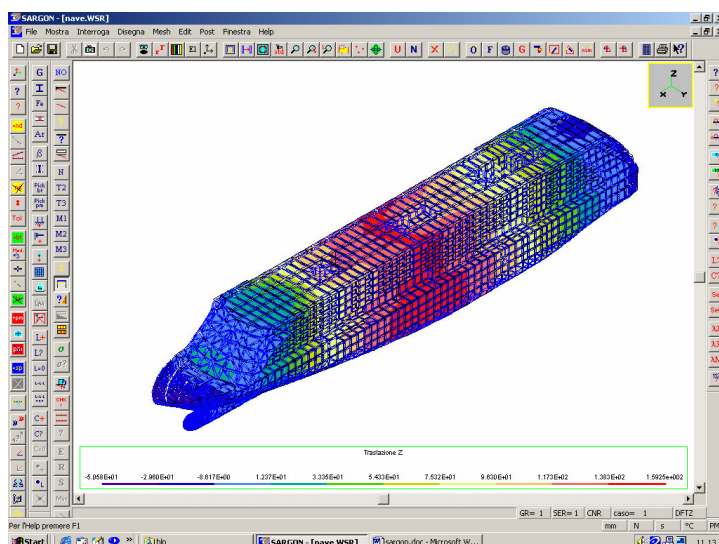




MENU



<http://www.castaliaweb.com>

Via Pinturicchio, 24

20133 Milano

staff@castaliaweb.com

Copyright © 1991-2007 – Castalia srl

Rev. 14.0 del 3-3-2008 aggiornato alla versione 8.50

1. I Comandi del menu

Questa parte della guida è dedicata alla descrizione di tutti i comandi che compongono il programma. Dopo ogni comando sono anche indicati gli eventuali dialoghi che dal quel comando vengono chiamati. Se questi sono più d'uno, essi sono messi in ordine logico di apparizione. Ogni dialogo viene espressamente illustrato con una immagine e con delle spiegazioni sul significato dei vari campi.

Alcuni dei comandi, dipendentemente dalle varie versioni, non sono disponibili in POLISAR. Essi vengono egualmente illustrati anche al fine di documentare l'intero corpo dei comandi disponibili nella versione completa del programma.

Infine alcuni comandi hanno versioni diverse a seconda che siano eseguiti da Sargon o da Polisar. In questo caso viene dapprima mostrato il comando Sargon, poi viene mostrato il comando nella versione Polisar.

1.1. Menu principale

File

Mostra

Interroga

Disegna

Mesh

Edit

Post

Finestra

Help

Interfacce con altri programmi

Per influire sulla rappresentazione grafica

Per avere informazioni

Per guardare in modo diverso il modello

Per creare o modificare la mesh

Per selezionare, per i casi le combinazioni e i vincoli

Per fare postprocessing

Per modificare le finestre

Per avere aiuto

1.2. Comandi del menù File

<u>Nuovo</u>	Apri un nuovo file
<u>Apri</u>	Apri un file esistente
<u>Salva</u>	Salva il file corrente
<u>Salva In</u>	Salva il file corrente con un nuovo nome
<u>Salva Configurazione</u>	Salva la configurazione di Sargon
<u>Stampa</u>	Stampa
<u>Anteprima di stampa</u>	Anteprima di stampa
<u>Setup stampante</u>	Setup della stampante
<u>Titolo</u>	Fa dare il titolo di stampa
<u>Commento</u>	Per commentare il modello
<u>Analizza</u>	Lancio dei solutori interni
<u>Crea Input</u>	Creazione input per solutori esterni
<u>Importa risultati</u>	Carica i risultati dei solutori esterni
<u>Crea listato</u>	Creazione del tabulato
<u>Esporta</u>	Creazione di file di interfacciamento
<u>Importa</u>	Importazione di file
<u>Fondi</u>	Fusione di modelli
<u>Aggiorna</u>	Aggiornamento del modello
<u>Comandi</u>	Lettura di comandi da file (macro)
<u>Calcolatrice</u>	Calcolatrice di Windows
<u>Esci</u>	Uscita

1.2.1. COMANDO: File-Nuovo

Questo comando crea una nuova finestra, vuota, che corrisponde ad un nuovo modello (in formato .wsr). Inizialmente il nuovo modello ha il nome di “untitled”, ma in seguito lo si può rinominare con Salva In.

Tipo: modale

Destinazione: applicazione.

1.2.2. COMANDO: File-Apri



Questo comando fa aprire un file già esistente su disco rigido. Il file deve essere del tipo *.wsr* che è il formato di Sargon sotto Windows. Per aprire un file in formato *.srg*, che è il formato di Sargon sotto DOS, occorre prima creare un nuovo modello con il comando Nuovo, poi usare il comando Importa.

Tipo:modale

Destinazione: applicazione.

1.2.3. COMANDO: File-Salva

Questo comando consente di salvare su disco il modello sul quale si sta lavorando. Il file viene salvato col nome e nella directory ove è stato letto. Il formato del file è *.wsr*.

Tipo:modale

Destinazione: documento.

1.2.4. COMANDO: File-Salva In

Questo comando consente di salvare il modello corrente con un nuovo nome. L'utente sceglie il direttorio, il drive e il nome da assegnare al modello. Il file viene salvato con estensione *.wsr*.

Tipo:modale

Destinazione: documento-applicazione.

1.2.5. COMANDO: File-Salva Configurazione

Questo comando dà la possibilità di salvare su un file (con estensione .sts) la configurazione della vista attiva al momento della esecuzione del comando. Con questo sistema ogni utente ha la possibilità di personalizzare il funzionamento di Sargon. Nel file di configurazione vengono salvati tutti i dati forniti nel menù Mostra.

Tipo:modale

Destinazione: applicazione.

1.2.6. COMANDO: File-Stampa

Questo comando invia alla stampante il contenuto della finestra attiva. Sebbene non in modo totale, il funzionamento di questo comando è WYSIWYG (what you see is what you get). La finestra di stampa non coincide con quella video. Si suggerisce pertanto di usare Anteprima di Stampa.

Tipo:modale

Destinazione: vista.

1.2.7. COMANDO: File-Anteprima di Stampa

Sulla base del setup della stampante, ovvero della stampante disponibile, questo comando dà un'idea di quale sarà il risultato su carta della operazione di stampa.

Tipo:modale

Destinazione: vista.

1.2.8. COMANDO: File-Setup Stampante

Consente di impostare la stampante ed i suoi settaggi. Questo comando, se necessario, va eseguito prima della stampa vera e propria. E' identico al comando analogo di Word.

Tipo:modale

Destinazione: sistema operativo.

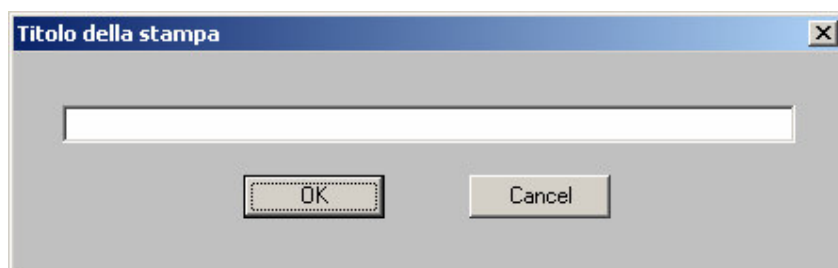
1.2.9. COMANDO: File-Titolo

Consente di impostare un titolo di stampa. La stringa specificata con il dialogo (Titolo di Stempa) a cui il comando è collegato verrà riportata nella stampa successiva. Ad ogni finestra aperta è possibile associare un titolo di stampa indipendente. La stringa con il titolo viene riportata come seconda riga dall'alto nella legenda di stampa.

Tipo:modale

Destinazione: vista.

TITOLO DI STAMPA

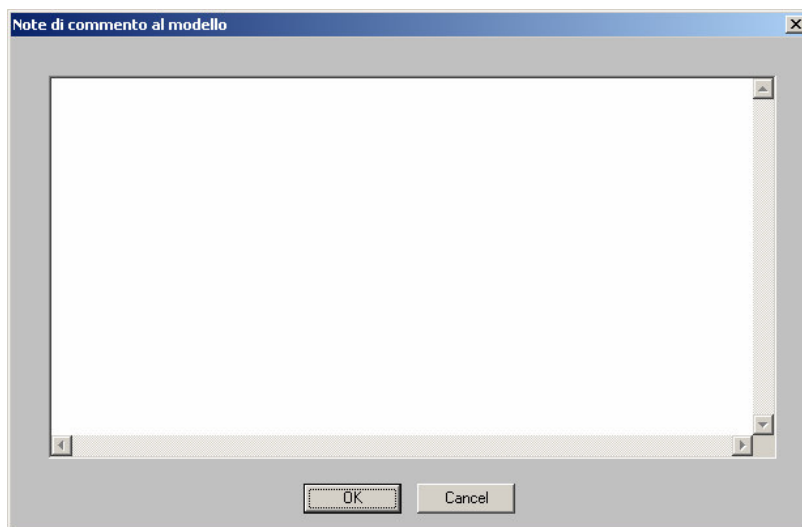


Questo dialogo consente di definire il titolo da associare alle stampe della finestra attiva. Definito un titolo questo verrà usato per tutte le stampe successive.

1.2.10. COMANDO: File-Commento

Consente di scrivere del testo a commento del modello. Il testo verrà salvato insieme al modello in modo da consentire di ricostruirne le caratteristiche salienti in un secondo momento. Appena eseguito il comando compare un opportuno dialogo (Note di commento al modello) che consente di specificare o modificare il commento al modello.

NOTE DI COMMENTO AL MODELLO



Questo dialogo è usato per specificare o modificare il commento al modello corrente.

1.2.11. COMANDO: File-Analizza

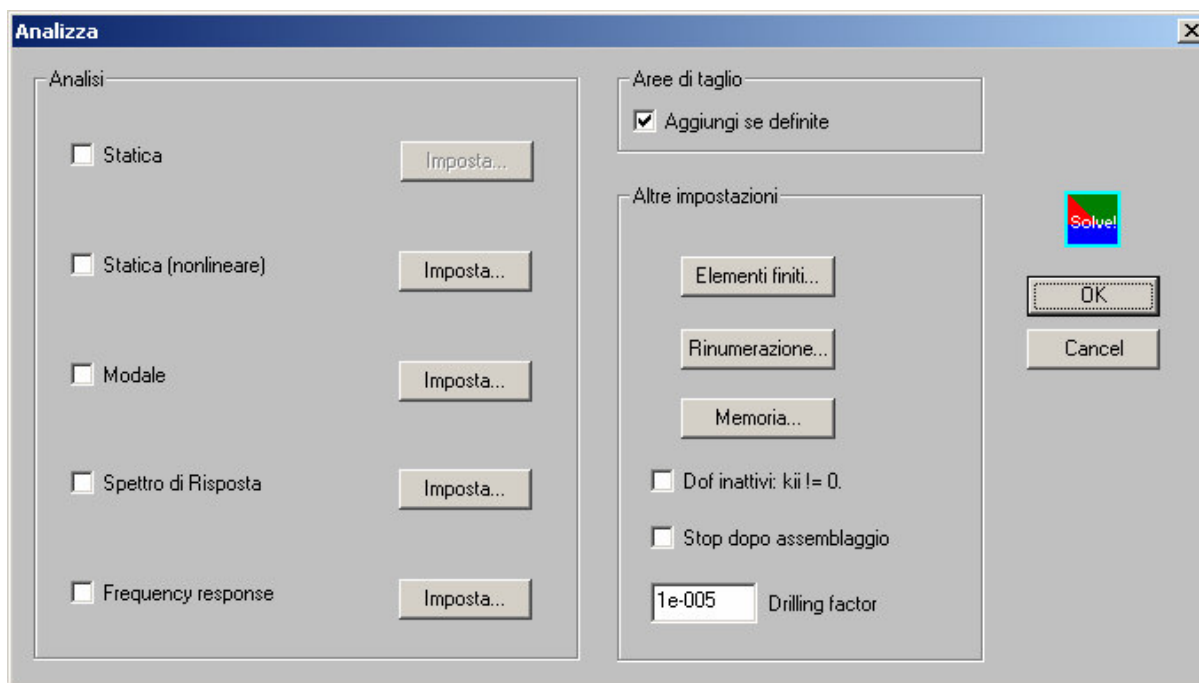
Questo comando consente di impostare e lanciare i solutori di Castalia: CLEVER per l'analisi statica, LEDA per l'analisi modale e SPECTRUM per l'analisi a spettro di risposta, SOCLEVER per l'analisi con nonlinearity geometrica, FREQUENCY per l'analisi di risposta in frequenza. All'esecuzione del comando corrisponde un opportuno dialogo, che consente di decidere quali solutori lanciare dei quattro disponibili, e di impostare il loro funzionamento. Per maggiori

informazioni su come usare i solutori si veda Come Eseguire il Solving.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

ANALIZZA



Questo dialogo consente di lanciare i solutori di Castalia: CLEVER, LEDA SPECTRUM, SOCLEVER e FREQUENCY.

Si può fare eseguire solo la analisi statica, la statica più la modale, la statica più la modale più la spettrale o la modale e la spettrale, a scelta. Se la corrispondente casella presenta il segno di spunta, l'analisi verrà eseguita.

I pulsanti **Imposta** danno accesso ai dialoghi che fanno impostare la analisi relativa al pulsante in questione (analisi modale, analisi a spettro di risposta, analisi nonlineare: per ogni analisi vi è un opportuno dialogo descritto qui nel seguito.)

Il pulsante **Rinumerazione** consente di scegliere il modo di rinumerare e dà accesso ad un opportuno dialogo descritto qui nel seguito.

Il pulsante **Memoria** consente di scegliere in modo conveniente come utilizzare la memoria

disponibile; alla sua pressione compare un opportuno dialogo descritto qui nel seguito.

Il flag "**aggiungi se definite**" serve ad aggiungere le aree di taglio ai file dei solutori. Questo flag ha effetto anche sui solutori esterni.

Sotto "altre impostazioni" sono riepilogate ulteriori impostazioni utili a far funzionare i solutori in modo particolare, e/o per risolvere problemi specifici.

Il pulsante **Rinumerazione** dà accesso al dialogo che consente di scegliere il rinumeratore tra un insieme di rinumeratori possibili. Mentre prima della versione 4.44 veniva sempre usato il rinumeratore PRM, a partire dalla 4.44 il rinumeratore usato per default è il RCM (Reverse Cuthill McKee), ferma restando la possibilità di scegliere e, al limite, di non rinumerare. Quest'ultimo rinumeratore, RCM, si dimostra nettamente più veloce su problemi medio grandi.

Il pulsante **Memoria** dà accesso ad un opportuno dialogo che consente di decidere quanta memoria il solutore potrà allocare.

Il flag "**Dof inattivi: Kii!=0**" comporta una scelta che può essere utile in molti casi. Se il flag è spento (manca il segno di spunta) il programma non fa nulla di particolare. Se invece è acceso il programma fa quanto segue. Se nel corso della soluzione viene trovata una riga ove $K_{ii}=0$ (pseudo labilità), un grado di libertà cioè, al quale non sono associate rigidzze, allora il programma si comporta nel seguente modo.

In campo statico se a quel dof non sono associate forze (pseudolabilità non attivata), allora viene posto $K_{ii}=0$, ovvero si pone K_{ii} eguale ad un valore positivo non nullo. Questo non comporta alcun problema per il solving, il dof corrispondente verrà posto eguale a 0 nei calcoli. Se invece ci sono forze (pseudolabilità attivata) la correzione non viene eseguita ed il problema resta irrisolvibile.

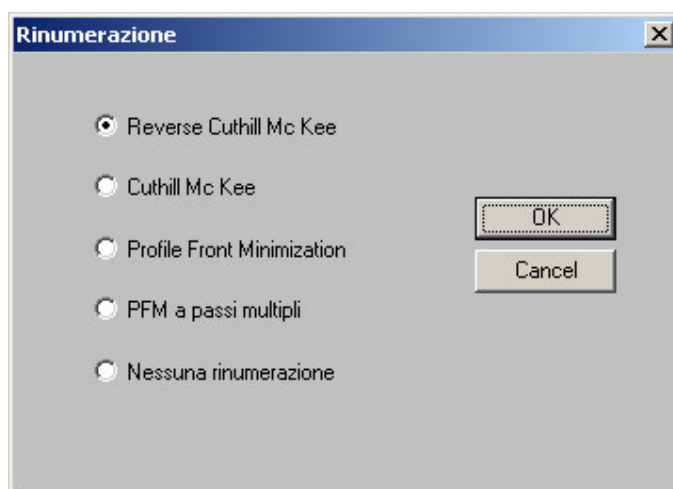
In campo dinamico (analisi modale) la correzione viene eseguita se e solo se a quel dof non sono associate masse. La singolarità viene risolta ponendo $k_{ii}=0$ e dunque andando a calcolare un periodo eguale a zero per il modo associato al dof in esame.

Questo flag consente di non vincolare tutti i dof inattivi (e di porre a zero i corrispondenti spostamenti). Per esempio, in un problema di membrana si potrà evitare di vincolare tutte le rotazioni dei nodi, se questo flag è attivato. In presenza di una labilità, è possibile tentare di rimuoverla attivando questo flag. Se la labilità è una pseudo labilità (nel senso sopra chiarito), allora questa verrà rimossa. Grazie a questo flag è anche possibile porre il drilling factor a zero, evitando così di perturbare la matrice di rigidzza: i dof inattivi verranno riconosciuti ed eliminati con il procedimento descritto.

Il flag **Stop dopo assemblaggio** serve ad interrompere l'esecuzione appena dopo la formazione della matrice di rigidzza. Può essere utile su modelli molto grandi, al fine di scegliere il rinumeratore ottimale per il problema in esame.

Il pulsante **Elementi Finiti** dà accesso ad un dialogo che consente di scegliere il desiderato tipo di formulazione per gli elementi finiti.

RINUMERAZIONE



Questo dialogo consente di scegliere uno dei rinumeratori disponibili, o anche di evitare la rinumerazione. Il problema della rinumerazione ha un suo peso esclusivamente su modelli grandi (> 10.000 equazioni).

Se impiegando il comando che consente di riordinare i nodi si è giunti ad una ampiezza di banda soddisfacente, si può evitare di far eseguire la rinumerazione, risparmiando tempo di calcolo. Se invece la base di partenza è un modello con banda elevata (> 10% dell'ordine del problema), allora è consigliabile rinumerare.

I metodi disponibili sono:

RCM Reverse Cuthill Mc Kee, è un CM con l'ordine invertito.

CM Cuthill Mc Kee

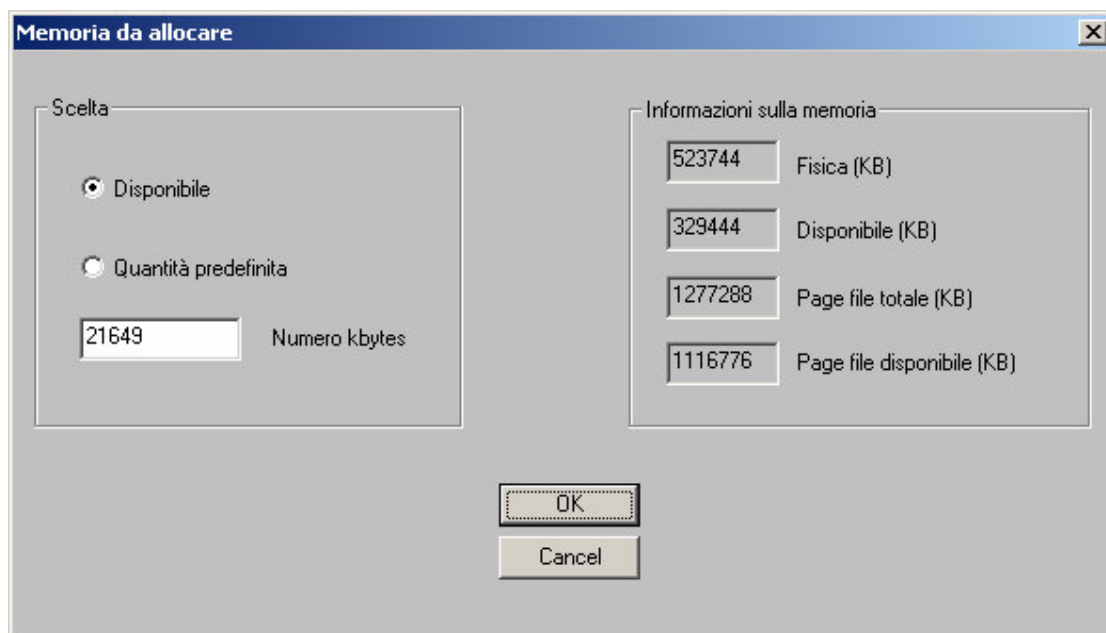
PFM Profile Front Minimization (da un lavoro di Wilson)

PRM, ovvero PFM modificato con un maggior numero di passaggi per valutare la gerarchia dei nodi, secondo un suggerimento dato dallo stesso Wilson nel suo lavoro..

Su modelli molto grandi RCM si mostra nettamente più veloce di PRM e PFM, ed inoltre il profilo è

minore di quello ottenibile con il semplice CM. Pertanto RCM è la scelta consigliata ed attuata per default.

MEMORIA DA ALLOCARE



Questo dialogo consente di scegliere la quantità di memoria che i solutori andranno ad allocare.

Il dialogo è diviso in due parti.

Nella parte di destra sono riepilogati alcuni dati utili per fare la scelta.

Memoria fisica

E' la memoria RAM totalmente esistente sul computer.

Memoria disponibile

È la quantità di memoria RAM libera, ovvero non impegnata dal sistema operativo o da altri processi, nel momento attuale..

Page file totale

E' la quantità totale di memoria virtuale. E' una memoria ad accesso più lento.

Page file disponibile

E' la quantità di memoria virtuale disponibile nel momento attuale.

Nella parte di sinistra si può scegliere tra due opzioni. L'opzione standard prevede che il programma allochi tutta la **memoria disponibile**. Questa è in linea di principio la scelta ottima, in quanto sfrutta la RAM

(e non la memoria virtuale) e non interferisce con gli altri processi attivi. Sotto W95, e peggio ancora sotto W98, tuttavia, la quantità di memoria disponibile può essere così bassa (<1Mb) da risultare decisamente troppo esigua. Il problema può essere eliminato o ridotto chiudendo le applicazioni attive ed eliminando dalla *esecuzione automatica* programmi tipo office che risultano particolarmente avidi di memoria. Se necessario si può specificare una quantità di memoria ben definita anzichè quella libera. Questa memoria può essere una frazione della memoria RAM totale (per esempio 1/3, 1/2) oppure può essere pari o superiore alla RAM totale. Se la memoria è una frazione della RAM disponibile si hanno ottime probabilità (crescenti con il ridursi della frazione) che il s.o. allochi questa memoria come memoria fisica, eventualmente penalizzando (rallentando) le altre applicazioni correntemente eseguite (e cioè scaricandone la RAM su disco). Se invece la memoria si avvicina o supera drasticamente la memoria RAM esistente, allora si farà certamente uso della memoria virtuale, ragion per cui si avrà un rallentamento generale delle operazioni, dovuto al continuo swap su disco.

Tutti i solutori di Castalia hanno una loro strategia di swap su disco, per cui potendo scegliere è meglio evitare l'uso della memoria virtuale. In certi casi tuttavia, è possibile che il fatto di vedere la matrice di rigidità divisa in pochi blocchi sia globalmente più favorevole, ancorchè venga usata la memoria virtuale. Su problemi grossi rispetto all'hardware disponibile la scelta ottima deve essere raggiunta sperimentalmente.

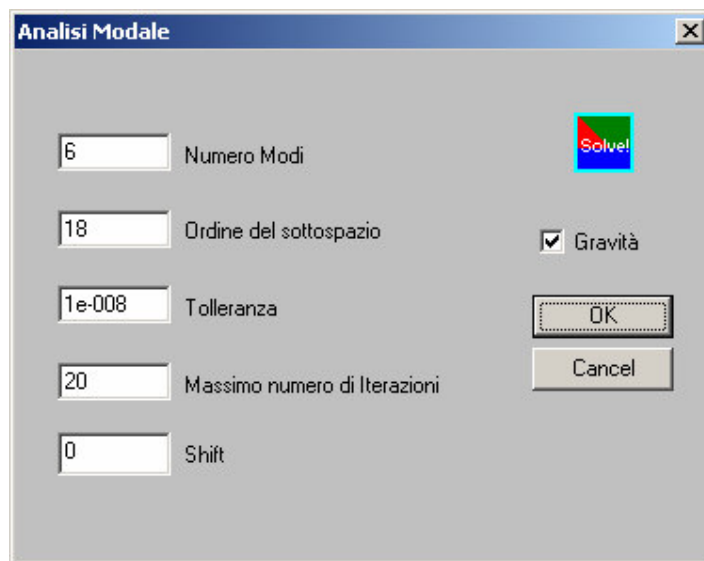
Si tenga presente che la sola matrice di rigidità occupa uno spazio in bytes ottenibile dalla seguente formula:

$$S = \text{ndof} * \text{avb} * 8$$

Dove ndof è il numero di gradi di libertà, avb è la banda media (average bandwidth). L'ideale sarebbe avere una RAM allocata ALLRAM tale che

$$\text{ALLRAM} > S$$

ANALISI MODALE



Questo dialogo consente di impostare l'analisi modale (cfr. [Analisi modale con LEDA](#)).

Il flag **Gravità** fa decidere se le masse dovute al peso proprio degli elementi verranno aggiunte (x) o no alle masse del modello.

