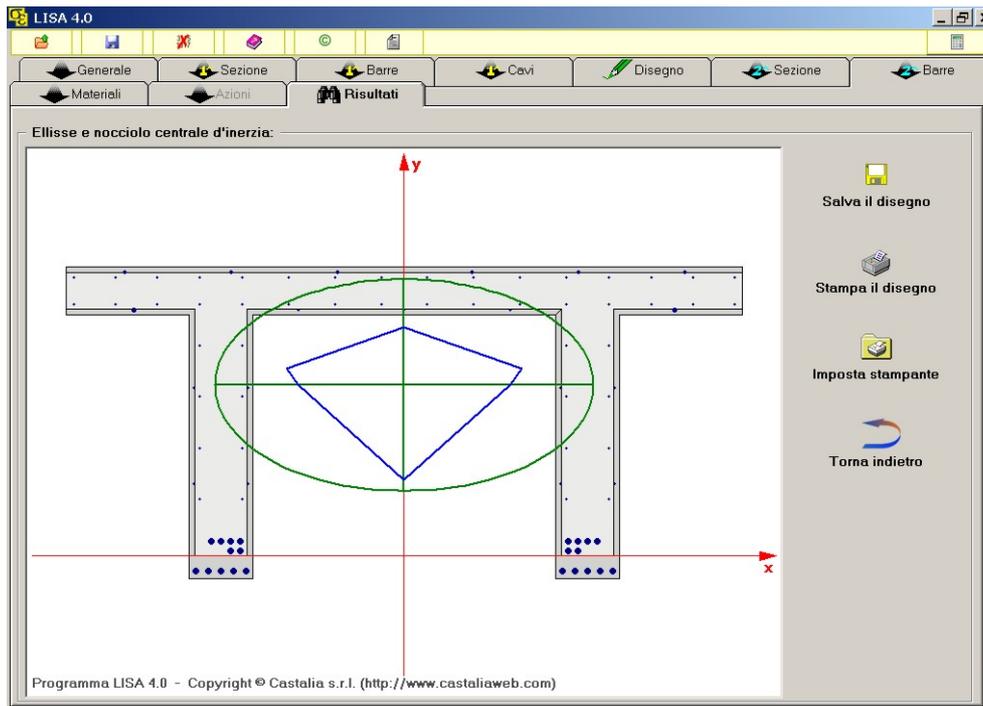
Deformata grafica con vista tridimensionale.

Nel caso di verifiche (agli stati limite od alle tensioni ammissibili) è inoltre possibile calcolare per ciascuna condizione di carico il "moltiplicatore critico", ovvero il moltiplicatore della azioni assegnate che porta la sezione nella condizione di crisi incipiente.



Calcolo del moltiplicatore critico

Nel caso siano richieste le caratteristiche geometriche della sezione assegnata o di quella netta (ottenuta detraendo l'area occupata dalle armature) ovviamente non viene richiesta alcuna condizione di carico, ma il programma fornisce risultati completi che comprendono anche il nocciolo d'inerzia ed il fattore di taglio sia sotto forma di tabulato (che può essere sia salvato in formato Rich Text Format, sia stampato), sia in formato grafico (che può essere salvato in formato bitmap (\*.bmp) oppure stampato).



**La sezione assegnata con l'indicazione degli assi principali, dell'ellisse centrale d'inerzia e del nocciolo d'inerzia**

Per l'approfondimento delle caratteristiche tecniche di questo programma si faccia riferimento al suo manuale tecnico, disponibile in <http://www.castaliaweb.com/ita/P/Ce/lisamantec.pdf>.

## **Inquadramento commerciale**

LISA 4.0 è venduto al prezzo di 460€+ IVA per ogni copia.

LISA 4.0, aggiornamento delle versione 3.5 è venduto al prezzo di 230€+ IVA per ogni copia.

Per informazioni:

**Castalia srl**  
**Via Pinturicchio, 24**  
**20133 Milano**  
<http://www.castaliaweb.com>  
[info@castaliaweb.com](mailto:info@castaliaweb.com)  
tel: 02-26681083  
fax: 02-26681876