TIPO DI SPETTRO

Analisi a Spettro di Risposta

Spettro X | Spettro Y | Spettro Z | Combinazione dei Modi - Fattori d'errore

Spettro Eurocodice 8

1 Tipo dello spettro (1 o 2)

1 C (Categoria del Sottosuolo A=1, B=2, C=3, D=4, E=5)

0.07 ag (Accelerazione del suolo in g)

3 q (Fattore di struttura)

1 Fattore di importanza

Attiva

Spettro D.M. 14-1-2008 (NTC) - Suppl. G.U. n° 29 del 4-2-2008

1 C (Categoria del suolo A=1, B=2, C=3, D=4, E=5)

1 ST (coefficiente di amplificazione topografica)

0.35 ag (accelerazione del suolo in g)

2.5 Fo (fattore di amplificazione spettrale massima)

0.34 T*c (periodo inizio tratto velocità costante)

3 Fattore di struttura

Attiva

ASCE-7 (2005) - (IBC 2006)

0.25 S.DS - par. 11.4.4. (g) - accelerazione di picco in g

0.1 S.D1 - par. 11.4.4. (g) - accelerazione per T=1sec in g

4 TL (par. 11.4.5.)

1 I (fattore di importanza par. 11.5.2)

5 R (fattore di struttura , par. 12.9.2)

Attiva

Spettro ordinanza 3274 del 20/3/2003 suppl. G.U. n°105 del 8/5/2003

3 Zona sismica (1, 2, 3, o 4)

1 Categoria profilo stratigrafico (A=1, B=2, C=3, D=4, E=5)

4 Fattore di struttura q

1 Fattore di importanza

Attiva

Spettro Decreto Ministeriale 16-1-1996

9 S (Grado di sismicità)

1 I (Fattore di protezione sismica)

1 E (Coefficiente di fondazione)

1 B (Coefficiente di struttura)

Attiva

Spettro Utente

files: spettrox.pts, spettroy.pts, spettroz.pts

Attiva

OK Annulla Applica ?

Questo dialogo fa scegliere tra sei possibili tipi di spettro:

Lo spettro dell'Eurocodice 8, quello delle norme ASCE-7 2005, quello previsto dal D.M. 16-1-1996 italiano, lo spettro dell'ordinanza 3274 del 20/3/2003, lo spettro delle NTC DM 14-1-2008e uno spettro definito per punti.

Il tipo di spettro è deciso dal bottone radio **Attiva** prescelto.

Per maggiori informazioni si veda [Analisi a spettro di risposta con SPECTRUM](#).

COMBINAZIONE DEI MODI E FATTORE DI ERRORE

Analisi a Spettro di Risposta

Spettro X | Spettro Y | Spettro Z | Combinazione dei Modi - Fattori d'errore

NRC Guide (SRSS con cluster factor)

☒ Attiva

n

mt


m2

m3

Cluster

Amplificazione Modale

☐ Attiva



Modo

Fissare per ogni caso il modo da amplificare

CQC - DER KIUREGHIAN - WILSON

☐ Attiva

☒ Mantieni i segni dei modi

Coefficiente di smorzamento viscoso equivalente (ex.: 0.05 se 5%)

n

mt

m2

m3

Fattori di errore - stime ingegneristiche degli errori possibilmente commessi -

<input type="text" value="1"/> feq	q* fattore di struttura nominale	q fattore di struttura ottimo ignoto	$q^* / feq < q < feq \cdot q^*$
<input type="text" value="1"/> feM	M* intensità di massa di calcolo (miglior stima)	M intensità di massa ottima ignota	$M^* / feM < M < feM \cdot M^*$
<input type="text" value="1"/> feE	E* modulo elastico di miglior stima	E modulo elastico ottimo ignoto	$E^* / feE < E < feE \cdot E^*$
<input type="text" value="1"/> feT	feT dà conto degli errori aggiuntivi sul periodo non dovuti a variazioni di intensità di massa o rigidezza.		

[Spiegazioni](#)

OK Annulla Applica ?

Questo dialogo fa decidere in che modo l'effetto dei vari modi verrà combinato per dare il risultato complessivo (cfr. anche [Analisi a spettro di risposta con SPECTRUM](#)).

I metodi possibili sono due: il **metodo NRC**, il metodo **CQC**, e il metodo dell'**amplificazione modale**. Il metodo desiderato viene scelto accendendo il flag **attiva** corrispondente.

n indica se dare o meno correzione al segno dell'azione assiale: 0 indica nessuna correzione, un numero negativo indica che le azioni assiali saranno negative, un numero positivo indica che le azioni assiali saranno positive.

mt indica se dare o meno correzione al segno del momento torcente: 0 indica nessuna correzione, un numero negativo indica che i momenti torcenti saranno negativi, un numero positivo indica che i momenti torcenti saranno positivi.

m2 indica se correggere o meno il momento flettente secondo l'asse locale 2. 0 indica nessuna correzione, un numero positivo corrisponde a un diagramma in cui il momento ha sempre lo stesso segno. Un numero negativo corrisponde a un diagramma "a farfalla". In entrambi i casi il taglio T3 verrà ricalcolato in

modo da far equilibrio ai momenti ottenuti combinando i modi. Se non si vuole questa correzione occorre dare il valore 0 (e in questo caso tagli e momenti non saranno più in equilibrio).

m3 indica se correggere o meno il momento flettente secondo l'asse locale 3. 0 indica nessuna correzione, un numero positivo corrisponde a un diagramma in cui il momento ha sempre lo stesso segno. Un numero negativo corrisponde a un diagramma “a farfalla”. In entrambi i casi il taglio T2 verrà ricalcolato in modo da far equilibrio ai momenti ottenuti combinando i modi. Se non si vuole questa correzione occorre dare il valore 0 (e in questo caso tagli e momenti non saranno più in equilibrio).

cluster indica il fattore di cluster ($0.1 = 10\%$).

mantieni i segni dei modi è un flag che se attivato comporta il fatto che nella CQC gli effetti dei singoli modi siano presi col segno. Ciò comporta il fatto che i doppi prodotti pesati dal coefficiente di correlazione possano anche essere negativi. Se invece il flag è spento, allora verranno usati i valori assoluti, il che dà sempre luogo a doppi prodotti positivi.

Coefficiente di smorzamento viscoso equivalente: è un numero puro in genere pari a qualche percento. E' usato nel metodo della CQC per calcolare il coefficiente di correlazione modale.

Modo indica quale modo amplificare per il caso di carico selezionato nella lista posta immediatamente a sinistra.

Fattori di errore

A partire dalle versione 7.1 la soluzione mediante il metodo dello spettro di risposta viene eseguita – a richiesta – anche secondo il metodo dello spettro di risposta con fattore di errore. Per una estesa trattazione del tema, si rimanda all'articolo allegato: [Spettro di risposta con fattore di errore](#) .

Il fattore di errore è un numero che è considerato in genere maggiore di 1 e dà conto del fatto che una certa grandezza al valore nominale, d^* , possa invece assumere un valore da questo diverso. Pertanto il programma indaga cosa succede se il valore “reale” d è più basso (d^*/f) oppure più alto ($d*f$) di quello nominale d^* .

Il fattore di errore non è né potrebbe essere un numero “rigoroso”, probabilistico o “esatto”, ma solo una (peraltro fondamentale) stima ingegneristica, motivata da considerazioni che dipendono dal singolo problema in esame. Il fattore di errore è un grado di libertà che il progettista mantiene per sé e che serve ad indagare situazioni prossime, ma non simili, a quelle allo studio.

Vengono definiti i seguenti fattori di errore:

Sul fattore di struttura (f_{eq}). Ovviamente il fattore di struttura “di calcolo” risulterà pari a q^*/f , essendo a favore di sicurezza il numero minore. Porre $f_q=1$ significa non variare il coefficiente di struttura nominale.

Sulla intensità di massa a parità di distribuzione (f_{eM}). In genere spostamenti e sollecitazioni aumentano con la massa, e quindi generalmente il programma finirà con l’adottare una risposta con un livello di massa pari a M^*f_{eM} . Porre $f_{eM}=1$ significa non variare la intensità di massa. Questo fattore di errore è a parità di distribuzione, e quindi non c’entra nulla con l’eccentricità accidentale, che dovrà essere studiata a parte.

Sulla intensità del modulo elastico (f_{eE}). In pratica la rigidità viene variata in modo omogeneo a parità di distribuzione. Ciò viene fatto anche quando nel modello compare più di un materiale. Non esiste un caso valido in generale. Gli spostamenti tendono a diminuire all’aumentare di E , ma le azioni interne restano invariate o aumentano. Porre $f_{eE}=1$ significa non variare il modulo di elasticità e quindi non variare la rigidità.

Sul periodo (f_{eT}) a causa di errori non dipendenti dalla intensità di massa o di rigidità. Tale fattore di errore tiene in conto le incertezze sul periodo di calcolo dovute alla discretizzazione alle dimensioni geometriche, ecc..

In generale, detto T il periodo di un modo, C il suo coefficiente di risposta, X lo spostamento ad esso associato, e F la azione interna ad esso associata, valgono le seguenti espressioni per i fattori di errori derivati:

$$f_{eT} = f_{eaT} \sqrt{\frac{f_{eM}}{f_{eE}}} \quad (*)$$

$f_{eC}=f_{eC}(T, f_{eT}, f_{eM}, f_{eE}, f_{eq})$ una funzione che dipende dallo spettro adottato

$$f_{eX}=f_{eC}f_{eT}^2$$

$$f_{ef} = f_{em} f_{ec}$$

Il programma calcola dapprima dei periodi « lower bound » ed « upper bound » grazie alla (*). Da questi può valutare dei coefficienti di risposta “lower bound” e “upper bound” e quindi dei fattori di errore su C, f_{ec} . Fatto ciò, il programma indaga sugli spostamenti e sulle azioni interne mediante le due formule indicate, e quindi perviene ai massimi valori (>1) per f_{ex} ed f_{ef} . A questo punto i valori “nominali” degli spostamenti saranno amplificati da f_{ex} , mentre i valori nominali degli sforzi saranno amplificati da f_{ef} . Il risultato è una sovrastima a favore di sicurezza, tenendo in conto possibili variazioni di fattore di struttura, della intensità di massa a parità di distribuzione, della intensità di rigidezza a parità di distribuzione, del periodo a causa di errori diversi da quelli indicati.

Poiché in generale f_{ex} ed f_{ef} saranno diversi, è normale che gli spostamenti in uscita non siano “coerenti” con le azioni interne calcolate sul modo. Il programma prende le variazioni che comportano, separatamente, il caso peggiore (spostamenti maggiori, azioni interne maggiori).

Un volta calcolati gli effetti modali in questo modo, questi vengono poi combinati per le vie normali.

Valori da adottare per i fattori di errore

Ovviamente dipende dalle circostanze, dal tipo di struttura ecc. Si possono comunque dare le seguenti indicazioni di larga massima, senza nessuna pretesa di “esattezza”.

Fattore di struttura.

Nei casi più fortunati, ovvero strutture simili a quelle studiate in letteratura, regolari, normate, un 10% di errore sul fattore di struttura sembra il minimo, pertanto nei casi più fortunati 1.1 per f_q .

Massa

Se la struttura è stata accuratamente modellata (anche per le masse non strutturali), e i variabili sono modesti ci si può limitare a un 5% ($f_m=1.05$). Nel caso in cui le masse siano state valutate grossolanamente e/o i variabili siano molto importanti, $f_m=1.1-1.2$. Errori maggiori suggeriscono di migliorare il modello o di indagare varie possibili configurazioni di variabili.

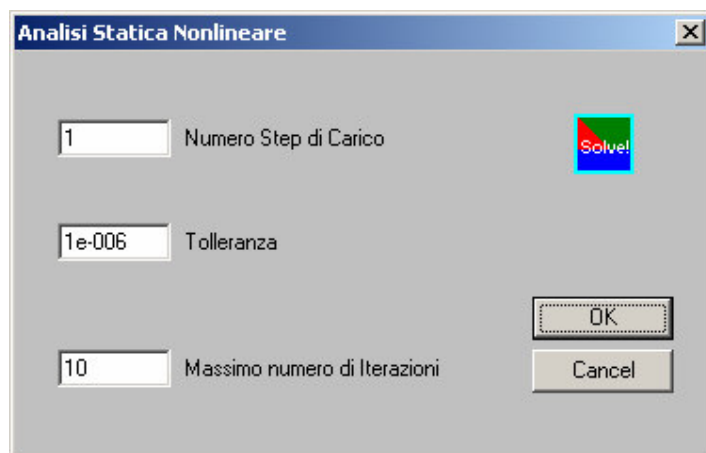
Rigidezza

Per strutture in acciaio nelle parti rilevanti, $f_{eE}=1.02-1.05$. Nel caso del calcestruzzo almeno $f_{eE}=1.1$, ma anche $f_{eE}=1.3$ dipendentemente dal tipo di garanzia sulla qualità del calcestruzzo che si può pensare di ottenere.

Periodo (errori aggiuntivi)

Del tutto ineluttabile appare un $f_{ca1}=1.05$. Nel caso di strutture rozzamente modellate, o prive di estremi rigidi benchè funzionanti a telaio, anche $f_{ca1}=1.1-1.2$.

ANALISI STATICA NON LINEARE



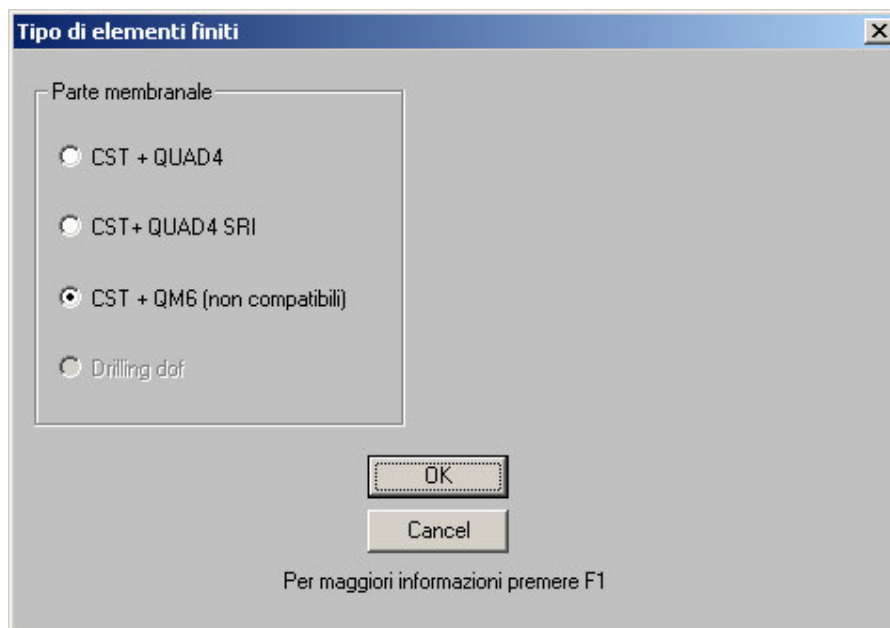
Questo dialogo consente di impostare l'analisi non lineare eseguita con SOCLEVER.

Il **Numero di Step di Carico** indica in quanti passi (intervalli eguali) viene diviso il carico da applicare;

La **Tolleranza** è l'errore al di sotto del quale si passa da un passo di carico a quello successivo. Essa è definita come rapporto tra la norma del residuo e la norma del vettore delle forze nodali al passo di carico considerato

Massimo numero di iterazioni è il numero di iterazioni raggiunto il quale il processo iterativo termina se non è stata raggiunta la tolleranza desiderata.

TIPO DI ELEMENTI FINITI



Questo dialogo consente di scegliere il tipo di formulazione per gli elementi finiti, disponibile nei vari solutori. Per una discussione sui vari elementi finiti disponibili si veda [Come scegliere gli elementi finiti](#).

CST	elemento triangolare a deformazione costante
QUAD4	elemento isoparametrico bilineare integrazione piena
QUAD4SRI	elemento isoparametrico bilineare integrazione selettiva (2x2+1x1).
QM6WI	elemento a 4 nodi non compatibile modificato alla Wilson-Ibrahimbegovic

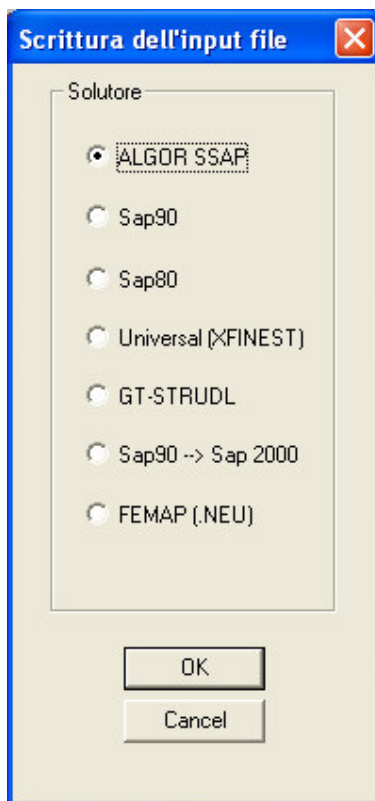
1.2.12. COMANDO: File-Crea Input

Questo comando consente di creare in automatico un file di input formattato adatto ad uno dei solutori con i quali Sargon è interfacciato. Al comando corrisponde un [Dialogo](#), che fa scegliere il solutore desiderato. Al termine del comando, nel direttorio del modello sarà presente un file avente le caratteristiche richieste. Il file è senza estensione, a meno che si scelga come solutore Xfinest, nel qual caso il file creato ha estensione .UNV, oppure GT-STRUDL, nel qual caso il file ha estensione .GTS.

Tipo:modale

Destinazione: documento.

SCRITTURA DELL'INPUT FILE



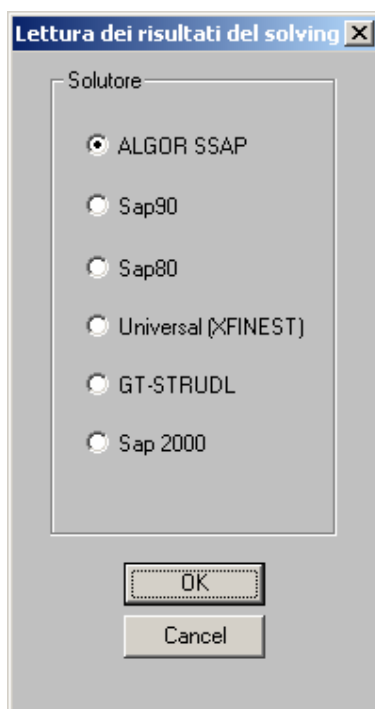
Questo dialogo fa scegliere il tipo di solutore per il quale si vuole scrivere il file di input.

1.2.13. COMANDO: File-Importa Risultati

Questo comando consente di caricare in Sargon i risultati ottenuti con uno dei solutori con i quali Sargon è interfacciato. In pratica il comando lancia un eseguibile che legge i file di output del solutore scelto e scrive i file binari con sforzi e spostamenti nel formato di Sargon. I file di output del solutore devono essere nello stesso direttorio del file .wsr corrispondente al modello. Alla

esecuzione del comando corrisponde un Dialogo che fa scegliere il solutore.

LETTURA DEI RISULTATI DEL SOLVING



Questo dialogo consente di scegliere il solutore del quale si vogliono importare i risultati.

Nota per gli utenti di SAP80®

Sap80® non produce file binari utilizzabili da SARGON in fase di lettura dei risultati. Per tale ragione l'interfacciamento tra Sap80® e SARGON viene ottenuto leggendo i tabulati prodotti dal solutore sotto forma di file ASCII. I criteri un pò bizzarri impiegati da Sap80® nella generazione dei campi numerici fanno sì che alcune tra le possibili scelte di unità di misura penalizzino fortemente la precisione dei risultati scritti da Sap80® in forma tabulare. Per esempio, se i tagli T2 o T3 sono nulli nel tabulato mentre nulli non sono (ciò può avvenire in SAP80® a causa dell'impiego di un formato fisso non esponenziale), i diagrammi di momento e di taglio calcolati di conseguenza saranno scorretti.

In linea generale si ottiene la massima precisione in output scegliendo unità di misura "piccole" quando si genera il file di input del solutore (ad esempio, [mm] piuttosto che [m] per le lunghezze, [N] piuttosto che [t] per le forze ecc.).

Una volta caricati i risultati l'utente è poi libero di impiegare il sistema di unità di misura a lui più comodo.

Nota per gli utenti di SAP90®

Dalla versione 2.26 in poi, SARGON gestisce sia la versione 5.01 che le versioni 5.10 e 5.20 di Sap90®. Le versioni di Sap90® in questione sono infatti differenti relativamente ai file binari di output (segnatamente il .s3). Per decidere quale versione di Sap90® è stata adottata SARGON usa il seguente criterio:

- se esistono i file .ERR, .PL, .LDS, nessuno escluso, la versione è la 5.01.
- se esiste il file .P1 la versione è la 5.10 o la 5.20 (è indifferente quale delle due).
- se la versione non è nè la 5.01, nè la 5.10 nè la 5.20 la versione è sconosciuta: in tal caso viene stampato un messaggio d'errore in fase di caricamento dei risultati Sap90.

Poichè la Casa Madre non garantisce l'uniformità dei formati, si raccomanda l'utenza Sap90® di prestare particolare attenzione ad ogni cambio di versione, verificando, nelle prime esecuzioni, la bontà dei risultati letti e avvisando Castalia di ogni malfunzionamento. In ogni caso Castalia non garantisce la bontà dei risultati per versioni diverse dalla 5.01, 5.10, 5.20.

Nota per gli utenti di SAP2000®

L'interfacciamento con sap2000 è stato realizzato a partire dalla versione 7.1 di Sap2000, e dalla versione 4.45 di Sargon. Nelle sue linee generali, l'interfacciamento con Sap2000 segue le regole generali già descritte per Sap90, la differenza è che il file di input non può essere fatto girare



direttamente, ma deve prima essere importato in Sap2000. In effetti il file che viene scritto non è altro che un file di input per Sap90, il quale può essere importato in Sap2000 (comando File-Import).

Una volta importato il file in Sap2000, si può eseguire il solving producendo i due file binari di output, che sono il file *modello.u* e *modello.u3*. Il primo file contiene gli spostamenti, il secondo file contiene le azioni interne negli elementi. Il primo file ha un numero di bytes eguale a

$$Nd*6*8*Nl$$

Dove Nd è il numero di nodi, Nl il numero di casi di carico base. Il file .u3 ha invece un numero di bytes eguale a:

$$(Nb+Nt)*6*5*8*Nl$$

dove Nb è il numero di elementi trave, Nt il numero di elementi biella, Nl il numero di casi di carico. *Il numero 5 indica che le azioni interne sono campionate in cinque punti lungo l'elemento.* Ogni eventuale modifica, facilmente riscontrabile controllando il numero di bytes del file, porterebbe alla errata lettura dei risultati.

Per importare i risultati da Sap2000 conviene seguire questa procedura:

- Creare in file di input per sap90/sap2000 con sargon;
- Spostare il file creato in un'altra cartella di servizio
- Avviare sap2000 ed importare il file nella cartella di servizio;
- Eseguire l'analisi
- Spostare i file modello.u e modello.u3 nella cartella originaria
- Importare i risultati con il comando sargon File-Importa risultati

Lo spostamento di cartella è necessario in quanto anche sap2000 usa l'estensione .sdb.

Tipo:modale

Destinazione: documento.

1.2.14. COMANDO: File-Crea Listato

Questo comando consente di creare un file ASCII corrispondente al tabulato di output del programma. Il tabulato è organizzato in capitoli, che possono essere inclusi o meno nel tabulato. In generale vengono stampate le informazioni relative agli oggetti selezionati. I risultati delle verifiche vengono sempre stampati su tutti gli elementi. Alla esecuzione del comando corrisponde un opportuno property sheet composto da cinque fogli (Lingua, Geometria e Proprietà, Casi Combinazioni e Azioni, Risposta Strutturale, Verifiche), ognuno dei quali corrisponde ad un certo insieme di capitoli.

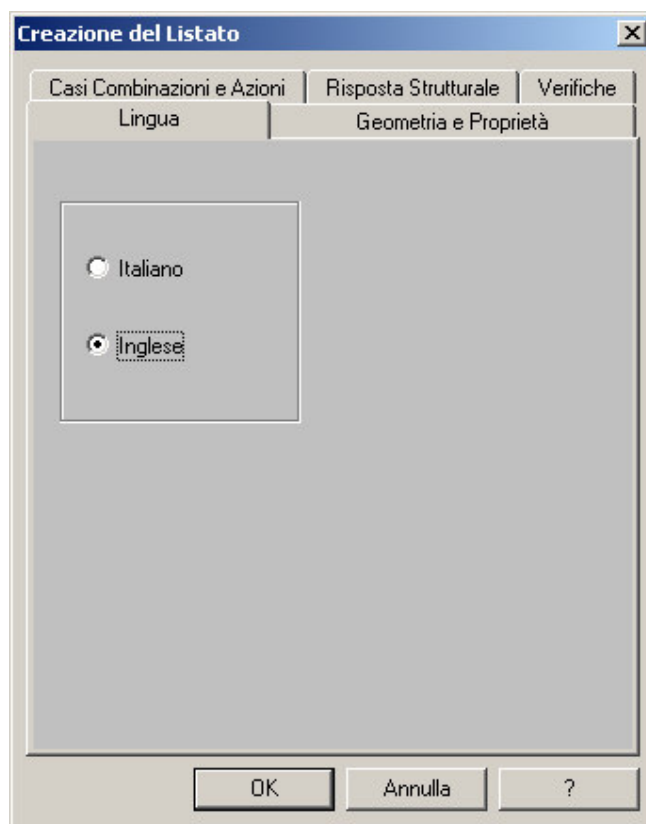
Il tabulato ha un'estensione di tre lettere. La prima lettera indica la norma attiva al momento di esecuzione del comando (A, C, E, per CNR, AISC, EC3); la seconda e la terza lettera dipendono dalla lingua scelta: IT per italiano, EN per inglese. Così un tabulato .CEN indica norme CNR ed è scritto in inglese (gli altri CIT, EIT, EEN, AIT, AEN di conseguenza). Nel caso della norma CNR SL le estensioni differiscono da questa regola, e sono: C2I (italiano), C2E (inglese), C2S (spagnolo).

Eseguito il comando il programma chiede se si vuole aprire in automatico il file usando blocco note.

Tipo:modale

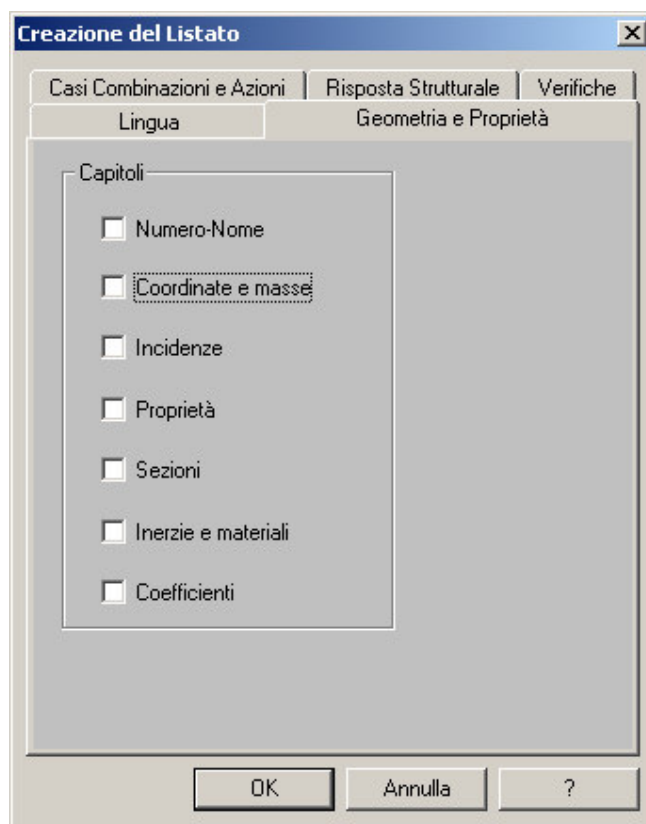
Destinazione: documento.

LINGUA



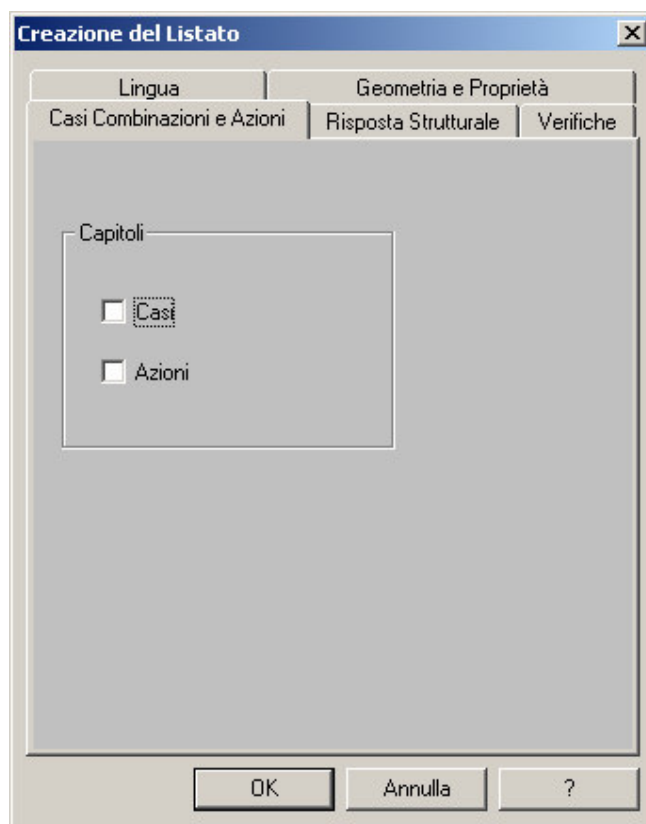
Questo dialogo fa scegliere la lingua in cui verrà scritto il tabulato.

GEOMETRIA E PROPRIETÀ



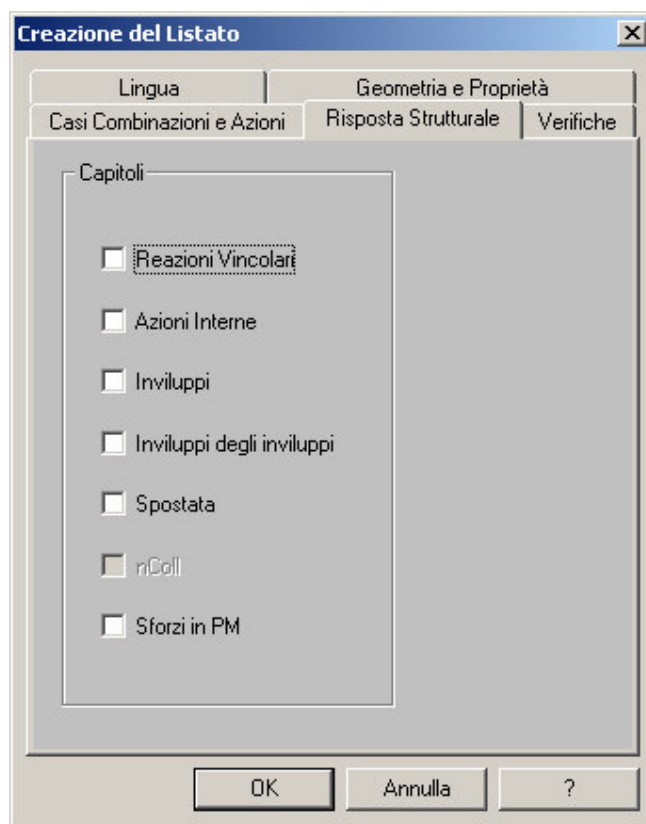
Questo dialogo fa scegliere quali capitoli del tabulato aggiungere e quali no.

CASI COMBINAZIONI E AZIONI



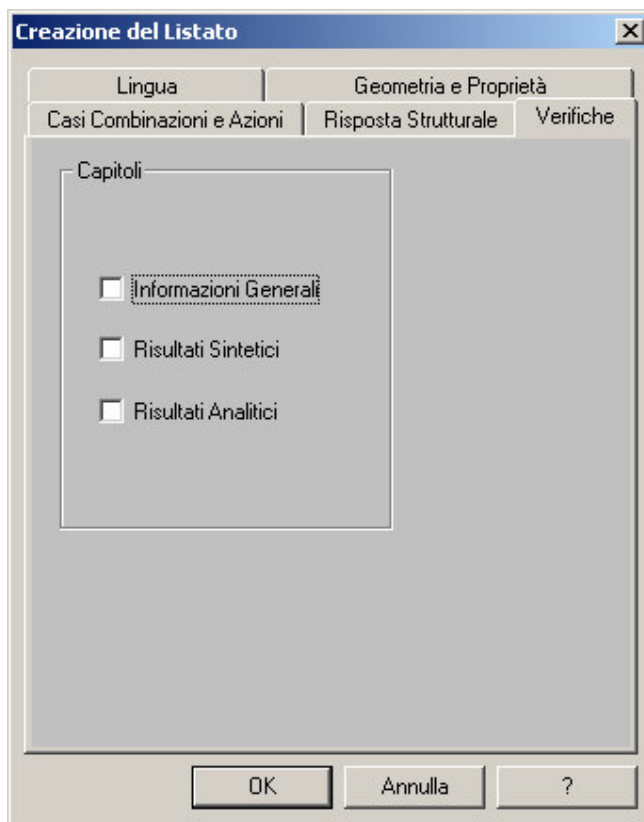
Questo dialogo fa scegliere quali capitoli del tabulato aggiungere e quali no.

RISPOSTA STRUTTURALE



Questo dialogo fa scegliere quali capitoli del tabulato aggiungere e quali no.

VERIFICHE



Questo dialogo fa scegliere quali capitoli del tabulato aggiungere e quali no.

1.2.15. COMANDO: File-ESPORTA

Questo comando consente di esportare informazioni (sotto forma di file) da Sargon. Alla sua esecuzione corrisponde la creazione di un file del tipo scelto dall'utente, e con il nome del modello. Scelto il tipo sono anche scelte le informazioni contenute. Ad esempio, il tipo .dxf indica la creazione di un file in formato .dxf contenente il disegno tridimensionale della struttura. Il tipo .arf indica informazioni di rimando per Strucad, e così via. I tipi disponibili sono:

.dxf per AUTOCAD
.arf per STRUCAD

Tipo:modale

Destinazione: documento.

1.2.16. COMANDO: File-IMPORTA

Questo comando importa in Sargon informazioni contenute in file esterni aventi un certo formato. I formati possibili sono:

- .anf** mesh in formato STRUCAD di ACECAD.
- .dxf** mesh in formato AUTOCAD di AUTODESK.
- .esd** mesh in formato SuperDrawII della ALGOR.
- .srg** modello Sargon in versione DOS.

Per eseguire questo comando è necessario che il modello sia nuovo. Per informazioni su come importare file in formato .dxf , .esd o .anf si veda [Come creare la mesh](#).

Tipo:modale

Destinazione: documento.

1.2.17. COMANDO: File-FONDI

Questo comando fonde nel modello corrente un altro modello, presente su file. La fusione tra i due modelli avviene seguendo certe regole, che verranno qui riepilogate.

Sia detto padre il modello attivo al momento della esecuzione del comando, e figlio il modello il cui file viene specificato dall'utente.

- il modello padre determina i casi e le combinazioni, in numero e tipo;
- i nodi vengono fusi (considerati coincidenti) se distano tra loro meno della tolleranza specificata nel modello padre;
- gli elementi del modello figlio vengono aggiunti agli elementi del modello padre;

- il modello risultante perde la possibilità di leggere sforzi e deformazioni precedentemente calcolati;
- tutte le azioni del modello figlio vengono aggiunte al modello padre, ordinatamente caso per caso. I casi del modello figlio aventi numero d'ordine maggiore al numero totale di casi del modello padre vengono scartati, e con essi le azioni in essi contenute. Si noti che è sempre possibile organizzare i casi in modo che non vi siano casi scartati (è sufficiente aggiungere casi vuoti al modello padre, sino a raggiungere il numero di casi del modello figlio).
- I superelementi del modello figlio vengono aggiunti al modello padre.
- Tutte le caratteristiche degli elementi, inclusi i coefficienti di libera inflessione, i fattori di riduzione dell'area, le sezioni ed i materiali, vengono copiate nel modello padre.

Tipo:modale

Destinazione: documento.

1.2.18. COMANDO: File-AGGIORNA

Questo comando aggiorna il modello corrente sulla base delle informazioni fornite in un file esterno. I formati gestiti sono:

.anf Strucad

Tipo:modale

Destinazione: documento.

Note sull'aggiornamento con file .anf

Questo comando legge un file **.anf** salvando tutto quanto è possibile del modello corrente. Il nome del modello finale è quello del file **.anf**. Se i nodi descritti nel file **.anf** hanno la stessa posizione (a meno della tolleranza) di quelli del modello corrente essi verranno identificati, e le forze ed i vincoli applicati ad essi non verranno perse. Lo stesso dicasi per gli elementi. Due elementi sono reputati eguali se sono attaccati agli stessi nodi dell'unifilare e se sono dello stesso

tipo (truss in Sargon e dichiarati truss nell' **.anf**, beam in Sargon e dichiarati beam nell' **.anf**). Sono possibili i seguenti casi:

a) Nodo di Sargon presente in Strucad

Conserva i vincoli e le forze applicate.

b) Nodo di Sargon non presente in Strucad

Viene cancellato, e con esso i suoi vincoli e le forze ad esso applicate.

c) Nodo di Strucad non presente in Sargon

Viene aggiunto, ma su di esso non ci sono nè vincoli nè forze.

d) Elemento di Sargon presente in Strucad

Acquisisce la sezione e le eccentricità di quello in Strucad. Conserva i coefficienti di libera inflessione, i carichi, i coefficienti di riduzione dell'area presenti in Sargon.

e) Elemento di Sargon assente in Strucad (ovvero anche se di tipo diverso)

Viene cancellato, e con esso tutti i dati Sargon ad esso associati, inclusi i carichi.

f) Elemento di Strucad assente in Sargon

Viene aggiunto, ma senza carichi e con tutti i default.

Questo comando è molto potente. Esso consente di non perdere che un minimo di informazione dopo aver fatto un modello in Sargon che debba essere modificato in Strucad.

1.2.19. COMANDO: File-Comandi

Questo comando consente di leggere un insieme di comandi contenuti in un file. I comandi devono seguire una certa sintassi, ed il file, ASCII, deve essere costruito seguendo certe regole.

La possibilità di eseguire comandi contenuti in un file può essere molto utile in contesti nei quali si debba eseguire un gran numero di operazioni simili, oppure quando si debbano generare modelli o sotto modelli in modo parametrico.

Qui di seguito viene accluso un esempio di file di comandi (estensione .scm):

\$ combinazioni per AFS 2000

_ADDCOMBI Permanenti + accidentali

_COMBI 1 1 1.00

_COMBI 1 2 0.70

_COMBI 1 3 0.90

_ADDCOMBI Permanenti + sisma x

_COMBI 2 1 1.00

_COMBI 2 4 1.00

Il file .scm è costituito da un certo numero di linee. Ogni linea può essere un commento o un'istruzione. Se la linea è un commento essa deve cominciare con il carattere "\$". Se la linea è un comando deve cominciare con un identificatore di comando. Tutti gli identificatori cominciano con il carattere "_". Le linee che non cominciano con "\$" nè con "_" devono essere continuazioni di comando (per i comandi che ammettono continuazione su linee successive).

Qui di seguito viene indicata la sintassi dei comandi che si possono eseguire da file. Nelle spiegazioni di seguito elencate si tengano presenti le seguenti regole convenzionali:

Ciò che è tra parentesi quadre è opzionale.

Ciò che è tra parentesi graffe può essere un numero o una variabile precedentemente definita.

Sono ammesse le operazioni tra variabili (+, -, *, /) e l'uso delle parentesi tonde anche annidate nelle espressioni. Sono inoltre ammesse le funzioni sin(), cos(), tan(), atan(), asin(), acos(). Per

familiarizzarsi con le macro si vedano i file .scm contenuti nel direttorio di installazione.

_ADDCOMBI

_ADDLCASE

_ADDVAR

_COMBI

_CONSTRNODE

_CURPROP

_DELNODE

_PREFIX

_REMOVE

I seguenti comandi sono ancora in fase di test e di ottimizzazione. La unità di misura per le lunghezze è per il momento mm.

_ADDNODE

_ADDELE

_ENDLOOP

_ENDNEWSTRUC

_LOOP

_NEWBLOCK

_NEWSTRUC

_POSITION

_ADDCOMBI **name**

name nome da dare alla combinazione (può contenere spazi e va fino alla

fine della linea)

Aggiunge una combinazione a quelle esistenti.

Questo comando è molto utile quando si debbano assegnare parecchie combinazioni.

Usato in combinazione con il comando COMBICOM_COMBI consente di rendere molto molto rapida l'aggiunta e la modifica delle combinazioni. Conviene usare questo comando quando le combinazioni sono molte.

_ADDLCASE kind psi0 psi1 psi2 name

kind indica il tipo del caso di carico e può assumere uno dei valori seguenti:

GRAVITY

DEAD

LIVE

SNOW

WIND

EARTHSTATIC

THERMAL

EARTHMODAL

Psi0 coefficiente di combinazione

Psi1 coefficiente di combinazione (valore frequente)

Psi2 coefficiente di combinazione (valore quasi permanente)

name nome da dare al caso di carico (può contenere spazi e va fino alla fine della linea)

Aggiunge un caso di carico a quelli esistenti.

Questo comando è molto utile quando si debbano assegnare parecchi casi di carico.

Esempio:

_ADDLCASE SNOW 0.7 0.2 0.0 Neve sulla copertura

_COMBI nc nl fact

nc numero della combinazione
nl numero del caso di carico
fact fattore che il caso nl ha nella combinazione nc

Assegna il fattore di un caso in una combinazione.

Questo comando è molto utile quando si debbano assegnare parecchie combinazioni.

Usato in combinazione con il comando ADDCOMBICOM_ADDCOMBI consente di rendere molto molto rapida l'aggiunta e la modifica delle combinazioni. Conviene usare questo comando quando le combinazioni sono molte.

_REMOVE what num

what indica cosa si vuole cancellare e può assumere uno dei valori seguenti:

COMBI per rimuovere una combinazione
LCASE per rimuovere un caso di carico

num indica il numero che individua l'oggetto da cancellare

Cancella casi o combinazioni di carico. Si noti che ad ogni cancellazione e prima di eseguire ogni altro comando, i casi e le combinazioni vengono rinumerati in modo da mantenere una numerazione sequenziale. Ad esempio, se si hanno i casi 1, 2, 3, 4, 5 e si cancella il caso 2, si avranno i casi **1, 2, 3, 4**, i quali, prima della cancellazione avevano ordinatamente i seguenti numeri (1, 3, 4, 5).

_ADDVAR type name explain

type indica se il parametro è reale o intero e può assumere uno dei valori seguenti:

REAL perchè il parametro sia un numero reale

INT perchè il parametro sia un numero intero

Name indica il nome che individua il parametro (max 19 caratteri)

Explain è la spiegazione da dare a chi deve fornire il parametro (l'utente): max 100 caratteri

Consente di aggiungere un parametro, del quale si dà il nome ed il valore.

_ADDNODE {suffix1} {x} {y} {z} [to {suffix2} {x2} {y2} {z2} {step}]

suffix1 indica il suffisso del primo nodo da aggiungere.

x indica l'ascissa del primo nodo da aggiungere

y indica l'ordinata del primo nodo da aggiungere

z indica la quota del primo nodo da aggiungere

step indica il passo di incremento del suffisso da suffix1 a suffix2

Consente di aggiungere nodi. Valgono le seguenti regole:

$\text{suffix2} \geq \text{suffix1}$

$\text{suffix1} + n * \text{step} = \text{suffix2}$ n è un intero che deve esistere

_ADDELE type {suffix1} {suff_n1} {suff_n2} {suff_n3} [to {suffix2} {stepe} {stepn}]

type indica il tipo degli elementi e può assumere uno dei valori seguenti:

BEAM perchè gli elementi siano travi

TRUSS perchè gli elementi siano bielle

suffix1 indica il suffisso del primo elemento da aggiungere.

suff_n1 indica il suffisso del primo nodo del primo elemento

suff_n2 indica il suffisso del secondo nodo del primo elemento

suff_n3 indica il suffisso del terzo nodo del primo elemento. Se viene indicato "INFPX", "INFPY", "INFPZ", "INFMX", "INFMY", "INFMZ", verrà usato il terzo nodo posto all'infinito Positivo o Negativo specificato.

suffix2 indica il suffisso dell'ultimo elemento da aggiungere.

stepe indica il passo di incremento del suffisso dell'elemento

stepn indica il passo di incremento del suffisso del primo e del secondo nodo (il terzo non viene incrementato).

Consente di aggiungere elementi.

_PREFIX type string

type indica il tipo degli oggetti dei quali viene stabilito il prefisso e può assumere uno dei valori seguenti:

BEAM, TRUSS, NODE, PLATE, MEMBR, SPRING

string indica la stringa che, da ora in poi costituirà il prefisso per gli oggetti del tipo specificato (max 15 caratteri)

Consente di specificare un prefisso diverso da aggiungere al suffisso. In questo modo si possono usare numerazioni di suffisso identiche avendo nomi diversi.

_LOOP var {start} {end}

var nome della variabile (anche nuova) da iterare nel ciclo

start valore iniziale

end valore finale

Esegue le istruzioni contenute sino al prossimo **_ENDLOOP** un numero di volte pari a (end-start+1). I loop possono essere annidati.

_ENDLOOP

marca la fine delle istruzioni contenute in un blocco di **_LOOP**.

_CURPROP {prop}

prop numero della proprietà di sezione da assegnare ai successivi elementi trave e biella aggiunti

Stabilisce il valore corrente del numero di sezione. Tale numero viene usato nel comando **_ADDELE** come numero da attribuire agli elementi aggiunti.

_DELNODE

Elimina i nodi non referenziati dalla struttura corrente.

_CONSTRNODE {suffix1} to {suffix2} {step} [TX] [TY] [TZ] [RX] [RY] [RZ]

suffix1 suffisso del primo nodo

suffix2 suffisso dell'ultimo nodo

step incremento del suffisso

TX la traslazione x è vincolata

TY	la traslazione y è vincolata
TZ	la traslazione z è vincolata
RX	la rotazione x è vincolata
RY	la rotazione y è vincolata
RZ	la rotazione z è vincolata

Applica la maschera di vincolo specificata ai nodi specificati, da suffix1 a suffix2 (con il prefisso corrente). Se il grado di libertà è libero non mettere il corrispondente codice: ad esempio una cerniera sferica sarà "TX TY TZ".

_NEWSTRUC

indica che le istruzioni fino al successivo **_ENDNEWSTRUC** si riferiscono ad una nuova struttura locale, che diventa la struttura corrente. Appena raggiunta l'istruzione **_ENDNEWSTRUC**, la struttura locale viene fusa automaticamente con le regole del comando "Fondi", nella struttura principale. Le istruzioni **_NEWSTRUC** non possono essere annidate.

Se il contenuto di un file di macro viene avvolto tra due istruzioni **_NEWSTRUC** ed **_ENDNEWSTRUC**, questo può poi essere richiamato da un altro file senza problemi di interferenza. Si veda il file di esempio "prattXZ.scm".

_ENDNEWSTRUC

termina un blocco **_NEWSTRUC** ed ordina che la struttura locale venga fusa con quella principale.

_NEWBLOCK {x} {y} {z} filename

x Traslazione x da applicare al nuovo blocco

y Traslazione y da applicare al nuovo blocco

x Traslazione z da applicare al nuovo blocco

filename nome del file di comandi da eseguire

Consente di eseguire una macro contenuta in un altro file. I nodi e gli oggetti definiti

nel nuovo blocco vengono inseriti in una struttura a parte, che, alla fine del blocco, viene fusa con la struttura corrente. Prima di essere fusa la struttura locale viene traslata di (x, y, z).

_POSITION

Chiede all'utente una traslazione globale della intera struttura corrente. Se questa istruzione viene eseguita come parte di un blocco richiamato da un comando `_NEWBLOCK` non viene materialmente eseguita, in quanto lo shift è già precedentemente stato specificato (se un file è usato direttamente il comando consente di posizionare la struttura corrente, se è usato indirettamente con una chiamata a `_NEWBLOCK` la istruzione `_POSITION` diviene superflua).

Tipo: immediato.

Destinazione: documento.

1.2.20. COMANDO: File-Calcolatrice.

Questo comando lancia la calcolatrice di Windows.

Tipo: immediato.

1.2.21. COMANDO: File-Esci

Questo comando fa uscire da Sargon. Se i documenti aperti sono stati modificati si viene richiesti di salvarli.

Tipo: modale

Destinazione: applicazione.

1.3. Comandi del menù Mostra

Barra Strumenti

Barra di Stato

Assi di riferimento

Oggetti

Dimensioni

Colori

Elementi

Font

Orientazione

Associa Colore

Mostra o nasconde le barre degli strumenti

Mostra o nasconde la barra di stato

Gestisce gli assi di riferimento globali

Fa vedere o meno gli oggetti indicati

Varia la dimensione dei simboli

Varia i colori

Stabilisce il modo di far vedere gli elementi

Varia i font

Gestisce gli assi locali

Associa un colore agli elementi

1.3.1. COMANDO: Mostra-Barra Strumenti

Questo comando ha come scopo quello di consentire all'utente di avvalersi o meno delle barre degli strumenti. Le barre sono spostabili e possono essere messe anche altrove. Non è necessario che tutte le barre siano contemporaneamente presenti sullo schermo. Esse sono tematiche, ovvero ad ogni barra corrisponde un gruppo di comandi affini.



La barra “principale” racchiude comandi usati frequentemente in ogni fase del lavoro (meshing, definizione di carichi, proprietà e vincoli, postprocessing).

Le altre barre sono:



La barra Disegna per i comandi sotto il menu Disegna.



La barra Mesh, per i comandi sotto il menu Mesh.



La barra Edit, per i comandi sotto il menu Edit.



La barra Post, per i comandi di post-processing.



La barra post2 per i comandi di post processing





La barra Inquire, per i comandi di interrogazione.

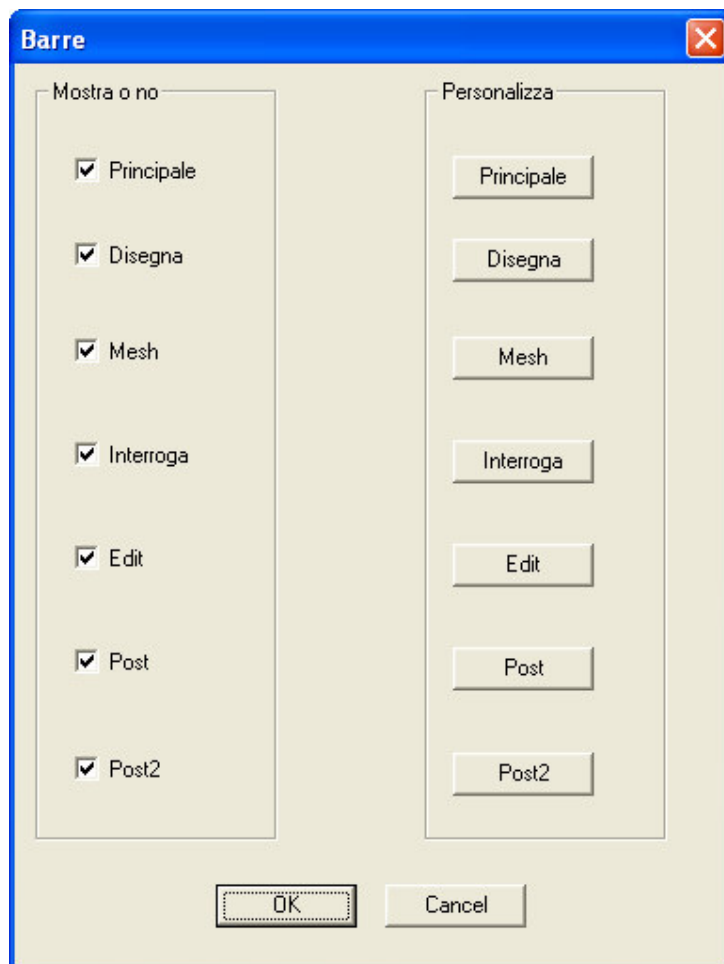
All'esecuzione del comando compare un Dialogo, ed alla sua uscita i cambiamenti richiesti vengono applicati. Il dialogo consente di decidere se vedere o meno le barre e consente di personalizzarle, ovvero di decidere quali bottoni includere e quali no. I settaggi vengono salvati nel registro alla voce HKEY_CURRENT_USER\Software\Castalia\Sargon\Settings, così che alle successive sessioni l'interfaccia resti come l'utente ha scelto.

Nel caso in cui si adotti uno schermo a 14", i settaggi di default non sono accettabili perchè ci sono troppi bottoni. L'utente potrà scegliere di ridurre il numero dei bottoni a proprio piacimento, in modo da adattare la lunghezza delle barre allo schermo disponibile.

Tipo:modale

Destinazione: applicazione.

BARRE



Questo dialogo governa la visibilità delle barre degli strumenti, e consente di personalizzarle.

Nel riquadro a sinistra è possibile scegliere, per ogni barra disponibile, se tale barra sarà visibile oppure no. I settaggi prescelti vengono conservati anche per le sessioni successive.

Nel riquadro di destra è associato un bottone ad ogni barra. Premendo il bottone corrispondente alla barra indicata è possibile personalizzare la barra stessa, aggiungendo o togliendo i bottoni che si vuole. Anche queste impostazioni vengono conservate per le sessioni di lavoro successive.

Le impostazioni prescelte vengono salvate nel registro alla locazione seguente:

HKEY_CURRENT_USER\Software\Castalia\Sargon\Settings

1.3.2. COMANDO: Mostra-Barra Di Stato

Rev. 13.0 –Novembre 2007 - Copyright 1991-2007 Castalia srl - Tutti i diritti riservati - 48

<http://www.castaliaweb.com>

Questo comando fa vedere oppure no la barra di stato della vista attiva al momento della esecuzione del comando.

Tipo:modale

Destinazione: vista.

1.3.3. COMANDO: Mostra-Assi di riferimento

Questo comando consente di decidere il modo in cui gli assi di riferimento globale vengono mostrati nella finestra attiva al momento della esecuzione del comando. L'utente sceglie tramite un dialogo opportuno.

Tipo:modale

Destinazione: vista.

POSIZIONE ASSI RIFERIMENTO



Questo dialogo governa il modo in cui sono rappresentati gli assi di riferimento globali. La posizione

standard è in alto a destra.

Standard vuol dire che gli assi saranno in un riquadro posto in alto a destra.

Nascosti vuol dire che gli assi non si vedranno.

Origine vuol dire che gli assi verranno messi nell'origine.

Dimensione dà la possibilità di stabilire la dimensione degli assi di riferimento.

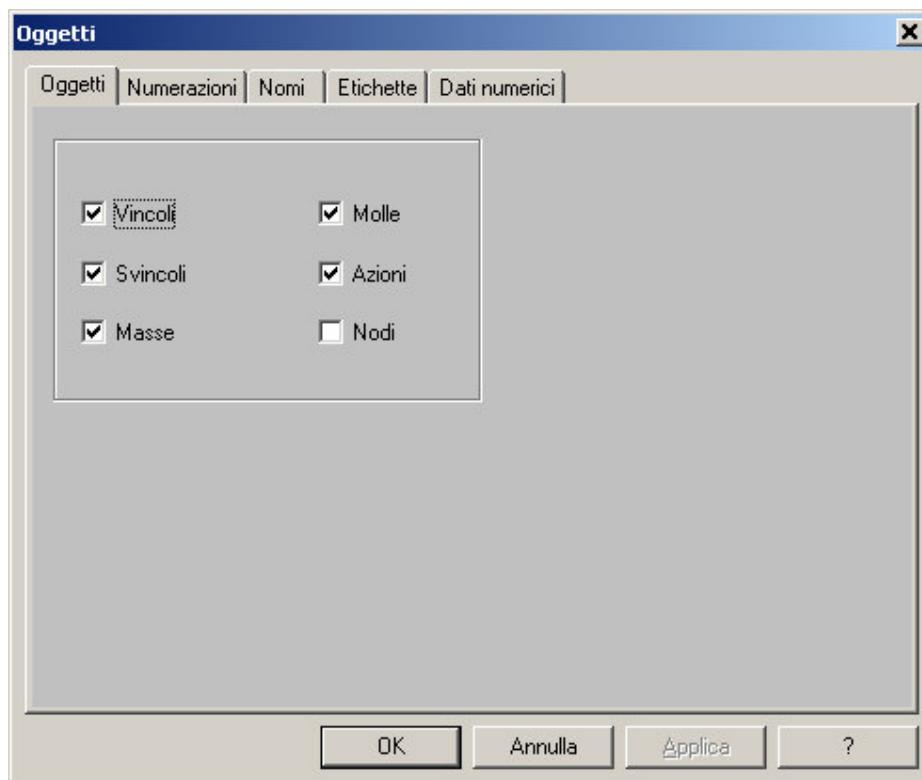
1.3.4. COMANDO: Mostra-Oggetti

Questo comando chiama un property sheet composto da cinque fogli (Oggetti, Numerazioni, Etichette, Nomi, Dati Numerici) ognuno dei quali governa la visualizzazione di un gruppo affine di entità. Per ognuna di tali entità il comando consente di decidere se si l'entità si vedrà o meno. Le etichette di materiale e di sezione e i dati numerici verranno visualizzati comunque solo sugli elementi selezionati nel serbatoio 3 o, se si è in modalità estrai, nel serbatoio 13 (si veda Serbatoi di selezione).

Tipo: modale

Destinazione: vista.

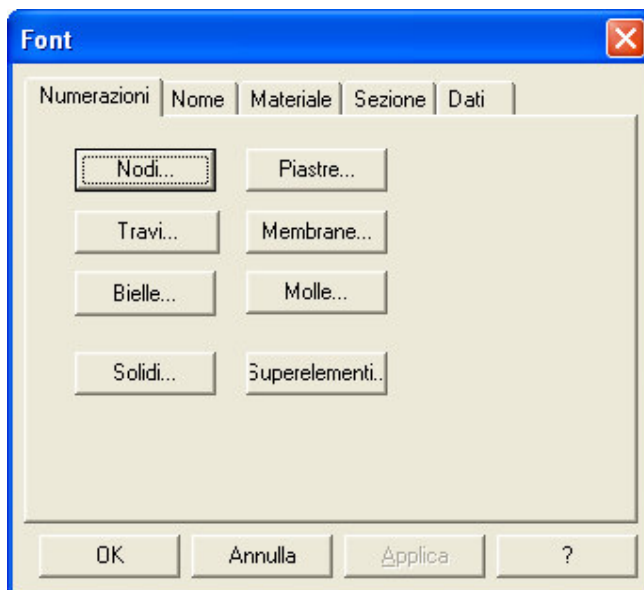
OGGETTI



Questo dialogo fa scegliere se si vogliono vedere (croce applicata) oppure no certi oggetti. Gli oggetti sono:

- i vincoli
- gli svincoli
- le masse
- le molle
- le azioni (forze nodali, carichi distribuiti, ecc).
- I nodi

NUMERAZIONI/NOMI

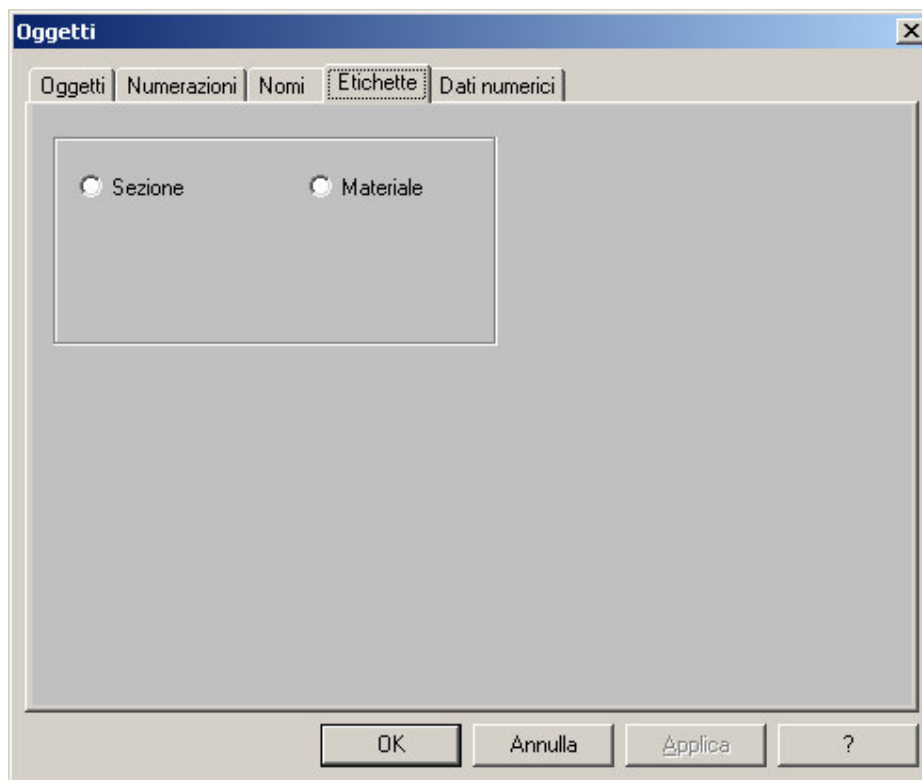


Questo dialogo fa settare il font desiderato per le numerazioni, per i nomi. A ciascun bottone corrisponde il dialogo standard usato per fissare un font.

Nodi	fissa il font per la numerazione/nome dei nodi.
Travi	fissa il font per la numerazione/nome delle travi.
Bielle	fissa il font per la numerazione/nome delle bielle.
Solidi	fissa il font per la numerazione/nome degli elementi solidi.
Piastre	fissa il font per la numerazione/nome delle piastre.
Membrane	fissa il font per la numerazione/nome delle membrane.
Molle	fissa il font per la numerazione/nome delle molle.
Superelementi	fissa il font per la numerazione/nome dei superelementi.

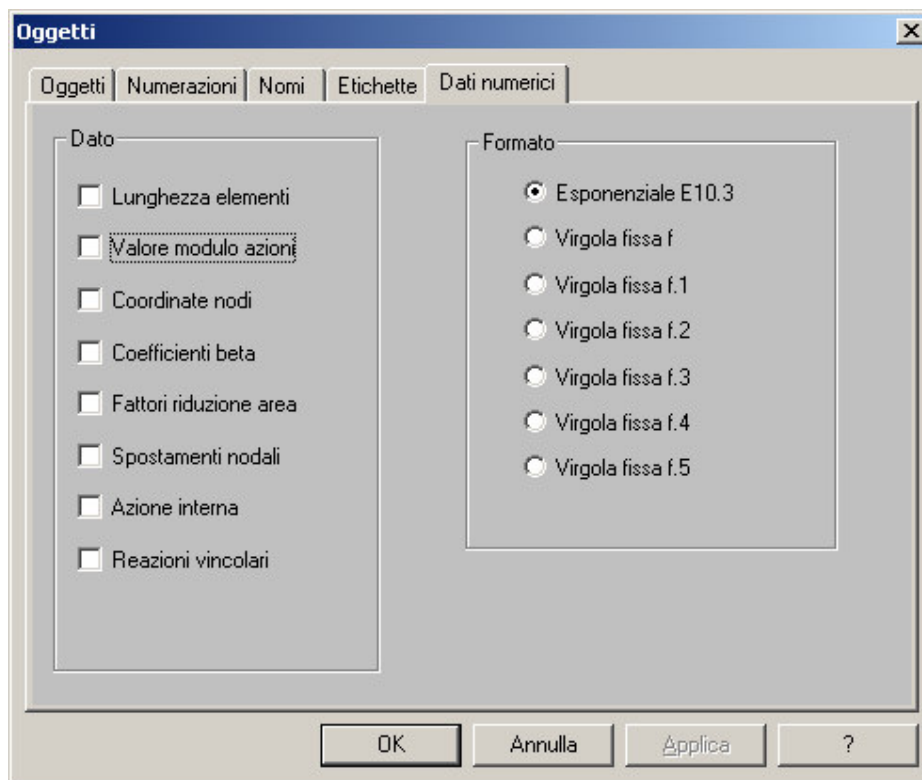
E' quindi possibile diversificare le numerazioni secondo il proprio gradimento.

ETICHETTE



Questo dialogo fa decidere se si vogliono vedere - o no - le etichette di sezione e di materiale. Le etichette verranno comunque mostrate solo sugli elementi selezionati nel terzo serbatoio (3 per il modo normale, 13 per il modo estrai), e ciò onde evitare che il disegno risulti confuso e illeggibile.

DATI NUMERICI



Questo dialogo consente di stabilire quali dati verranno stampati ed il formato con il quale verranno stampati.

I dati disponibili sono:

Lunghezza degli elementi

Valore del modulo delle azioni

Coordinate dei nodi

Coefficienti di libera inflessione beta

Fattori di riduzione dell'area

Spostamenti nodali

Azione interna

Reazioni vincolari

I numeri verranno stampati solo se l'oggetto corrispondente (nodo o elemento) è selezionato nel serbatoio 3 se si è in modalità normale, nel serbatoio 13 se si è in modalità estrai. In questo modo è possibile scegliere cosa vedere e cosa no.

I valori di azione interna e di spostamento si possono vedere solo se si stanno correntemente vedendo i diagrammi o la spostata.

I valori di reazione vincolare verranno mostrati solo sui nodi sui quali è presente almeno un vincolo.

Se un dato ha una dimensione fisica in coda al numero è stampata l'unità di misura con la quale interpretarlo (l'unità corrente).

1.3.5. COMANDO: Mostra-Dimensioni

Scopo di questo comando è consentire di variare la dimensione a schermo dei simboli rappresentati dal programma. Il comando è connesso ad un opportuno dialogo.

La dimensione indicata con questo comando è rigorosamente rispettata in fase di stampa, mentre a schermo è solo indicativa. Ciò dipende dal sistema operativo Win32, che adatta le dimensioni sulla base del settaggio della scheda grafica in uso.

Tipo:modale

Destinazione: vista.

DIMENSIONE DEGLI OGGETTI

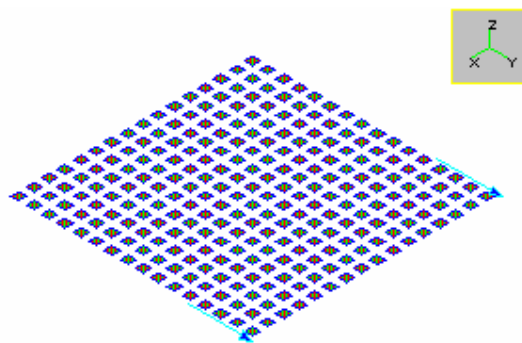


Questo dialogo serve a stabilire la dimensione con cui verranno rappresentati gli oggetti elencati.

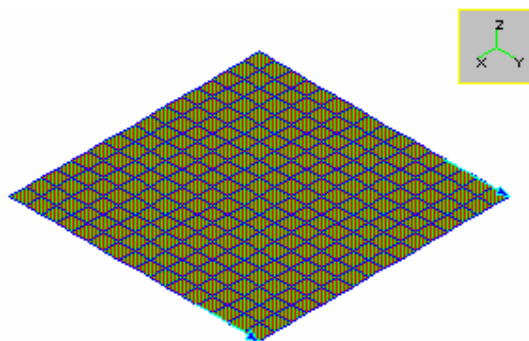
Per cambiare una dimensione occorre selezionare quel che interessa e scrivere la nuova dimensione.

Il flag “scala azioni” serve a decidere le azioni verranno scalate oppure no. Se le azioni sono scalate la dimensione specificata è quella dell'azione massima.

Il valore di shrink si applica alle piastre, alle membrane ed agli elementi solidi.



Qui lo shrink è 0.5



Qui lo shrink è 1

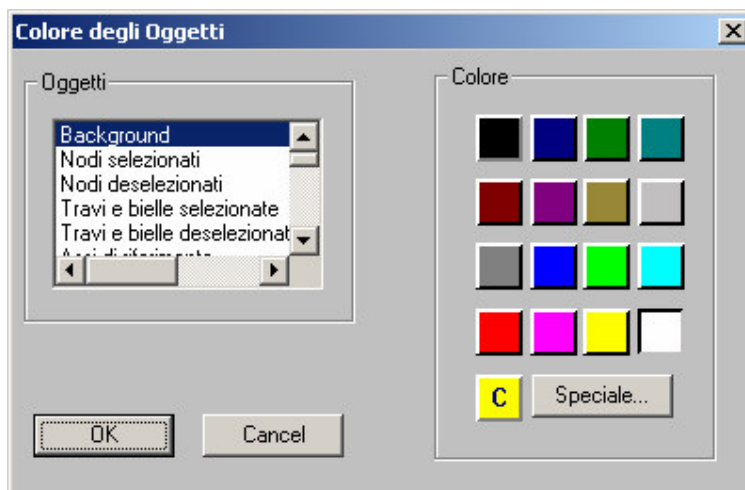
1.3.6. COMANDO: Mostra-Colori

Scopo di questo comando è consentire di variare il colore dei simboli rappresentati. Il comando è connesso ad un opportuno dialogo.

Tipo: modale

Destinazione: vista.

COLORE DEGLI OGGETTI



Questo dialogo consente di fissare, per ciascun degli oggetti selezionati a sinistra, uno dei colori mostrati sui pulsanti di destra. Il colore può essere uno dei sedici colori predefiniti, oppure un colore scelto liberamente dall'utente. Se l'ultimo bottone in basso riporta la lettera "C" (custom), questo vuol dire che il colore attualmente scelto è uno dei colori standard. In caso contrario all'interno del bottone viene mostrato il colore personalizzato scelto dall'utente.

1.3.7. COMANDO: Mostra-Elementi

Questo comando ha per scopo la variazione del modo di rappresentare gli elementi finiti. Il

colore degli elementi può infatti essere messo in corrispondenza col materiale, con la sezione, col tipo, o con un colore attribuito liberamente dall'utente.

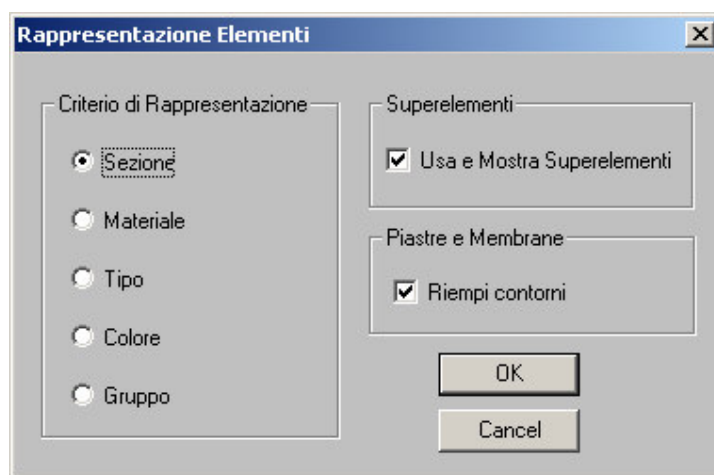
Questo comando si usa anche per stabilire se gli elementi bidimensionali debbano essere riempiti o no.

Questo effetto viene ottenuto per mezzo di un opportuno dialogo.

Tipo:modale

Destinazione: vista.

RAPPRESENTAZIONE ELEMENTI



Questo dialogo è importante perchè stabilisce il criterio con cui verranno colorati gli elementi, sulla base cioè di cosa verranno colorati. Essi possono essere colorati per:

- sezione
- materiale
- tipo (travi o bielle, piastre o membrane)
- sulla base di un colore attribuito precedentemente (vedi Associa colore).

In questo dialogo è inoltre possibile stabilire se i superelementi verranno rappresentati o meno e se gli elementi bidimensionali saranno rappresentati con il solo contorno, ovvero se verranno riempiti.

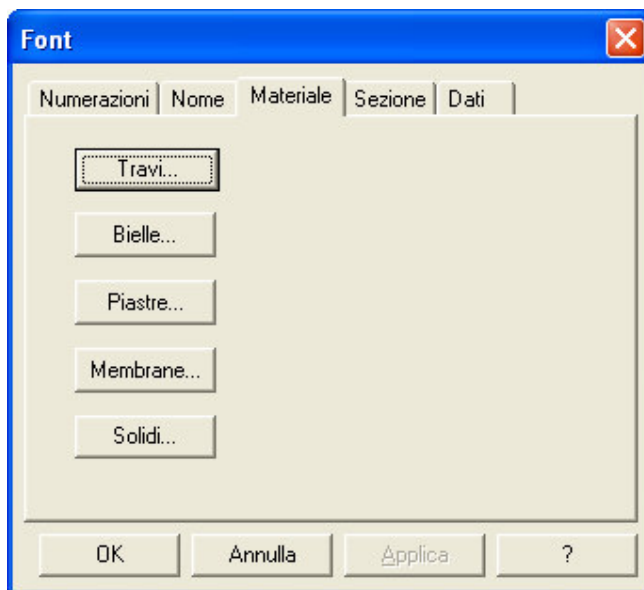
1.3.8. COMANDO: Mostra-Font

Questo comando è collegato ad un property sheet composto da più pagine (Numerazioni, Materiale, Sezione), ognuna delle quali governa il font di un gruppo affine di proprietà. Variato il font, nella vista corrente all'atto dell'esecuzione del comando si vedrà il nuovo font. Si può variare il corpo, il colore ed il tipo di font. I settaggi possono essere conservati con il comando Salva Configurazione.

Tipo:modale

Destinazione: vista.

MATERIALE



Questo dialogo serve a fissare il font usato per rappresentare l'etichetta di materiale. A ogni elemento (Travi, Bielle, Piastre, Membrane, Solidi) corrisponde un font differente.

SEZIONE



Questo dialogo serve a fissare il font usato per rappresentare l'etichetta di sezione. A ogni elemento (Travi, Bielle, Piastre, Membrane) corrisponde un font differente.

1.3.9. COMANDO: Mostra-Orientazione

Questo comando decide se e come si vedrà l'orientazione locale degli elementi. Il comando influenza la rappresentazione di travi, bielle, piastre e membrane. Alla esecuzione del comando corrisponde un dialogo.

Tipo:modale

Destinazione: vista.

RAPPRESENTAZIONE DEL SISTEMA LOCALE



Questo dialogo serve a stabilire in che modo vedere l'orientazione (terna locale) degli elementi.

La rappresentazione è **dettagliata** se viene disegnata la sezione sull'asse dell'elemento.

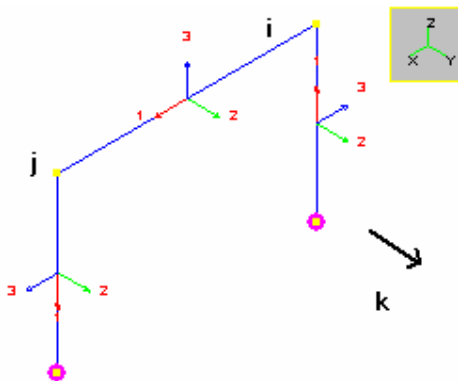
La rappresentazione **completa** comporta il tracciamento dei tre assi locali.

La rappresentazione **sintetica** comporta il tracciamento del solo asse 2.

Se si sceglie **nessuna** non si vedrà alcuna terna.

La terna può esser fatta vedere su **tutti** gli elementi o solo su quelli **selezionati**.

La **dimensione** in mm di ciascun asse può essere fissata dall'utente.



1.3.10. COMANDO: Mostra-Associa Colore

Rev. 13.0 –Novembre 2007 - Copyright 1991-2007 Castalia srl - Tutti i diritti riservati - 61

<http://www.castaliaweb.com>

Questo comando consente di associare un colore agli elementi selezionati.

Il colore, che viene definito dall'utente, sarà poi usato dal programma per rappresentare gli elementi in modalità “Monocolore” (Elementi).

L'utente può cambiare questo colore quante volte vuole. Esso verrà associato agli elementi selezionati al momento della esecuzione del comando.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

1.4. Comandi del menù Interroga

<u>Dati Generali</u>	Informazioni generali
<u>Geometria</u>	Distanza tra nodi
<u>Nodi</u>	Proprietà dei nodi
<u>Travi</u>	Proprietà delle travi
<u>Bielle</u>	Proprietà delle bielle
<u>Piastre</u>	Proprietà delle piastre
<u>Membrane</u>	Proprietà delle membrane
<u>Solidi</u>	Proprietà dei solidi
<u>Molle</u>	Proprietà delle molle
<u>Superelementi</u>	Proprietà dei superelementi
<u>Solidi</u>	Proprietà dei solidi
<u>Azioni</u>	Informazioni sulle azioni
<u>Masse</u>	Informazioni sulle masse
<u>Casi</u>	Informazioni sui casi
<u>Combinazioni</u>	Informazioni sulle combinazioni
<u>Oggetti Selezionati</u>	Informazioni sugli oggetti selezionati
<u>Mostra Snellezze</u>	Mappe delle snellezze
<u>Trova</u>	Mostra entità di cui si conosce il numero

1.4.1. COMANDO: Interroga-Dati Generali

Questo comando mostra un dialogo che riassume alcune informazioni di carattere generale sul modello. L'effetto del comando è indipendente dalle entità selezionate.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

INTERROGA GENERALE

Icona	Valore
Nodi	6
Memb.	0
Solidi	0
Bielle	0
Molle	0
GDL	0
Travi	0
Super elementi	0
L. BIELLE	0
Piastre	0
Casi	0
L. TRAVI	0
Band	0
G+Q Combi	0

OK

Questo dialogo riepiloga numerosi dati di carattere generale. Procedendo dall'alto verso il basso, e da sinistra verso destra, essi sono:

- il numero dei nodi;**
- il numero delle bielle;**
- il numero delle travi;**
- il numero delle piastre;**
- l'ampiezza di banda nodale (massima differenza numerazioni nodi connessi)**
- il numero delle membrane;**
- il numero delle molle;**
- il numero dei superelementi;**
- il numero dei casi di carico;**
- il numero delle combinazioni;**
- il numero degli elementi solidi;**
- il numero dei gradi di libertà;**
- la lunghezza delle bielle;**

la lunghezza delle travi.

1.4.2. COMANDO: Interroga-Geometria

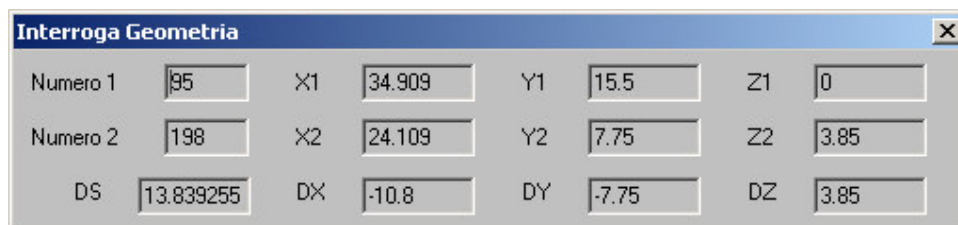
Questo comando è di tipo non modale, il che vuol dire che termina con la pressione del tasto destro del mouse oppure con la pressione del tasto ESC.

L'utente sceglie prima un nodo, poi un secondo nodo. In tempo reale, nella unità di misura attiva, gli vengono date le informazioni relative alle coordinate dei due nodi ed alla loro distanza. La terzo click del mouse il comando termina in ogni caso.

Tipo: non modale

Destinazione: vista.

INTERROGA GEOMETRIA



Interroga Geometria							
Numero 1	95	X1	34.909	Y1	15.5	Z1	0
Numero 2	198	X2	24.109	Y2	7.75	Z2	3.85
DS	13.839255	DX	-10.8	DY	-7.75	DZ	3.85

Questo dialogo (di tipo non modale) dà il numero e le coordinate di due nodi, nonché la loro distanza.

1.4.3. COMANDO: Interroga-Nodi

Questo comando serve ad avere informazioni sui nodi. Quando il comando viene eseguito si apre un property sheet composto da più pagine. Muovendo il mouse verrà indicato il nodo più

vicino con un pallino rosso. In tempo reale il property sheet riporterà i dati relativi al nodo in questione. Cliccando a sinistra col mouse i dati vengono fissati nel property sheet ed è possibile passare da un foglio all'altro senza che il nodo cambi. I fogli del property sheet sono i seguenti:

Geometria

Vincoli

Masse

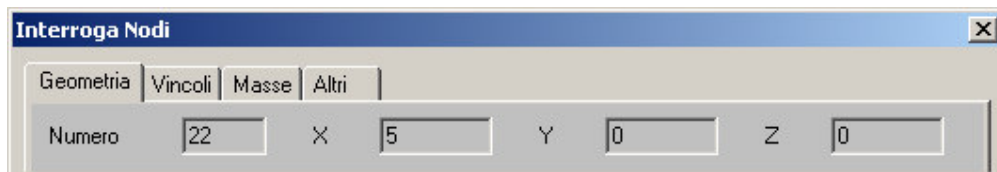
Altri

Per uscire dal comando occorre premere il tasto destro del mouse (o il tasto ESC).

Tipo: non modale

Destinazione: vista attiva

GEOMETRIA



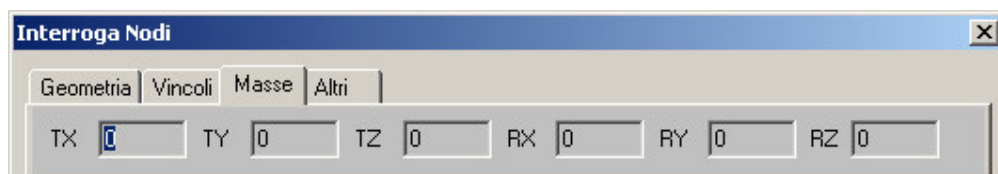
Questo dialogo dà il numero del nodo e le sue tre coordinate X, Y, Z nella unità attiva.

VINCOLI



Questo dialogo dice, per ognuna delle sei componenti di movimento possibili, se è presente un vincolo fisso oppure no.

MASSE



Questo dialogo dà le masse traslazionali (**TX**, **TY**, **TZ**) e rotazionali (**RX**, **RY**, **RZ**) presenti su un nodo.

ALTRI



Questo dialogo dà il nome ed il numero di gruppo.

1.4.4. COMANDO: Interroga-Travi

Questo comando serve ad avere informazioni sulle travi. Quando il comando viene eseguito si apre un property sheet composto da più pagine. Muovendo il mouse verrà indicata la trave più vicina con un pallino rosso. In tempo reale il property sheet riporterà i dati relativi alla trave in questione. Cliccando a sinistra col mouse i dati vengono fissati nel property sheet ed è possibile passare da un foglio all'altro senza che la trave cambi. I fogli del property sheet sono i seguenti:

Incidenze

Estremo 1

Estremo 2

Beta

Snellezze

Proprietà

Molle

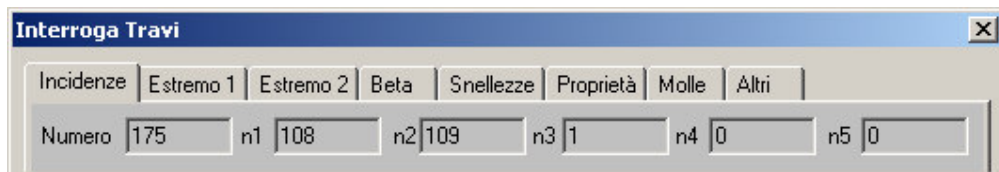
Altri

Per uscire dal comando occorre premere il tasto destro del mouse (o il tasto ESC).

Tipo: non modale

Destinazione: vista attiva

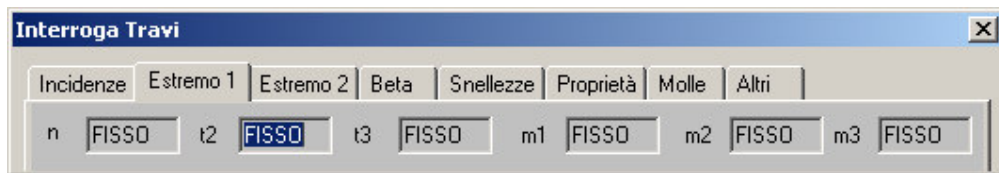
INCIDENZE



Incidenze	Estremo 1	Estremo 2	Beta	Snellezze	Proprietà	Molle	Altri
Numero	175	n1	108	n2	109	n3	1
		n4	0	n5	0		

Questo dialogo dà il numero dell'elemento trave ed i suoi nodi di incidenza. I nodi **n5** ed **n6** sono usati per le travi con estremi rigidi.

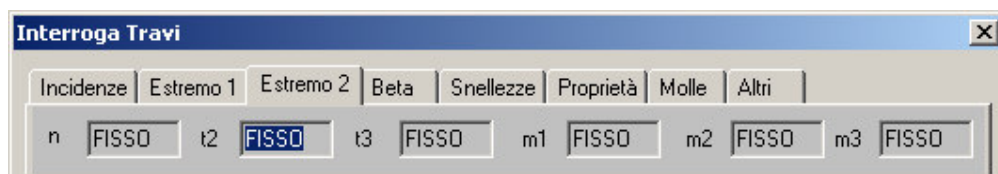
ESTREMO 1



Incidenze	Estremo 1	Estremo 2	Beta	Snellezze	Proprietà	Molle	Altri
n	FISSO	t2	FISSO	t3	FISSO	m1	FISSO
		m2	FISSO	m3	FISSO		

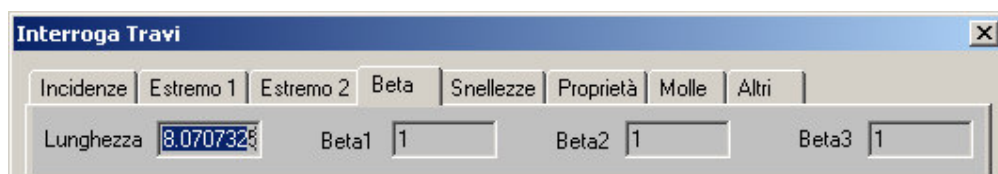
Questo dialogo dà le sei componenti di svincolo al primo estremo.

ESTREMO 2



Questo dialogo dà le sei componenti di svincolo al secondo estremo.

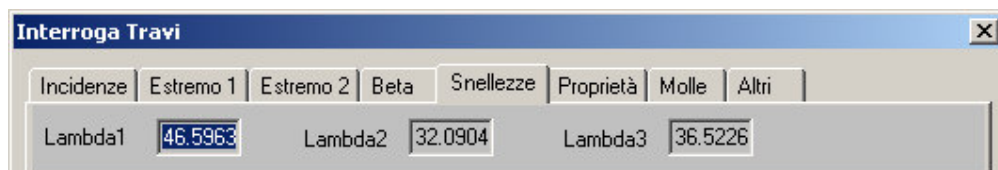
BETA



Questo dialogo dà i tre coefficienti di libera inflessione e la lunghezza dell'elemento trave. Beta 1 si riferisce allo svergolamento.

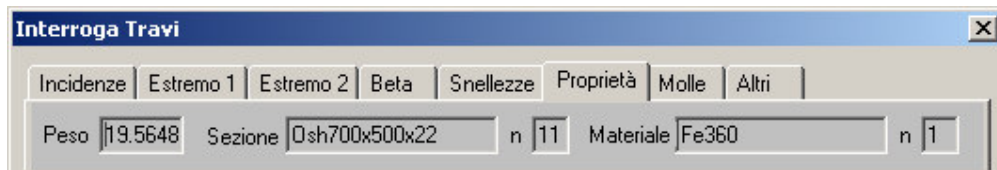
Per default i beta sono posti eguali ad 1, ma essi possono essere cambiati con il comando Beta.

SNELLEZZE



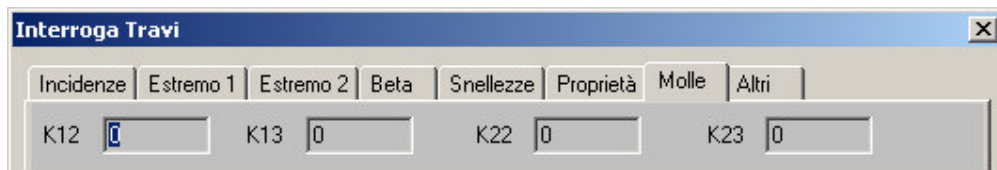
Questo dialogo dà le tre snellezze secondo l'asse locale 1 (svergolamento), 2 (presso flessione) e 3 (pressoflessione).

PROPRIETÀ



Questo dialogo dà il peso, la sezione, il numero di sezione, il materiale ed il numero di materiale.

MOLLE



Questo dialogo dà i valori delle costanti di semirigidità al primo estremo **K12**, **K13** ed al secondo estremo, **K22** **K23**.

ALTRI



Questo dialogo dà il valore del coefficiente di riduzione dell'area per tener conto dei fori, il valore della azione assiale iniziale nell'elemento, il nome ed il gruppo.

1.4.5. COMANDO: Interroga-Bielle

Questo comando serve ad avere informazioni sulle bielle. Quando il comando viene eseguito si apre un property sheet composto da più pagine. Muovendo il mouse verrà indicata la biella più vicina con un pallino rosso. In tempo reale il property sheet riporterà i dati relativi alla biella in questione. Cliccando a sinistra col mouse i dati vengono fissati nel property sheet ed è possibile passare da un foglio all'altro senza che la biella cambi. I fogli del property sheet sono i seguenti:

Incidenze

Beta

Snellezze

Proprietà

Altri

Per uscire dal comando occorre premere il tasto destro del mouse (o il tasto ESC).

Tipo: non modale

Destinazione: vista attiva

INCIDENZE



Questo dialogo dà il numero dell'elemento biella ed i suoi nodi di incidenza. Il nodo **n3** è usato esclusivamente per compatibilità con i programmi di disegno.

1.4.6. COMANDO: Interroga-Piastre

Questo comando serve ad avere informazioni sulle piastre. Quando il comando viene eseguito si apre un property sheet composto da più pagine. Muovendo il mouse verrà indicata la piastra più vicina con un pallino rosso. In tempo reale il property sheet riporterà i dati relativi alla piastra in questione. Cliccando a sinistra col mouse i dati vengono fissati nel property sheet ed è possibile passare da un foglio all'altro senza che la piastra cambi. I fogli del property sheet sono i seguenti:

Incidenze

Proprietà

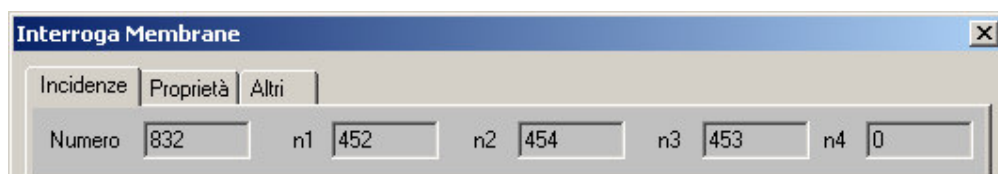
Altri

Per uscire dal comando occorre premere il tasto destro del mouse (o il tasto ESC).

Tipo: non modale

Destinazione: vista attiva

INCIDENZE



Interroga Membrane					
Incidenze	Proprietà	Altri			
Numero	832	n1	452	n2	454
		n3	453	n4	0

Questo dialogo dà il numero dell'elemento (piastra o membrana) ed i suoi nodi di incidenza. Se **n4** è nullo l'elemento è triangolare.

1.4.7. COMANDO: Interroga-Membrane

Questo comando serve ad avere informazioni sulle membrane. Quando il comando viene eseguito si apre un property sheet composto da più pagine. Muovendo il mouse verrà indicata la membrana più vicina con un pallino rosso. In tempo reale il property sheet riporterà i dati relativi alla membrana in questione. Cliccando a sinistra col mouse i dati vengono fissati nel property sheet ed è possibile passare da un foglio all'altro senza che la membrana cambi. I fogli del property sheet

sono i seguenti:

Incidenze

Proprietà

Altri

Per uscire dal comando occorre premere il tasto destro del mouse (o il tasto ESC).

Tipo: non modale

Destinazione: vista attiva

1.4.8. COMANDO: Interroga-Solidi

Questo comando serve ad avere informazioni sugli elementi solidi. Quando il comando viene eseguito si apre un property sheet composto da più pagine. Muovendo il mouse verrà indicato l'elemento solido più vicino con un pallino rosso. In tempo reale il property sheet riporterà i dati relativi al solido in questione. Cliccando a sinistra col mouse i dati vengono fissati nel property sheet ed è possibile passare da un foglio all'altro senza che il solido cambi. I fogli del property sheet sono i seguenti:

Incidenze

Proprietà

Altri

Per uscire dal comando occorre premere il tasto destro del mouse (o il tasto ESC).

Tipo: non modale

Destinazione: vista attiva

1.4.9. COMANDO: Interroga-Molle

Questo comando serve ad avere informazioni sulle molle. Quando il comando viene eseguito si apre un property sheet composto da più pagine. Muovendo il mouse verrà indicata la molla più vicina con un pallino rosso. In tempo reale il property sheet riporterà i dati relativi alla molla in questione. Cliccando a sinistra col mouse i dati vengono fissati nel property sheet ed è possibile passare da un foglio all'altro senza che la molla cambi. I fogli del property sheet sono i

seguenti:

Incidenze e Direzione

Proprietà

Altri

Per uscire dal comando occorre premere il tasto destro del mouse (o il tasto ESC).

Tipo: non modale

Destinazione: vista attiva

1.4.10. COMANDO: Interroga-Superelementi

Questo comando serve ad avere informazioni sui superelementi. Quando il comando viene eseguito si apre un property sheet composto da più pagine. Muovendo il mouse verrà indicato il superelemento più vicino con un pallino rosso. In tempo reale il property sheet riporterà i dati relativi al superelemento in questione. Cliccando a sinistra col mouse i dati vengono fissati nel property sheet ed è possibile passare da un foglio all'altro senza che il superelemento cambi. I fogli del property sheet sono i seguenti:

Incidenze

Beta

Altri

Per uscire dal comando occorre premere il tasto destro del mouse (o il tasto ESC).

Tipo: non modale

Destinazione: vista attiva

1.4.11. COMANDO: Interroga-Azioni

Questo comando serve ad avere informazioni sulle azioni presenti su nodi, travi, bielle, piastre e membrane.

Una volta avviato il comando si entra in una situazione non modale, simile ad una interrogazione, che consente di scegliere l'oggetto che interessa (nodo, trave, biella, piastra o

membrana a seconda della posizione del cursore. Per selezionare travi o bielle avvicinarsi all'asse della trave o biella lontano dai suoi estremi). In questa fase la pressione del tasto destro del mouse porta alla fine del comando. Muovendo il mouse si muove un pallino rosso che indica l'oggetto più vicino. Cliccando a sinistra si sceglie un oggetto (quello indicato dal pallino rosso). Se si vedono due pallini anzichè uno, o nessun pallino, occorre dare il comando Ridisegna, preferibilmente cliccando sulla sua icona nella barra principale. Non occorre in tal caso interrompere il comando: questo resta in background.

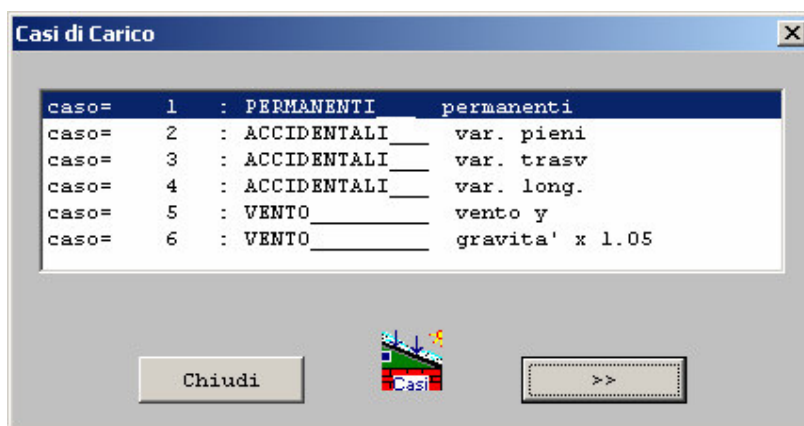
Scelto l'oggetto si apre il dialogo Azioni Presenti, che lista le azioni presenti sull'oggetto scelto nel caso scelto. Il caso scelto è quello correntemente attivo e può essere modificato nel corso del comando (quando si muove il mouse). Se è attiva una combinazione compare un messaggio che chiede di scegliere un caso di carico. Se al momento di eseguire il comando è attiva una combinazione il comando non è accessibile.

Chiudendo il dialogo il comando non finisce: ci si ritrova nella fase non modale del comando. E' così possibile scegliere un altro oggetto, cambiare caso di carico oppure finire il comando. Per far ciò è necessario premere il tasto destro del mouse oppure il tasto ESC.

Tipo: non modale

Destinazione: vista attiva

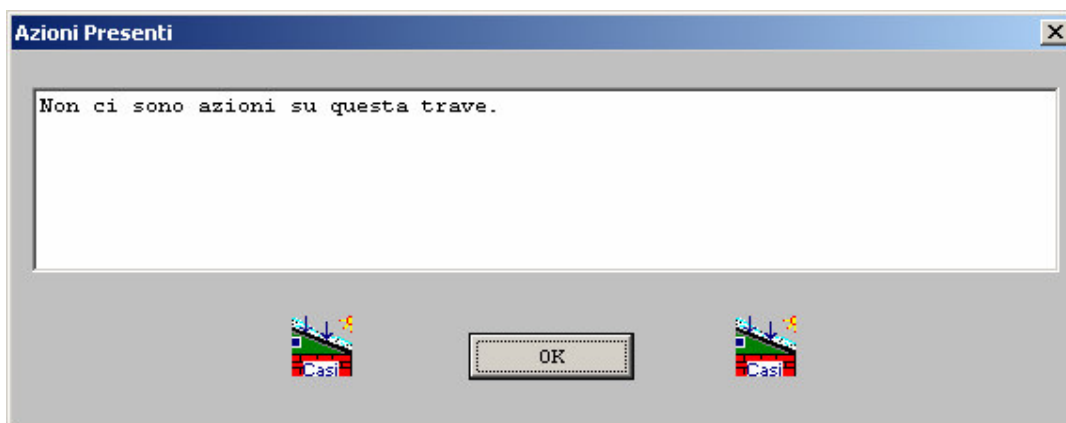
CASI DI CARICO



Questo dialogo serve a far scegliere uno dei casi di carico prima di procedere oltre. La scelta avviene o facendo doppio click sul caso che interessa, oppure selezionando il caso di carico e, poi, premendo il

bottone ”.

AZIONI PRESENTI



Questo dialogo dà la lista delle azioni presenti su un nodo o un elemento, nel caso di carico precedentemente prescelto.

1.4.12. COMANDO: Interroga-Masse

Questo comando è collegato ad un dialogo (Totale Massa sui Nodi Selezionati). E' usato per avere informazioni sulla massa complessiva dei nodi selezionati, ed è pertanto molto utile in fase di impostazione della analisi modale. Il suo uso consente di tenere sotto controllo le masse aggiunte sul modello.

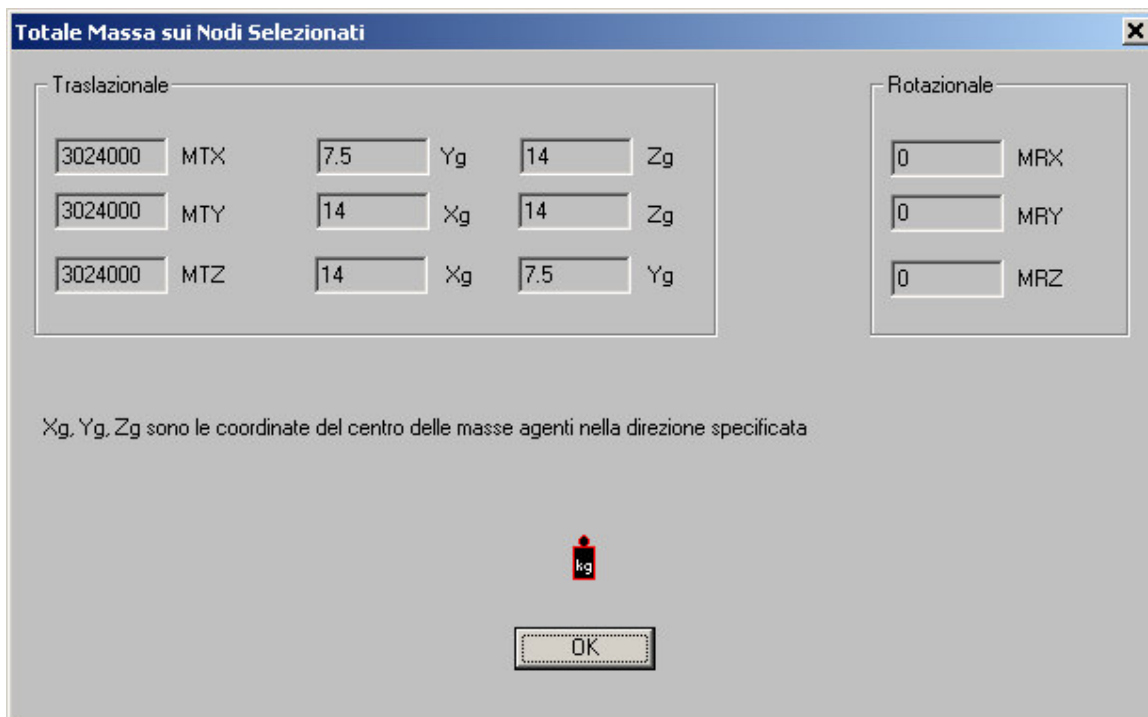
Oltre alla risultante delle masse direzionali nelle varie direzioni, il comando dà la posizione del centro delle masse, utile per verificare desiderati gradi di eccentricità accidentale.

Per le masse X viene data la Y e la Z del centro; per le masse Y la X e la Z; per quelle Z la X e la Y.

Tipo: modale

Destinazione: documento

TOTALE MASSA SUI NODI SELEZIONATI



Totale Massa sui Nodi Selezionati

Traslazionale

3024000	MTX	7.5	Yg	14	Zg
3024000	MTY	14	Xg	14	Zg
3024000	MTZ	14	Xg	7.5	Yg

Rotazionale

0	MRX
0	MRY
0	MRZ

Xg, Yg, Zg sono le coordinate del centro delle masse agenti nella direzione specificata

kg

OK

Questo dialogo dà il totale della massa dei nodi selezionati, nell'unità di forza attiva.

MTX: massa traslazionale X

MTY: massa traslazionale Y

MTZ: massa traslazionale Z

MRX: massa rotazionale X

MRY: massa rotazionale Y

MRZ: massa rotazionale Z

Oltre alla risultante delle masse direzionali nelle varie direzioni, il comando dà la posizione del centro delle masse, utile per verificare desiderati gradi di eccentricità accidentale.

Per le masse X viene data la Y e la Z del centro; per le masse Y la X e la Z; per quelle Z la X e la Y.

1.4.13. COMANDO: Interroga-Casi

Questo comando serve a conoscere quanti casi di carico sono stati definiti, il loro nome e la loro etichetta. Alla esecuzione del comando viene proposto un dialogo (Casi di Carico), dal quale è possibile accedere (tasto **Modifica**), una volta scelto uno dei casi di carico, ad un dialogo successivo (Caso di Carico) che consente di modificare i dati relativi al caso di carico prescelto. Lo stesso risultato si ottiene facendo doppio click sulla riga che corrisponde al caso di carico di interesse. Questo comando ha anche la funzione, quindi, di modificare i dati (nome ed etichetta) di un caso di carico.

La terza funzione svolta da questo comando è quella di consentire il posizionamento su un caso di carico diverso da quello attivo al momento della esecuzione del comando stesso. Infatti, alla chiusura del dialogo, sarà reso attivo, nella vista corrente, il caso di carico selezionato nel dialogo Casi di Carico. Per cambiare caso di carico è quindi sufficiente eseguire questo comando e selezionare un caso diverso nel dialogo Casi di Carico.

La quarta ed ultima funzione svolta da questo comando è quella di consentire la cancellazione di casi di carico. La cancellazione di casi di carico (uno per volta) avviene selezionando il caso di carico che interessa e premendo il tasto **Elimina**. Non è possibile cancellare un caso di carico se sono presenti combinazioni.

Tipo: modale

Destinazione: documento, vista (per la modifica del caso corrente).

1.4.14. COMANDO: Interroga-Combinazioni

Questo comando serve a conoscere quante combinazioni di carico sono state definite, il loro nome e i moltiplicatori. Alla esecuzione del comando viene proposto un dialogo (Combinazioni), dal quale è possibile accedere (tasto **Modifica**), una volta scelto uno dei casi di carico, ad un dialogo successivo (Combinazione) che consente di modificare i dati relativi alla combinazione prescelta. Lo stesso risultato si ottiene facendo doppio click sulla riga che corrisponde alla

combinazione di interesse. Questo comando ha anche la funzione, quindi, di modificare i dati (nome e moltiplicatori) di una combinazione di carico.

La terza funzione svolta da questo comando è quella di consentire il posizionamento su una combinazione diversa da quella attiva al momento della esecuzione del comando stesso. Infatti, alla chiusura del dialogo, sarà reso attiva, nella vista corrente, la combinazione selezionata nel dialogo Combinazioni. Per cambiare combinazione è quindi sufficiente eseguire questo comando e selezionare una combinazione diversa nel dialogo Combinazioni.

La quarta ed ultima funzione svolta da questo comando è quella di consentire la cancellazione di combinazioni. La cancellazione di combinazioni (una per volta) avviene selezionando la combinazione che interessa e premendo il tasto **Elimina**.

Tipo: modale

Destinazione: documento, vista (per la modifica della combinazione corrente).

1.4.15. COMANDO: Interroga-Trova

Questo comando serve ad individuare la posizione di oggetti di cui si conosce il numero progressivo. Alla esecuzione del comando compare un dialogo (Trova) che chiede le informazioni necessarie. L'oggetto verrà mostrato nella vista attiva.

Tipo: modale

Destinazione: vista.

1.4.16. Comandi del menù Interroga Oggetti Selezionati

Generale
Azioni

Informazioni generali
Risultante delle
azioni

1.4.16.1. COMANDO: Interroga-Oggetti selezionati-Generale

Questo comando dà informazioni generali sui soli oggetti selezionati al momento della esecuzione del comando stesso. Esso è collegato ad un opportuno dialogo (Oggetti selezionati).

Tipo: modale

Destinazione: documento.

OGGETTI SELEZIONATI

Oggetti Selezionati

Nodi	<input type="text" value="0"/>		
Bielle	<input type="text" value="0"/>	L BIELLE	<input type="text" value="0"/>
		Peso BIELLE	<input type="text" value="0"/>
Travi	<input type="text" value="0"/>	L TRAVI	<input type="text" value="0"/>
		Peso Travi	<input type="text" value="0"/>
Piastre	<input type="text" value="0"/>	Superf. PIASTRE	<input type="text" value="0"/>
		PESO PIASTRE	<input type="text" value="0"/>
Memb.	<input type="text" value="0"/>	Superf. MEMBR.	<input type="text" value="0"/>
		PESO MEMBR.	<input type="text" value="0"/>
Solidi	<input type="text" value="0"/>	Volume SOLIDI	<input type="text" value="0"/>
		Peso SOLIDI	<input type="text" value="0"/>
Molle	<input type="text" value="0"/>		
Super elementi	<input type="text" value="0"/>		
			Peso totale <input type="text" value="0"/>

Questo dialogo dà informazioni sugli oggetti selezionati. Procedendo dall'alto verso il basso e da sinistra verso destra, esso dà:

il numero dei nodi selezionati;

il numero delle bielle selezionate;

il numero delle travi selezionate;

il numero delle piastre selezionate;

il numero delle membrane selezionate;

il numero dei solidi selezionati;
il numero delle molle selezionate;
il numero dei superelementi selezionati;
la lunghezza delle bielle selezionate;
la lunghezza delle travi selezionate.
la superficie delle piastre selezionate
la superficie delle membrane selezionate
il volume dei solidi selezionati
il peso delle bielle selezionate;
il peso delle travi selezionate;
il peso delle piastre selezionate;
il peso delle membrane selezionate
il peso dei solidi selezionati

1.4.16.2. COMANDO: Interroga-Oggetti selezionati-Azioni

Questo comando è molto importante per il controllo dei dati. Esso serve a dare informazioni sulla risultante delle azioni applicate sugli oggetti selezionati. Appena eseguito il comando compare un opportuno dialogo (Casi di carico) che chiede a quale caso di carico si è interessati. Scelto il caso voluto ci si trova di fronte ad un property sheet di tipo modale, composto da più fogli. Ad ogni foglio corrisponde un tipo di azione. L'ultimo foglio dà la risultante dei vari tipi di azione. Usciti dal property sheet si ritorna al dialogo iniziale. Ogni foglio del property sheet è del tipo Azioni presenti.

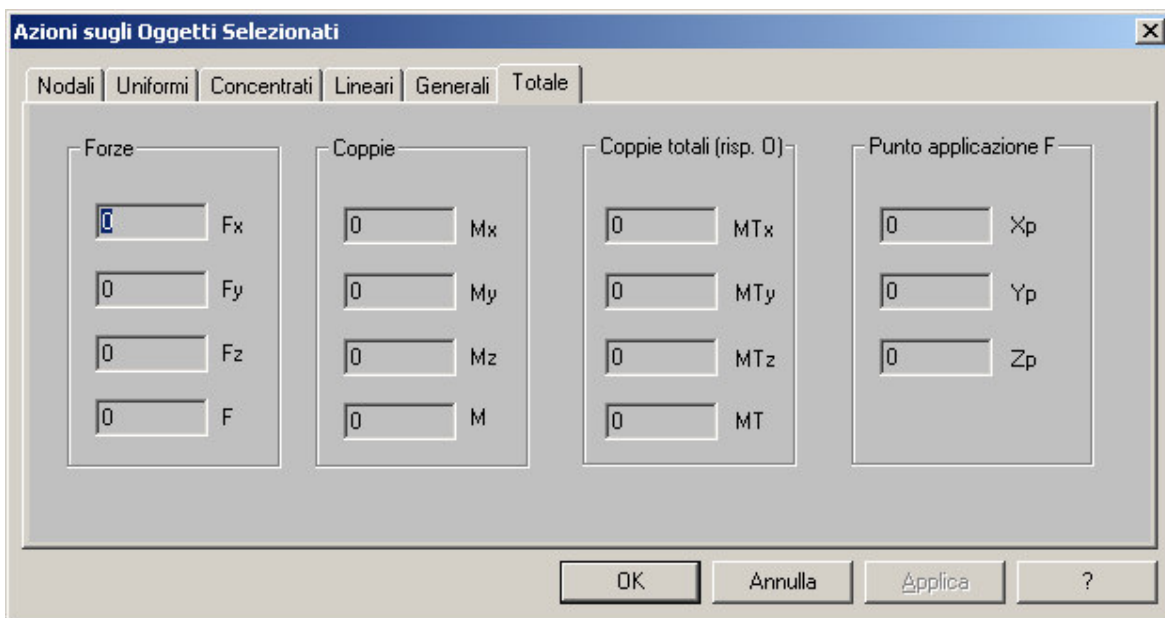
Tipo: modale

Destinazione: documento.

NODALI

UNIFORMI

CONCENTRATI
LINEARI
GENERALI
TOTALE



Questo dialogo è usato in sei modi diversi dal comando che e dà le risultanti delle azioni sugli oggetti selezionati.

Esso riporta per le forze e per le coppie le risultanti dei carichi applicati sugli oggetti selezionati, ed il punto di applicazione del risultante. Le azioni usate per il calcolo sono quelle il cui tipo (**Nodali**, ecc.) è riportato come titolo del dialogo. **Totale** è la risultante complessiva.

1.4.17. Comandi del menù Interroga Snellezze

A Lambda 2
B Lambda 3
C Lambda Max

Mappa della snellezza 2
Mappa della snellezza 3
Mappa della snellezza
massima

1.4.17.1. COMANDO: Interroga-Snellezze-Lambda 2

Questo comando serve a attivare una modalità grafica che fa vedere una mappa a colori con le snellezze secondo l'asse locale 2.

Tipo: flag

Destinazione: vista attiva.

1.4.17.2. COMANDO: Interroga-Snellezze-Lambda 3

Questo comando serve a attivare una modalità grafica che fa vedere una mappa a colori con le snellezze secondo l'asse locale 3.

Tipo: flag

Destinazione: vista attiva.

1.4.17.3. COMANDO: Interroga-Snellezze-Lambda Max

Questo comando serve a attivare una modalità grafica che fa vedere una mappa a colori con le snellezze massime tra quella secondo l'asse locale 2 e quella secondo l'asse locale 3..

Tipo: flag

Destinazione: vista attiva.

1.5. Comandi del menù Disegna

Ridisegna

Includi

Pan

Pan su

Pan giù

Pan destra

Pan sinistra

Zoom In

Zoom In Scatto

Zoom Out

Zoom Out Scatto

Ultimo Zoom

Vista Standard

Rimappa

Ruota antiorario

Ruota orario

Ruota su

Ruota giù

Tre Punti

Estrai

Definisci vista

Vista utente

Ridisegno

Inclusione

Traslazione

Traslazione su, uno scatto

Traslazione giù, uno scatto

Traslazione destra, uno scatto

Traslazione sinistra, uno scatto

Ingrandimento

Ingrandimento, uno scatto

Rimpicciolimento

Rimpicciolimento, uno scatto

Ultimo Zoom

Viste tipiche

Cambio vista

Ruota su un piano orizzontale, antiorario, uno scatto

Ruota su un piano orizzontale, orario, uno scatto

Ruota su un piano verticale, in su, uno scatto

Ruota su un piano verticale, in giù, uno scatto

Cambio vista

Visualizzazione di una parte

Definizione viste utente

Viste utente

1.5.1. COMANDO: Disegna-Ridisegna

Questo comando comporta il fatto che la vista attiva venga invalidata e che, in essa, il modello venga ridisegnato.

Tipo: immediato

Destinazione: vista.

1.5.2. COMANDO: Disegna-Includi

Questo comando viene impiegato per vedere il modello interamente nella finestra della vista attiva.

Tipo: immediato

Destinazione: vista.

1.5.3. COMANDO: Disegna-Pan

Questo comando viene impiegato per spostare il riquadro di vista di un vettore stabilito dall'utente. Appena eseguito il comando vengono chiesti due punti interni alla finestra attiva. I punti possono essere scelti con il mouse o con la tastiera. Appena scelto il secondo punto la vista verrà traslata del vettore richiesto. A questo punto il comando aspetta il primo punto di un nuovo vettore, e così via.

Il comando è ciclico, nel senso che la richiesta di un vettore continua fino a che il comando non viene esplicitamente interrotto cliccando a destra con il mouse o premendo il tasto ESC. La ciclicità del comando consente riaggiustamenti successivi.

Tipo: non modale

Destinazione: vista attiva.

1.5.4. COMANDO: Disegna-Pan Su

Questo comando viene impiegato per spostare il riquadro di vista di uno scatto in su.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva.

1.5.5. COMANDO: Disegna-Pan Giù

Questo comando viene impiegato per spostare il riquadro di vista di uno scatto in giù.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva.

1.5.6. COMANDO: Disegna-Pan Destra

Questo comando viene impiegato per spostare il riquadro di vista di uno scatto a destra.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva.

1.5.7. COMANDO: Disegna-Pan Sinistra

Questo comando viene impiegato per spostare il riquadro di vista di uno scatto a sinistra.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva.

1.5.8. COMANDO: Disegna-Zoom In

Questo comando consente di ingrandire un dettaglio del modello. Il comando attende che l'utente fornisca un riquadro (ovvero un box: Dare un box), che verrà rimappato sulla base della

dimensione della finestra.

Tipo: non modale

Destinazione: vista.

1.5.9. COMANDO: Disegna-Zoom In Scatto

Questo comando consente di ingrandire di uno scatto il disegno.

Tipo: immediato

Destinazione: vista.

1.5.10. COMANDO: Disegna-Zoom Out

Questo comando consente di rimpicciolire ciò che si vede del del modello. Il comando attende che l'utente fornisca un riquadro (ovvero un box: Dare un box), che verrà rimappato sulla base della dimensione della finestra.

Tipo: non modale

Destinazione: vista.

1.5.11. COMANDO: Disegna-Zoom Out Scatto

Questo comando consente di rimpicciolire di uno scatto il disegno.

Tipo: immediato

Destinazione: vista.

1.5.12. COMANDO: Disegna-Ultimo Zoom

Questo comando ripete l'ultimo zoom effettuato.

Tipo: immediato

Destinazione: vista.

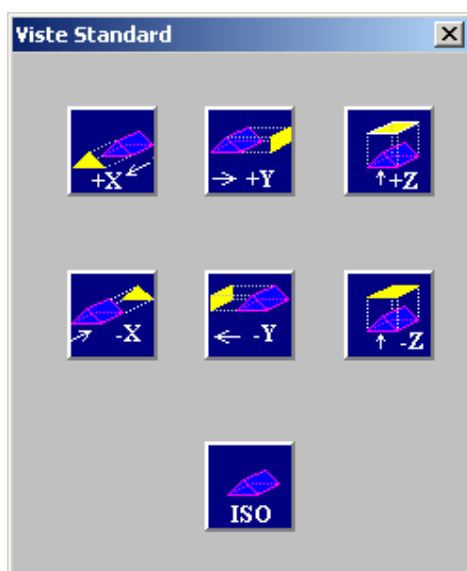
1.5.13. COMANDO: Disegna-Vista Standard

Questo comando dà accesso ad un dialogo (Viste Standard) che consente di scegliere una delle viste standard (x, y, z, -x, -y, -z, isometrica).

Tipo: modale

Destinazione: vista.

VISTE STANDARD



Questo dialogo serve a cambiare vista, scegliendo una delle sette viste standard. A ogni vista corrisponde un pulsante bitmap. Dopo il cambiamento di vista il modello verrà mostrato nella sua interezza.

1.5.14. COMANDO: Disegna-Rimappa

Questo comando consente di cambiare la direzione della vista nella vista attiva. Tramite il mouse è possibile definire lo spostamento angolare, relativo alla direzione di vista corrente, della nuova direzione di vista.

Il versore della nuova vista è rappresentato dal raggio della sfera che compare sullo schermo: in particolare, la vista corrente è sempre rappresentata dal raggio che congiunge il centro della sfera con il punto del parallelo maggiore (equatore) posto più in basso sullo schermo; la scelta di tale raggio non produce alcuna variazione nel disegno. Segnali rossi rimarkano gli angoli notevoli misurati sui meridiani e sui paralleli. Tali angoli notevoli sono 0, 30, 45, 60, e 90 gradi.

La vista è aggiornata in tempo reale mentre il mouse viene mosso.

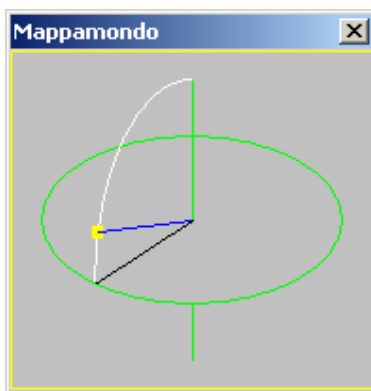
La pressione del tasto sinistro fa scegliere la nuova vista. La pressione del tasto destro del mouse fa interrompere il comando.

Premendo un tasto qualsiasi della tastiera anzichè il tasto sinistro del mouse, è possibile dare le tre componenti del vettore della vista in modo numerico (avendo indicati i valori attuali di tale vettore di vista). Infatti, premendo un tasto qualsiasi della tastiera compare un opportuno dialogo (Cambia Vista) che chiede di fornire i dati necessari.

Tipo: modale

Destinazione: vista attiva.

MAPPAMONDO

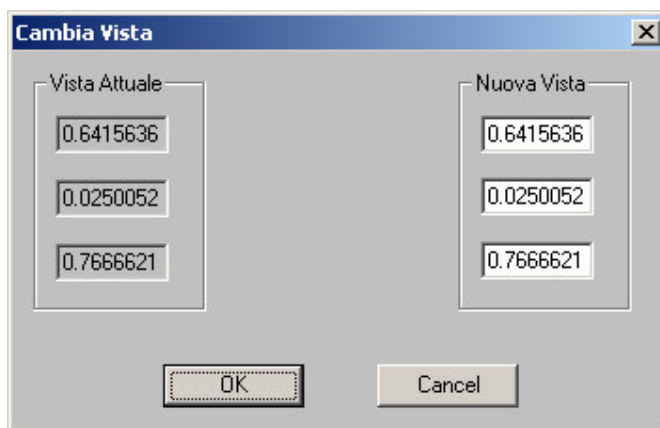


Questo dialogo consente di cambiare vista in due modi diversi.

In un primo modo muovendo il mouse si sceglie un nuovo angolo di vista, confermato premendo il tasto di sinistra del mouse.

Nel secondo modo si preme un tasto qualsiasi e si va al dialogo Cambia Vista.

CAMBIA VISTA



Questo dialogo consente di ridefinire il vettore della vista dandone le tre componenti. Non è necessario che il nuovo vettore abbia norma unitaria.

1.5.15. COMANDO: Disegna-Ruota antiorario

Questo comando ruota il vettore della vista di un angolo di 5° in direzione antioraria, su un piano orizzontale.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva.

1.5.16. COMANDO: Disegna-Ruota orario

Questo comando ruota il vettore della vista di un angolo di 5° in direzione oraria, su un

piano orizzontale.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva.

1.5.17. COMANDO: Disegna-Ruota su

Questo comando ruota il vettore della vista di un angolo di 5° verso l'alto, su un piano verticale.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva.

1.5.18. COMANDO: Disegna-Ruota giù

Questo comando ruota il vettore della vista di un angolo di 5° verso il basso, su un piano verticale.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva.

1.5.19. COMANDO: Disegna-Tre Punti

Questo comando serve a cambiare direzione di vista. La nuova vista sarà definita da un versore normale al piano che passa per i tre punti indicati dall'utente. Ai tre punti devono corrispondere nodi esistenti sulla struttura. Vanno scelti tre nodi, dunque, premendo il tasto di sinistra del mouse (o il tasto INVIO). Il comando può essere interrotto col tasto destro o con ESC.

Tipo: non modale

Destinazione: vista attiva.

1.5.20. COMANDO: Disegna-Estrai

Questo comando serve a estrarre alcuni elementi dal modello vedendo solo loro. Tutti gli elementi non estratti verranno nascosti. Gli elementi non estratti sono gli elementi che non figurano selezionati nel serbatoio estrai (Serbatoi di Selezione) al momento della esecuzione del comando.

Un segno di spunta sulla riga del menù corrispondente al comando indica la modalità estrai. Se il segno di spunta manca vuol dire che la modalità è quella normale.

Se una parte della struttura è stata estratta, le verifiche, la deformata e i diagrammi di azioni interne vengono visualizzati per i soli elementi estratti.

Nel caso in cui si sia fatta un'estrazione, è conveniente porre come serbatoio di selezione corrente il serbatoio 1, 2 o 3 onde non interferire con quanto contenuto nel serbatoio di estrazione in modo accidentale. Eventuali modifiche del contenuto del serbatoio *estrai*, infatti, hanno effetto immediato.

Se si vuole cambiare il sottoinsieme di oggetti estratti, è sufficiente deselezionare parte degli oggetti selezionati nel serbatoio *estrai* o, viceversa, aggiungerne di nuovi.

Es: se si vogliono visualizzare solo due sottoinsiemi distinti in modo rapido, basta conservare i due sottoinsiemi in due serbatoi, per esempio 2 e 3, e selezionare tutti gli oggetti (posizionandoli nel serbatoio di estrazione) con un filtro sul serbatoio (Filtri di Selezione). In questo modo tutto ciò che era selezionato, per esempio nel serbatoio 2, viene immediatamente selezionato nel serbatoio *estrai*.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva.

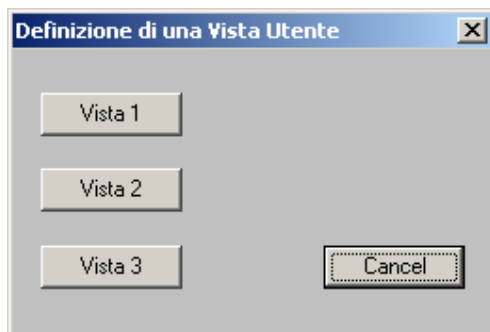
1.5.21. COMANDO: Disegna-Definisci Vista

Questo comando, memorizza la vista attiva nella posizione specificata mediante un opportuno dialogo (Definizione di una Vista Utente). In seguito la vista memorizzata potrà essere richiamata con il comando Vista Utente .

Tipo: modale

Destinazione: vista attiva.

DEFINIZIONE DI UNA VISTA UTENTE



La vista corrente verrà memorizzata come Vista 1, 2 o 3 a seconda del bottone premuto.

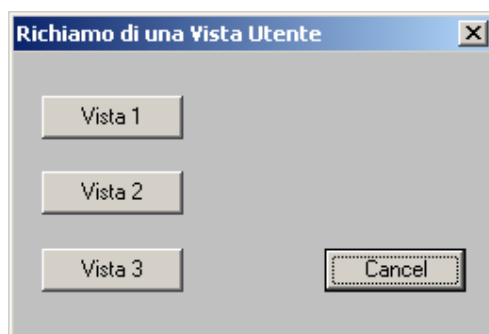
COMANDO: Disegna-Vista Utente

Questo comando serve a richiamare una vista utente precedentemente memorizzata con il comando Definisci Vista. Alla esecuzione del comando corrisponde un opportuno dialogo (Richiamo di una Vista Utente) che fa scegliere la vista desiderata.

Tipo: modale

Destinazione: vista attiva.

RICHIAMO DI UNA VISTA UTENTE



La nuova vista sarà la Vista Utente 1, 2 o 3 a seconda che si preme il bottone Vista 1, 2 o 3.

1.6. Comandi del menù Mesh

<u>Nodi</u>	Per aggiungere o modificare i nodi
<u>Travi e bielle</u>	Per aggiungere o modificare travi e bielle
<u>Piastre e membrane</u>	Per aggiungere o modificare piastre e membrane
<u>Molle</u>	Per aggiungere o modificare molle
<u>Solidi</u>	Per aggiungere o modificare solidi
<u>Superelementi</u>	Per aggiungere o modificare superelementi
<u>Elementi doppi...</u>	Uso degli elementi doppi
<u>Nodi doppi</u>	Uso dei nodi doppi
<u>Auto Allinea</u>	Allineamento automatico di elementi
<u>Cerca intersezioni</u>	Intersezione tra elementi monodimensionali
<u>Adaptive Refinement</u>	Infittisce localmente la mesh
<u>Copia...</u>	Copia di elementi selezionati
<u>Ricopia</u>	Ripete l'ultima copia
<u>Ruota...</u>	Ruota gli elementi selezionati
<u>Riruota</u>	Ripete l'ultima rotazione
<u>Specchia...</u>	Specchia gli elementi selezionati
<u>Metamorfosi...</u>	Trasforma gli elementi
<u>Nomi</u>	Gestione dei nomi

1.6.1. COMANDO: Mesh-Elementi Doppi...

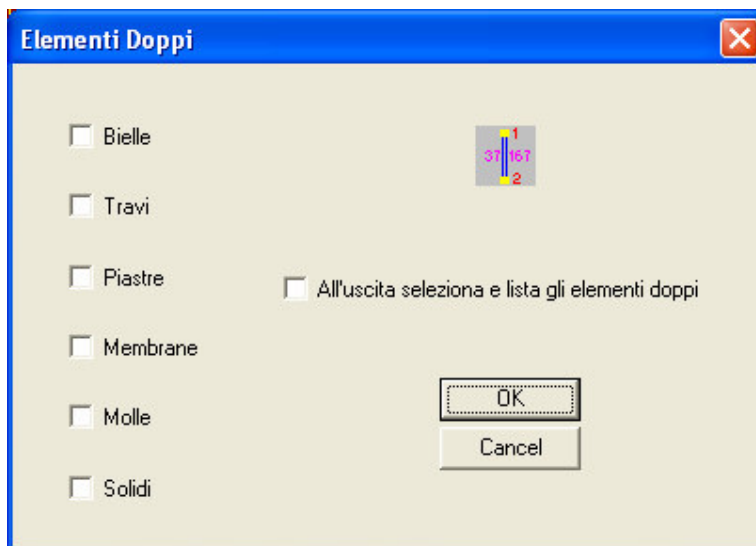
Questo comando dà accesso ad un opportuno dialogo che consente di stabilire quali elementi doppi si possano introdurre e quali no. Normalmente non è possibile aggiungere elementi doppi, nel senso che il programma li elimina automaticamente se, in fase di mesh, questi vengono aggiunti.

Il comando consente anche di selezionare gli elementi in questione e di avere un tabulato con una lista (il tabulato si chiama *modello.doubleele.list.txt* ed è creato nella cartella ove si trova il modello). Quest'ultima funzionalità è per ora limitata agli elementi trave e biella.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

ELEMENTI DOPPI



Questo dialogo consente di stabilire quali tipi di elementi doppi possono essere generati nelle operazioni di copia. Per default nessuno.

Se si attiva la spunta relativa a “all’uscita seleziona e lista gli elementi doppi”, all’uscita dal dialogo verranno contati gli elementi doppi e verrà creato un file con un report sugli elementi doppi trovati (file *modello.doubleele.list.txt*). Inoltre i primi elementi doppi saranno selezionati: se ad esempio ci sono 3 elementi doppi sarà selezionato solo il primo.

1.6.2. COMANDO: Mesh-Nodi Doppi

Questo flag può essere attivato oppure no. Se è attivato (è presente il segno di spunta), durante le operazioni di meshing sarà possibile avere nodi doppi. Se invece non è attivato i nodi doppi non ci saranno.

Tipo: flag

Destinazione: documento.

1.6.3. COMANDO: Mesh-Auto Allinea

Questo flag può essere attivato oppure no. Se è attivato (è presente il segno di spunta), durante la aggiunta diretta di elementi trave, biella, piastra e membrana gli elementi saranno mantenuti equiversi.

Supponiamo di definire un portale dando di seguito la prima colonna, il traverso e la seconda colonna. La seconda colonna avrà il primo nodo in alto ed il secondo nodo in basso. Se il flag è attivo i nodi verranno scambiati in modo da allineare la colonna con la precedente.

In pratica se sta per essere aggiunto un elemento viene eseguito il prodotto scalare tra il versore dell'asse 1 dell'elemento e il vettore $(1, 1, 1)$, controllando che questo sia positivo. Se è negativo i nodi i e j dell'elemento vengono scambiati. Se il prodotto scalare è nullo viene usato il vettore $(1, 0, 0)$ o $(0, 1, 0)$ o $(0, 0, 1)$, finchè non si trova un prodotto scalare non nullo.

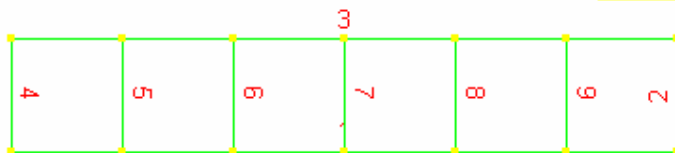
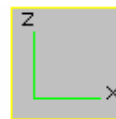
Un discorso analogo vale per gli elementi bidimensionali, ma in questo caso l'allineamento riguarda il versore normale al piano dell'elemento.

Tipo: flag

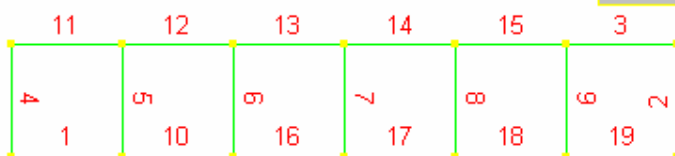
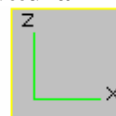
Destinazione: documento.

1.6.4. COMANDO: Mesh-Cerca Intersezioni

L'operazione attivata da questo comando è molto utile: essa consente di trovare automaticamente l'intersezione tra un certo numero di elementi monodimensionali (quelli precedentemente selezionati), generando i nodi di intersezione in modo automatico e ridefinendo conseguentemente le incidenze degli elementi "spezzati" in due dall'intersezione. Il comando può essere usato in due modi: un modo è quello teso a trovare le intersezioni per costruire la mesh, e questo modo ha il vantaggio di risparmiare all'utente dei calcoli per trovare le coordinate della intersezione.



Mesh sbagliata o *disegno della struttura*



Mesh corretta

Un secondo modo per impiegare il comando, non meno utile, è quello teso a controllare la bontà della mesh.

Per "intersezione" tra due segmenti si intende qui la ricerca di un punto appartenente ad entrambi i segmenti da intersecare. In una mesh ben fatta l'intersezione tra gli elementi non può che essere all'estremo degli elementi stessi (ovvero essere costituita da i suoi nodi di estremità), in quanto, in caso diverso si sarebbe in presenza di una sconnessione: condizione *necessaria* affinché non ci siano sconnessioni è pertanto che non vi siano intersezioni che dividano gli elementi in due parti. Tale condizione non è tuttavia sufficiente a evitare che vi siano sconnessioni: oltre a questa occorre infatti imporre che non vi siano nodi doppi. Terminata la mesh, se si hanno dubbi sulla bontà di tutta o parte di essa, si può cercare se vi sono intersezioni: se le intersezioni vengono trovate, la mesh non è accettabile; se le intersezioni non vengono trovate, e non vengono trovati nodi doppi, si può avere la ragionevole certezza che non vi siano sconnessioni nel modello. In certi casi le intersezioni ci sono, ma questo non indica una vera e propria sconnessione: caso tipico è quello di due bielle di una croce di S. Andrea, le quali si sovrappongono senza che sia desiderato il nodo di intersezione. In tal caso è sufficiente non selezionare queste aste perchè l'intersezione tra di esse non venga cercata.

Se vengono selezionate molte aste la ricerca di tutte le intersezioni tra di esse può essere considerevolmente lunga. Il procedimento è infatti iterativo, e va avanti sino a che tutte le

intersezioni non sono state eliminate. Come già accennato, questa procedura può essere adottata per *generare* mesh correttamente impostate dopo aver disegnato l'unifilare senza preoccuparsi punto delle connessioni. Per strutture semplici, e se non si è esperti del metodo degli elementi finiti, questa procedura può essere competitiva.

Tipo: immediato

Destinazione: documento.

1.6.5. COMANDO: Mesh-Adaptive Refinement

Questo comando è molto importante ed utile. Esso consente di infittire localmente la mesh aggiustando in modo automatico la mesh adiacente alla zona infittita in modo da mantenere una mesh corretta.

Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente di scegliere il modo in cui avviare il raffinamento.

I criteri per infittire una mesh possono essere numerosi. In generale la mesh viene infittita in specie là dove maggiori sono gli errori commessi. Spesso perciò si infittisce dopo aver eseguito una prima analisi in modo da sfruttare le informazioni calcolate dal programma sulla precisione al fine di scegliere automaticamente la zona da infittire (si veda il dialogo). Sargon consente, grazie a questo comando, di infittire localmente anche prima del solving, facendo scegliere all'utente le zone che desidera infittire. E' inoltre possibile infittire eseguendo n volte l'infittimento base (basta fissare il numero di ripetizioni desiderato). L'infittimento base prende ciascun elemento da infittire e gli applica una divisione 2x2, cosicchè da un elemento a quattro nodi si ottengono quattro elementi, da uno a tre nodi quattro elementi, da beam o truss due elementi.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

ADAPTIVE REFINEMENT



Questo dialogo serve a stabilire il modo in cui eseguire l'adaptive refinement.

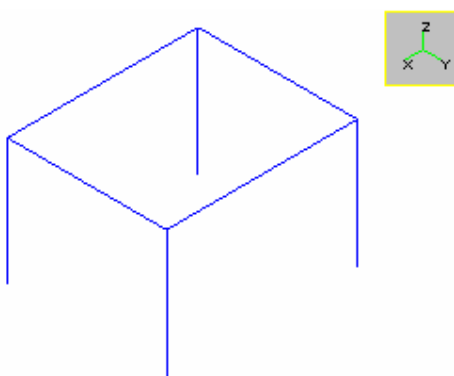
Il modo serve a stabilire quali elementi saranno soggetti al raffinamento: gli elementi adiacenti a quelli raffinati saranno automaticamente adattati alla nuova mesh (carichi inclusi). Un primo modo consiste nell'applicare il raffinamento agli elementi selezionati dall'utente (**elementi selezionati**).

Un secondo modo, più interessante del precedente, consiste nell'applicare l'infittimento a tutti gli elementi che superano un certo valore di scarto (**soglia scarto**: per una discussione sugli scarti come misura dell'errore si veda Sforzi in Piastre e Membrane). Questo consente di applicare il remeshing là dove è più necessario. Perchè questa modalità sia applicabile è necessario che il comando sia stato eseguito avendo davanti una mappa degli scarti di una certa componente (ad esempio la tensione di Von Mises, o lo sforzo principale massimo). Specificato un valore di massimo scarto accettabile (nella unità attiva e coerentemente con la componente visualizzata) il programma trova tutti gli elementi che affluiscono a nodi ove lo scarto massimo supera la soglia specificata e li marca per essere infittiti. Attenzione: in questa modalità il comando deselecta in modo automatico tutti gli elementi prima di cominciare.

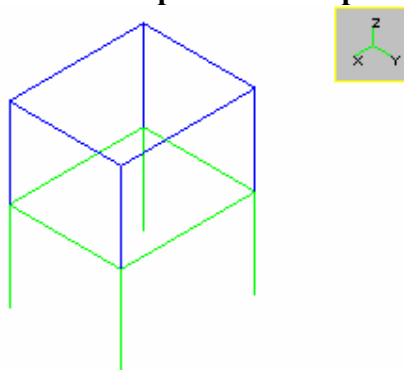
Oltre al modo è possibile stabilire la intensità dell'infittimento (**ripetizioni**). *Di norma si consiglia di usare come numero di ripetizioni il numero 1, in modo da sorvegliare che gli elementi limitrofi a quelli suddivisi non vengano ad essere eccessivamente distorti.* Ogni ripetizione implica che ad ogni elemento originario vengano sostituiti quattro elementi più piccoli. Ad esempio da una ripetizione pari a 2 sono da attendersi 16 elementi per ogni elemento da infittire.

1.6.6. COMANDO: Mesh-Copia...

Consente di duplicare gli elementi che siano preventivamente stati selezionati. I nuovi elementi avranno il numero di gruppo corrente ("GR=" nella barra di stato). L'utente dà un vettore che definisce la traslazione di tutti gli elementi selezionati. I nuovi elementi saranno nella posizione assunta idealmente dai vecchi traslati del vettore in questione. I nodi necessari verranno aggiunti automaticamente. Se, ad esempio, si vuole duplicare un piano di un edificio, basterà selezionare tutte e sole le aste del piano (colonne incluse), ed applicare un vettore avente una componente Z positiva pari all'altezza del piano.



Il blocco selezionato prima della copia



Il blocco dopo la copia: il nuovo blocco è pronto ad essere ricopiato.

Il programma ammette o no elementi sovrapposti a seconda dello stato dell'opzione Elementi doppi.... Analogamente per i nodi tramite l'opzione Nodi doppi.

Nel generare gli elementi il programma assume che i terzi nodi delle travi e bielle generate siano ordinatamente eguali a quelli delle aste che le generano.

Il vettore traslazione può essere definito in due modi. Nel primo caso occorre specificare

due nodi che definiscono, ordinatamente, i due estremi del vettore traslazione; nel secondo caso occorre dare esplicitamente le tre componenti del vettore, da tastiera, usando l'unità di misura corrente. È chiaro che il modo via mouse può essere usato solo qualora esistano due nodi della struttura capaci di descrivere il vettore prescelto. Se si è in presenza di tali nodi, ed il vettore traslazione è un numero decimale con diverse cifre, è senz'altro conveniente adoperare il mouse, poichè in tal modo ci si garantisce di evitare sovrapposizioni di nodi aventi posizione praticamente coincidente.

Tipo: modale se il vettore è definito via tastiera, non modale se è definito con la scelta di nodi

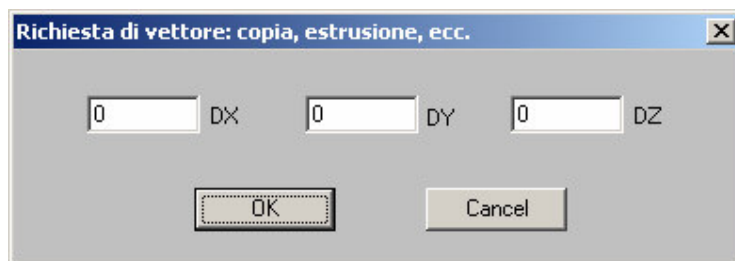
Destinazione: documento.

SCELTA DEL MODO IN CUI FORNIRE L'INPUT



Questo dialogo fa scegliere se il vettore verrà dato prendendo due nodi esistenti o se, invece, verrà dato da tastiera.

COPIA: VETTORE TRASLAZIONE



Questo dialogo consente di stabilire il vettore di cui traslare gli elementi selezionati per generarne una copia.

1.6.7. COMANDO: Mesh-Ricopia

Dopo aver eseguito una Copia, il programma fa in modo che tutti gli elementi siano deselezionati, tranne quelli appena aggiunti, che risultano selezionati. Il comando RICOPIA applica l'ultimo vettore traslazione definito dal comando Copia agli elementi selezionati. Perciò, se dopo una COPIA del primo in un secondo modulo si vogliono aggiungere rapidamente altri n moduli, sarà sufficiente eseguire n volte il comando RICOPIA. I nuovi elementi avranno il numero di gruppo corrente ("GR=" nella barra di stato). Se si vuole fissare il gruppo basta cliccare a destr o a sinistra su "GR=".

Tipo: immediato

Destinazione: documento.

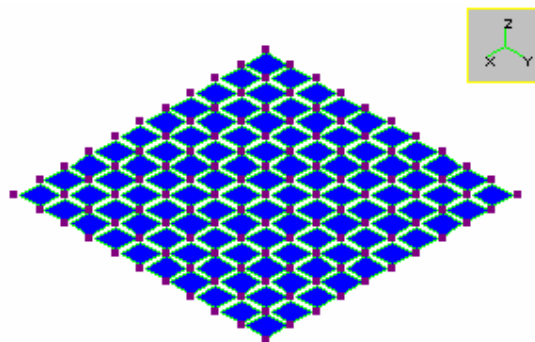
1.6.8. COMANDO: Mesh-Ruota...

Questo comando serve a ruotare gli elementi selezionati rispetto ad un asse, in modo da generare un nuovo insieme di elementi, ruotati rispetto ai precedenti. I nuovi elementi avranno il numero di gruppo corrente ("GR=" nella barra di stato)

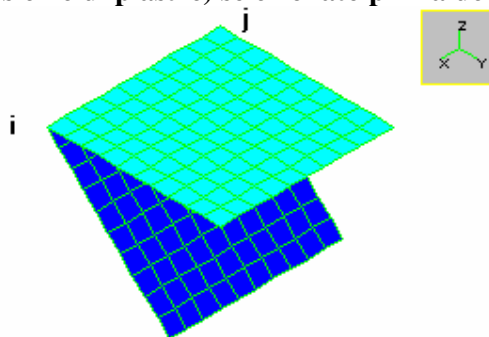
Prima di eseguire il comando occorre selezionare gli elementi che si intende ruotare. Dopo, il comando RUOTA fa specificare l'asse di rotazione, e l'angolo di rotazione (positivo secondo la regola classica del calcolo vettoriale). L'angolo va specificato in gradi.

Appena il comando viene eseguito viene chiesto all'utente di chiarire con quale modalità

fornirà i dati: se interamente via tastiera, oppure se fornendo prima il vettore che definisce l'asse di rotazione mediante la scelta di due nodi e poi, via tastiera, l'angolo di rotazione.



Il blocco (un insieme di piastre) selezionato prima della rotazione



**Il blocco dopo la copia: il nuovo blocco è pronto ad essere riruotato.
In questo esempio l'asse va da i a j e la rotazione è di $+45^\circ$**

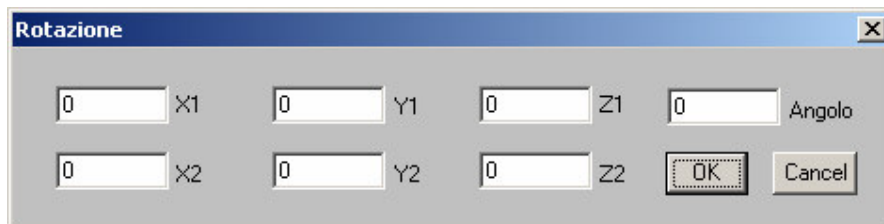
Se l'utente sceglie di usare la tastiera gli viene presentato un dialogo (Rotazione) in cui gli si chiedono i dati necessari.

Se l'utente sceglie la modalità mista, egli deve prima scegliere due nodi che danno, ordinatamente, il primo ed il secondo estremo del vettore rotazione (in questa fase il comando è non-modale). Poi gli viene proposto un opportuno dialogo (Rotazione) che serve a specificare l'angolo di rotazione.

Tipo: modale se il vettore è definito via tastiera, non modale e poi modale se è definito con la scelta di nodi

Destinazione: documento.

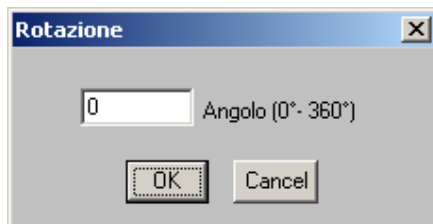
ROTAZIONE



Questo dialogo fa definire l'asse di rotazione (diretto dal punto 1 verso il punto 2) e l'angolo di rotazione.

L'angolo si misura in gradi ed è positivo se antiorario.

ROTAZIONE

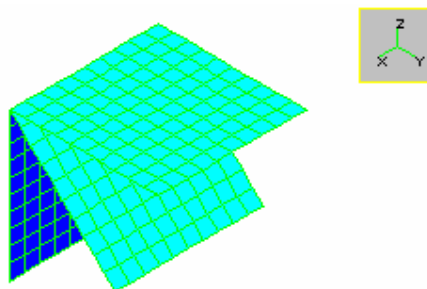


Questo dialogo fa definire l'angolo di rotazione (positivo se antiorario).

1.6.9. COMANDO: Mesh-Riruota

Dopo aver eseguito una rotazione (Ruota), il programma fa in modo che tutti gli elementi siano deselezionati, tranne quelli appena aggiunti, che risultano selezionati. Il comando RIRUOTA applica l'ultima rotazione definita dal comando Ruota agli elementi selezionati. Perciò, se dopo una rotazione del primo in un secondo modulo si vogliono aggiungere rapidamente altri n moduli, sarà

sufficiente eseguire n volte il comando RIRUOTA. I nuovi elementi avranno il numero di gruppo corrente ("GR=" nella barra di stato).



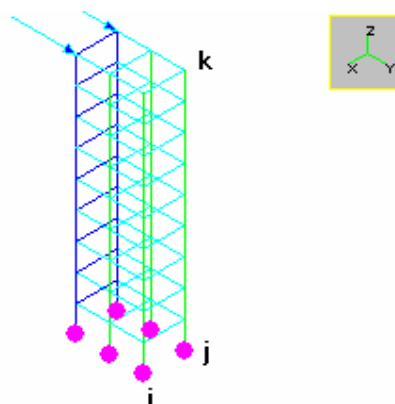
Effetto della rirotazione (Ruota)

Tipo: immediato

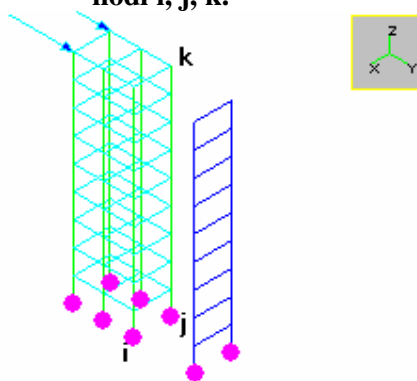
Destinazione: documento.

1.6.10. COMANDO: Mesh-Specchia...

Il comando SPECCHIA serve per generare degli elementi attraverso un'operazione di copia di altri elementi, che devono essere preventivamente stati selezionati. I nuovi elementi avranno il numero di gruppo corrente ("GR=" nella barra di stato). La specchiatura avviene rispetto ad un piano (piano di specchiatura) individuato dall'utente per mezzo di tre punti non allineati. I punti possono essere nodi esistenti, ed in tal caso verranno scelti con il mouse; oppure punti di cui vanno fornite le coordinate. In tale ultimo caso, occorre scegliere la modalità tastiera. Appena eseguito il comando viene chiesto all'utente se intende specificare i punti avvalendosi dei nodi esistenti oppure se intende specificare i tre punti dandone le coordinate.



Il piano selezionato (colorato in blu) sta per essere specchiato rispetto al piano individuato dai nodi i, j, k.



Il piano dopo la specchiatura

Se viene scelto di usare i nodi esistenti il comando diviene non-modale ed aspetta che l'utente scelga tre nodi cliccandoci sopra con il mouse (o usando la tastiera secondo le regole di funzionamento generali). Al terzo click il comando finisce e gli elementi vengono specchiati.

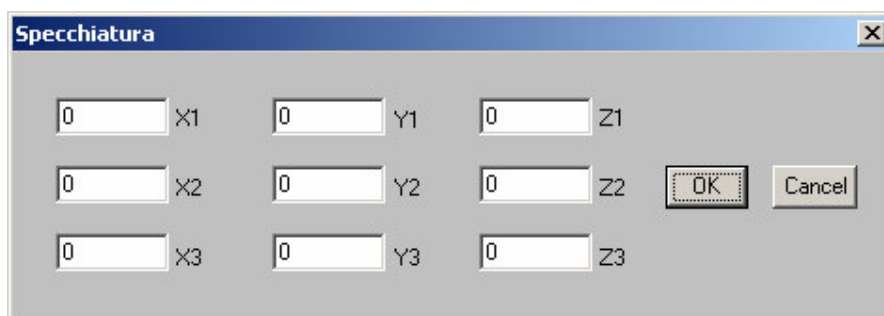
Se invece viene scelto dall'utente di dare i punti via tastiera, gli viene presentato un opportuno dialogo (Specchiatura) che chiede le coordinate dei tre punti. Se si chiude il dialogo con OK gli elementi verranno specchiati.

I tre punti non devono essere allineati.

Tipo: modale se il vettore è definito via tastiera, non modale se è definito con la scelta di nodi

Destinazione: documento.

SPECCHIATURA



Questo dialogo fa definire tre punti che individuano il piano di specchiatura. I tre punti non devono essere allineati.

1.6.11. COMANDO: Mesh-Metamorfosi...

Questo comando serve a trasformare le travi in bielle e le bielle in travi, ed a trasformare le piastre in membrane e le membrane in piastre. Il comando si applica agli elementi selezionati che sono del tipo da trasformare.

Appena il comando viene eseguito viene proposto un opportuno dialogo (Metamorfosi) che consente di decidere quali elementi trasformare.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

METAMORFOSI



Questo dialogo fa scegliere il tipo di metamorfosi voluto.

1.6.12. Comandi del menù Mesh nodi

Aggiungi...

Aggiunta di nodi

Trasla...

Traslazione di nodi selezionati

Trasla 2...

Traslazione di file di nodi

Ruota...

Rotazione di nodi

Riposiziona...

Riposizionamento di nodi selezionati

Elimina

Eliminazione dei nodi non referenziati

Mostra doppi

Mostra i nodi doppi

Tolleranza...

Fa variare la tolleranza

Numerazione

Fa variare la numerazione dei nodi

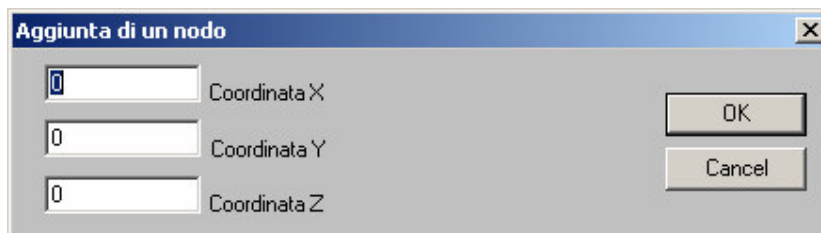
1.6.12.1. COMANDO: Mesh-Nodi-Aggiungi...

Questo comando consente di aggiungere un nodo alla struttura. Le coordinate del nodo vanno date nella unità di misura attiva. Il nodo aggiunto è privo di vincoli. Al comando corrisponde il dialogo Aggiunta di un nodo.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

AGGIUNTA DI UN NODO



Questo dialogo chiede le tre coordinate (nella unità attiva) del nodo che verrà aggiunto.

Nota bene: per fare una mesh non è necessario usare questo comando. L'aggiunta degli elementi comporta automaticamente l'aggiunta dei nodi.

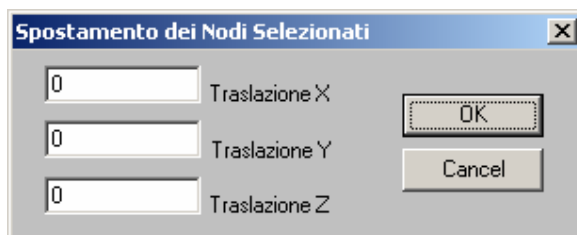
1.6.12.2. COMANDO: Mesh-Nodi-Trasla...

Questo comando consente di traslare i nodi selezionati di un opportuno vettore. Il vettore è fornito mediante il dialogo Spostamento dei nodi selezionati.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

SPOSTAMENTO DEI NODI SELEZIONATI



Questo dialogo chiede, nelle unità attive, le tre componenti del vettore traslazione da applicare ai nodi selezionati.

1.6.12.3. COMANDO: Mesh-Nodi-Trasla 2

Questo comando consente di traslare file di nodi allineati. Dapprima compare un opportuno dialogo, poi l'utente deve specificare il primo e l'ultimo nodo della fila cliccandovi sopra. Il primo nodo della fila è il primo nodo scelto dall'utente. L'ultimo nodo della fila è il secondo nodo scelto dall'utente. Sono possibili due modalità operative.

Nella prima modalità i nodi vengono traslati linearmente in funzione della loro distanza dal primo nodo della fila (modalità "/"). L'ultimo nodo della fila verrà spostato della quantità specificata dall'utente, i nodi intermedi della quantità (adx, ady, adz), dove (dx, dy, dz) è lo spostamento totale, a è una ascissa adimensionale compresa tra 0 (primo nodo della fila) ed 1 (ultimo nodo della fila).

Nella seconda modalità ("^") i nodi vengono traslati in modo lineare a tratti, secondo la regola

Se $a < 0.5$ $(2adx, 2ady, 2adz)$

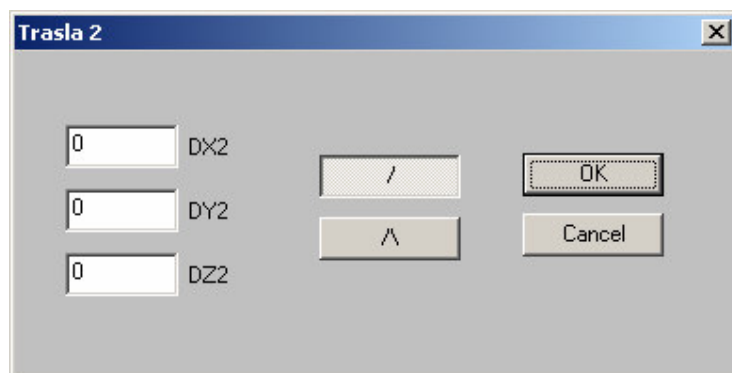
Se $a > 0.5$ $(2(1-a)dx, 2(1-a)dy, 2(1-a)dz)$

In modo tale cioè che lo spostamento specificato dall'utente vada sul nodo di mezzo della fila, ed agli altri, allontanandosi dal centro, uno spostamento gradatamente decrescente. Non è necessario che il nodo centrale esista.

Tipo: modale e poi non modale

Destinazione: documento.

TRASLA 2



Questo dialogo è usato per specificare parte dei dati necessari al comando che serve a

traslare file di nodi allineati.

Le quantità $dx2$, $dy2$, $dz2$ individuano le componenti del vettore traslazione da applicare. Esse vanno introdotte rispetto al sistema di riferimento globale e nelle unità di misura attive.

I due tasti "/" e "\" servono invece a scegliere la modalità operativa del comando. Nel primo caso lo shift sarà applicato per intero all'ultimo nodo della fila e poi in modo decrescente linearmente agli altri, fino ad uno shift nullo, di competenza del primo nodo della fila.

Nel secondo caso lo shift sarà applicato per intero al centro della fila di nodi ed in modo decrescente spostandosi verso gli estremi.

Una volta completati i dati del dialogo, e premuto il tasto "OK" si dovranno specificare ordinatamente il primo e l'ultimo nodo della fila, mediante il mouse.

1.6.12.4. COMANDO: Mesh-Nodi-Ruota...

Questo comando serve a ruotare i nodi selezionati rispetto ad un asse. Se vi sono elementi attaccati ai nodi ruoteranno anch'essi.

Prima di eseguire il comando occorre selezionare i nodi che si intende ruotare. Dopo, il comando RUOTA fa specificare l'asse di rotazione, e l'angolo di rotazione (positivo secondo la regola classica del calcolo vettoriale). L'angolo va specificato in gradi.

Appena il comando viene eseguito viene chiesto all'utente di chiarire con quale modalità fornirà i dati: se interamente via tastiera, oppure se fornendo prima il vettore che definisce l'asse di rotazione mediante la scelta di due nodi e poi, via tastiera, l'angolo di rotazione.

Se l'utente sceglie di usare la tastiera gli viene presentato un dialogo (Rotazione) in cui gli si chiedono i dati necessari.

Se l'utente sceglie la modalità mista, egli deve prima scegliere due nodi che danno, ordinatamente, il primo ed il secondo estremo del vettore rotazione (in questa fase il comando è non-modale). Poi gli viene proposto un opportuno dialogo (Rotazione) che serve a specificare l'angolo di rotazione.

Tipo: modale se il vettore è definito via tastiera, non modale e poi modale se è definito con la scelta di nodi

Destinazione: documento.

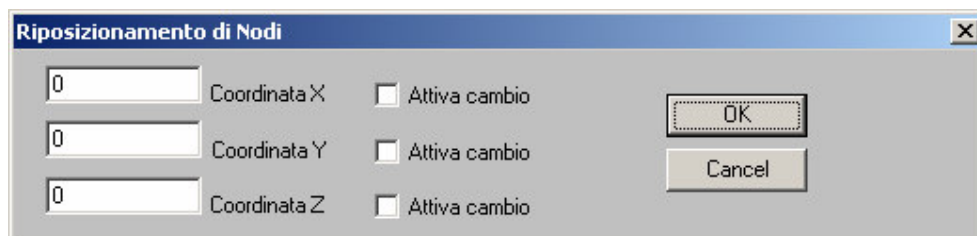
1.6.12.5. COMANDO: Mesh-Nodi-Riposiziona...

Questo comando riposiziona i nodi selezionati nella posizione specificata, o cambia le coordinate specificate nel modo specificato. Al comando è connesso un opportuno dialogo (Riposizionamento dei nodi).

Tipo: modale

Destinazione: documento.

RIPOSIZIONAMENTO DI NODI



Questo comando consente di stabilire la nuova posizione assunta dai nodi selezionati. Le coordinate sono nella unità attiva. E' possibile attivare o disattivare la modifica di solo alcune coordinate e non di altre. Ciò consente di apportare modifiche in maniera più flessibile.

1.6.12.6. COMANDO: Mesh-Nodi-Elimina

Questo comando va eseguito per eliminare i nodi non referenziati da elementi. Se esistono nodi che non sono attaccati ad alcun elemento, e questi nodi non sono completamente vincolati, il modello è ipostatico e la matrice di rigidezza non può essere invertita.

Tipo: immediato

Destinazione: documento.

1.6.12.7. COMANDO: Mesh-Nodi-Mostra Doppi

Questo comando serve a vedere gli eventuali nodi doppi. Un nodo è doppio se v'è un altro nodo che disti dal primo meno della tolleranza (Tolleranza). L'uso di questo comando è raccomandato.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva.

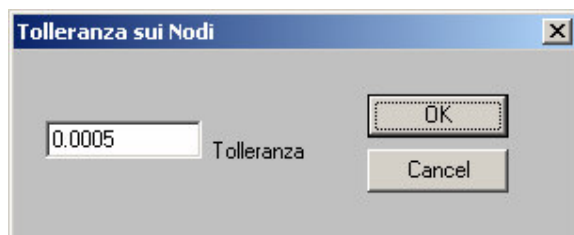
1.6.12.8. COMANDO: Mesh-Nodi-Tolleranza...

Questo comando, collegato ad un opportuno dialogo (Tolleranza sui nodi), serve a modificare la distanza al di sotto della quale due nodi sono considerati doppi dal programma.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

TOLLERANZA SUI NODI



Questo comando chiede di specificare una distanza usando l'unità attiva. Il programma considererà doppi i nodi che distano meno della tolleranza.

1.6.12.9. Comandi del menù Mesh Nodi Numerazione

Sort

Sorting dei nodi

1.6.12.9.1. COMANDO: Mesh-Nodi-Numerazione-Sort...

Questo comando, collegato ad un opportuno dialogo (Sorting dei nodi), serve a modificare l'ordine con il quale i nodi sono numerati. Questo comando, se usato in modo proprio, può ridurre la ampiezza di banda della matrice di rigidezza del sistema, anche in modo considerevole.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

SORTING DEI NODI



Questo dialogo consente di definire quale criterio verrà adottato per rinumerare i nodi. Ad ogni bottone corrisponde una scelta differente. Se, ad esempio, si sceglie il bottone “X,Y,Z”, questo vuol dire che i nodi verranno numerati seguendo prima la direzione X, poi la Y ed infine la Z.

Per diminuire la ampiezza di banda conviene in generale prima sul lato più corto, in seguito sugli altri nell'ordine. Più corto significa, in questo caso, con il minor numero di nodi, non necessariamente più corto in senso fisico.

Il comando può essere eseguito anche in presenza di carichi applicati.

1.6.13. Comandi del menù Mesh Bt

<u>Aggiungi...</u>	Aggiunta di travi o bielle
<u>Cancella</u>	Cancellazione di travi o bielle selezionate
<u>Dividi...</u>	Suddivisione delle travi e bielle selezionate
<u>Splitta...</u>	Partizione di travi e bielle
<u>Splitta e/o carica...</u>	Partizione di travi e bielle in più parti e contestuale aggiunta carichi
<u>Terzo nodo...</u>	Modifica dell'orientazione
<u>N Iniziale</u>	Attribuzione dell'azione assiale iniziale

1.6.13.1. COMANDO: Mesh-Bt-Aggiungi...

Questo comando ha per scopo l'aggiunta di travi o bielle. Esso è uno dei comandi più usati di Sargon, e ne va quindi compreso il funzionamento.

Supponiamo dapprima che i nodi che definiscono gli elementi che occorre aggiungere ci siano già. In tal caso il comando consente di attaccarsi a questi nodi cliccando a sinistra con il mouse, o premendo il tasto INVIO. Il nodo scelto è quello indicato dal pallino mobile, ed è sempre il più vicino al cursore.

Il comando prevede due modalità operative: nella prima (definita *singola*) l'utente aggiunge una serie di elementi che in generale non hanno in comune alcun nodo. Un elemento qui, uno lì, eccetera. Nella seconda modalità operativa (*multipla*) l'utente aggiunge una serie di travi che hanno questa proprietà: il primo nodo di ogni trave successiva alla prima coincide con il secondo nodo della trave precedente.

Ogni volta che si esegue il comando occorre decidere se si vorranno dare travi oppure bielle. Inoltre occorre decidere quale sarà il terzo nodo delle travi che verranno aggiunte di lì a poco.

Il comando così descritto richiederebbe la preliminare aggiunta dei nodi che interessano. In realtà, in qualunque momento durante l'esecuzione del comando si può aggiungere un nodo, se questo non è presente: basta premere la barra spaziatrice o un tasto qualsiasi che non sia INVIO: compare subito un dialogo modale (Aggiunta di un nodo in coordinate relative oppure Aggiunta di un nodo , a seconda del momento in cui il nodo viene richiesto) che chiede le coordinate del nodo da aggiungere nella unità attiva. Se il nodo che viene richiesto è il primo nodo della fila (*multipla*), oppure se è il primo nodo di una delle travi (*singola*), le coordinate richieste sono assolute;

altrimenti vengono chieste le coordinate relative all'ultimo nodo aggiunto.

Non è pertanto necessario aggiungere i nodi prima di eseguire il comando: i nodi possono essere aggiunti in corso d'opera.

Se il nodo che viene aggiunto è già presente esso non viene duplicato, a meno che il flag Nodi doppi sia acceso.

Nel dare le travi è necessario fare in modo che nessun elemento abbia i due nodi allineati con il terzo nodo: in caso contrario il programma dà un messaggio d'errore e chiede di ripetere la scelta del nodo.

Da un punto di vista operativo la prima cosa che compare è un opportuno dialogo modale (Aggiunta di travi e Bielle). Dopo il dialogo modale il comando diviene non modale: l'utente può cambiare vista, usare le barre di scorrimento, fare zoom, eccetera, nel corso del comando. In questa fase può capitare che il pallino mobile scompaia o che se ne vedano due: basta eseguire il comando Ridisegna perchè tutto torni normale.

Via via che si aggiungono gli elementi questi verranno assegnati al gruppo attivo al momento della pressione del tasto sinistro del mouse (o di CR). Il gruppo attivo può essere cambiato mentre si stanno aggiungendo gli elementi.

A partire dalla versione 7.20 è anche possibile generare nuovi elementi estrudendo i nodi precedentemente selezionati. Le modalità operative del comando ricalcano quelle del comando che genera elementi 2d a partire dalla estrusione di travi e bielle.

Tipo: modale eppoi, dopo il dialogo, non modale.

Destinazione: documento per le aggiunte, vista attiva per il funzionamento.

AGGIUNTA DI TRAVI E BIELLE



Questo importante dialogo viene proposto all'utente prima di cominciare ad aggiungere travi e bielle, e serve a fissare le modalità operative del comando e alcuni dati.

Prima di tutto si sceglie se si vogliono aggiungere travi o bielle.

Poi si specifica il numero di terzo nodo che le travi e le bielle che si stanno per aggiungere dovranno avere.

Il numero del terzo nodo può essere scritto direttamente oppure avvalendosi dell'aiuto (pulsante ?).

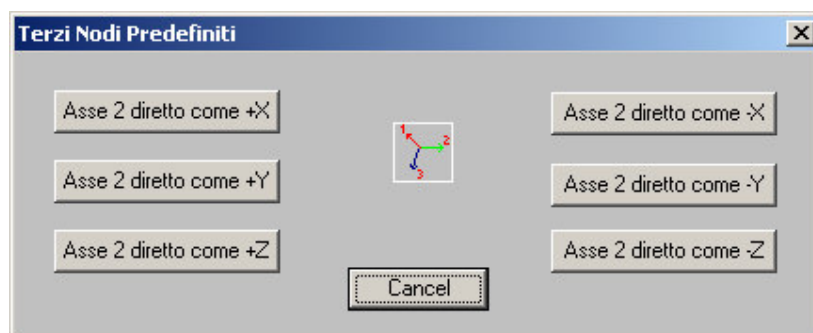
Prima di aggiungere gli elementi è possibile attribuire un certo numero di sezione.

Come ultima cosa si decide se gli elementi che si intende aggiungere sono connessi (**multipla**) o sconnessi (**singola**) tra loro. In modalità **multipla**, ogni asta (tranne la prima aggiunta) ha il suo primo nodo coincidente con il secondo nodo dell'asta precedente.

Infine, se si vuole eseguire l'aggiunta, si sceglie **OK**.

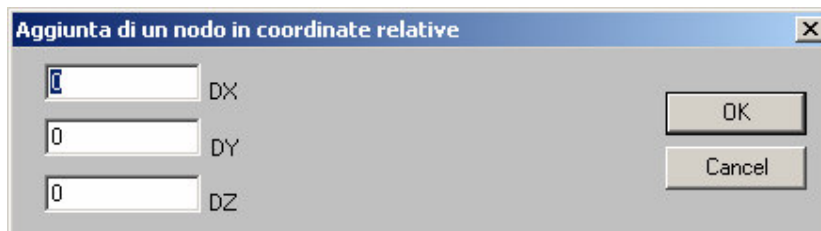
Una nuova modalità è stata aggiunta a partire dalla versione 7.20: la possibilità di estrarre i nodi selezionati in una certa direzione, generando dei nuovi elementi trave o biella, aventi la sezione e il terzo nodo specificati.

TERZI NODI PREDEFINITI



Questo dialogo serve a fissare uno dei sei terzi nodi predefiniti chiarendo il significato di ognuno di essi.

AGGIUNTA DI UN NODO IN COORDINATE RELATIVE



Questo dialogo serve ad aggiungere un nodo. Le coordinate del nodo vanno date rispetto all'ultimo nodo dell'elemento, quello definito precedentemente a questo.

1.6.13.2. COMANDO: Mesh-Bt-Cancella

Questo comando cancella le travi e le bielle selezionate al momento della esecuzione del comando stesso.

Tipo: immediato.

Destinazione: documento.

1.6.13.3. COMANDO: Mesh-Bt-Dividi...

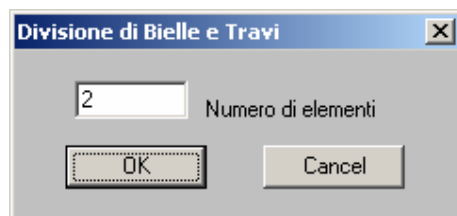
Questo comando consente di dividere in un numero arbitrario di parti eguali le travi e le bielle selezionate. Dopo la divisione il terzo nodo, il materiale e la sezione vengono conservati. Se sono presenti carichi distribuiti sull'elemento da suddividere questi perterranno ad uno solo degli elementi dopo la suddivisione. Occorre quindi prestare attenzione.

All'esecuzione del comando corrisponde il dialogo Divisione di Bielle e Travi.

Tipo: modale.

Destinazione: documento.

DIVISIONE DI BIELLE E TRAVI



Viene chiesto il numero di suddivisioni da applicare a ciascun elemento (trave o biella) selezionato. Se il numero fornito è, ad esempio, 5, ad ogni asta selezionata verranno a corrispondere 5 aste.

1.6.13.4. COMANDO: Mesh-Bt-Splitta...

Questo comando consente di dividere travi e bielle in due parti. Esistono due modi di far funzionare il comando: il primo modo consente di dividere un elemento scelto con il mouse. Il secondo modo divide le travi e le bielle selezionate.

Appena il comando viene eseguito compare il dialogo Splitting di Travi e Bielle che fa scegliere tra **Biella**, **Trave** o **Selezionati**. Alla ultima scelta corrisponde il secondo modo di

funzionare del comando. Ad una delle due scelte precedenti il primo modo.

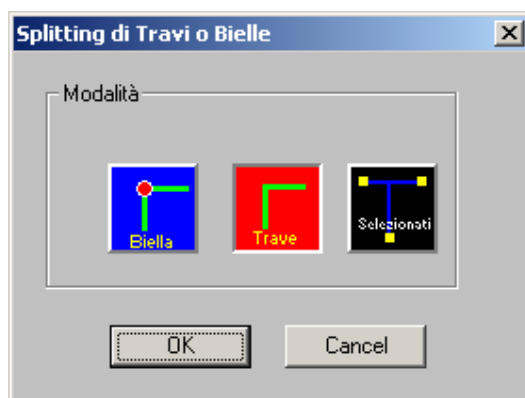
Il primo modo è utile se si deve operare su un solo elemento o pochi elementi: in questo caso il comando è più colloquiale (dialogo Splitting di Travi e Bielle).

Il secondo modo (elementi selezionati) si usa quando gli elementi sono tanti, sono eguali, *ed egualmente orientati*. Il programma chiede infatti la ascissa adimensionale dal primo nodo (dialogo Splitting di Travi e Bielle). In ogni caso, anche se gli elementi non sono eguali, oppure non sono egualmente orientati, il programma funziona e divide gli elementi in due alla distanza adimensionale dal primo nodo specificata dall'utente. Se gli elementi sono tutti lunghi egualmente, allora anche in questo caso viene utilizzata la prima modalità operativa (dialogo Splitting di Travi e Bielle).

Tipo: modale.

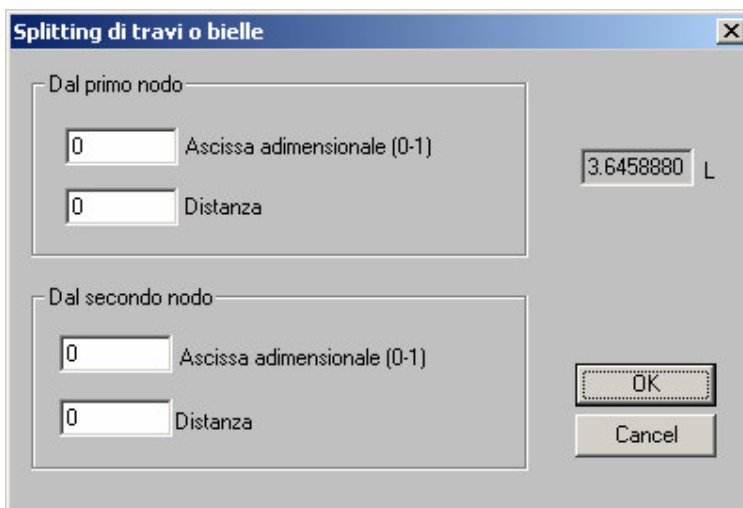
Destinazione: documento.

SPLITTING DI TRAVI E BIELLE



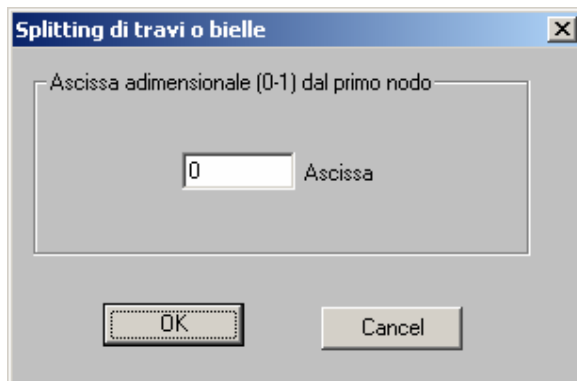
Questo comando fa scegliere il modo in cui eseguire la divisione (splitting) delle travi e delle bielle. Scegliendo **trave** o **biella** si verrà chiesti di indicare con il mouse quale trave o biella. Scegliendo **Selezionati** il comando verrà applicato a tutti gli elementi selezionati.

SPLITTING DI TRAVI O BIELLE



Questo dialogo serve a determinare a che distanza suddividere l'elemento. I modi possibili sono due: fornendo una distanza adimensionalizzata, oppure fornendo una distanza effettiva. Come riferimento si può scegliere il primo estremo o il secondo estremo.

SPLITTING DI TRAVI O BIELLE



Questo dialogo serve a determinare a che distanza suddividere gli elementi selezionati. La distanza viene chiarita tramite un'ascissa adimensionale compresa tra 0 (al primo estremo) ed 1 (al secondo estremo).

1.6.13.5. COMANDO: Mesh-Bt-Splitta e/o carica...

Si tratta di un comando molto utile e potente, specialmente indicato nel caso in cui si debbano applicare carichi concentrati su travi di impalcato.

Il comando consente in un colpo solo:

- di dividere una asta in un numero di intervalli diseguali variabili da 2 a 5.
- di applicare delle forze nei nodi (se la asta originaria è stata divisa) oppure all'interno della asta originaria (se non si vuole dividere l'asta).
- di aggiungere un superelemento se l'asta originaria è stata divisa in più parti.

I carichi sono diretti verticalmente (z).

Si possono aggiungere i carichi senza dividere l'asta

Si può dividere l'asta senza aggiungere i carichi.

I carichi vengono messi nel caso di carico attivo.

Con questo comando in un sol colpo si fanno cose che prima richiedevano vari comandi in fila.

SPLITTA E/O CARICA

Questo dialogo consente di fornire i dati che devono servire a suddividere una o più aste di identica lunghezza.

Per prima cosa si decide quanti intervalli o quante forze servono e si compilano i dati relativi ai carichi e/o alle lunghezze in cui dividere l'asta.

Poi si deve decidere se applicare i carichi come forze nodali, nel qual caso si dà implicitamente l'ordine di suddividere l'asta, oppure come carichi distribuiti applicati agli elementi (forze concentrate: in questo caso l'asta non viene suddivisa). La scelta si fa selezionando o meno l'opzione "non aggiungere nodi".

Se si sceglie di aggiungere i nodi è possibile chiedere che venga aggiunto un nuovo superelemento.

I carichi possono anche essere nulli, nel qual caso il comando si limiterà a suddividere l'asta (se si è scelto di aggiungere i nodi) o a non far nulla (se non si è scelto di aggiungere i nodi).

Il comando serve sia come comando di meshing sia per aggiungere azioni.

I carichi vengono applicati al caso di carico attivo.

Le azioni (forze) sono dirette come l'asse Z globale.

Bisogna premere necessariamente il tasto “OK” corrispondente alla scelta fatta.

1.6.13.6. COMANDO: Mesh-Bt-Terzo Nodo...

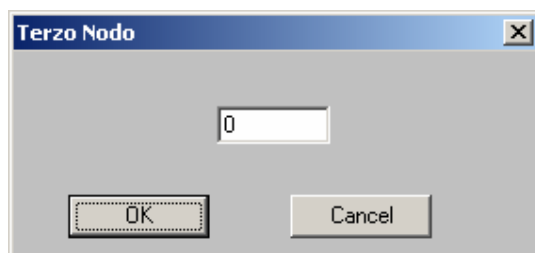
Questo comando consente di ridefinire il terzo nodo (Travi) delle travi e le bielle selezionate. Normalmente non è necessario aggiungere un nuovo terzo nodo, ma è sufficiente usare i Nodi predefiniti .

Alla esecuzione del comando compare un dialogo che chiede se si vuole aggiungere o meno un nodo. A seconda della risposta si presenta il dialogo Cambia Terzo Nodo oppure il dialogo Terzo Nodo .

Tipo: modale.

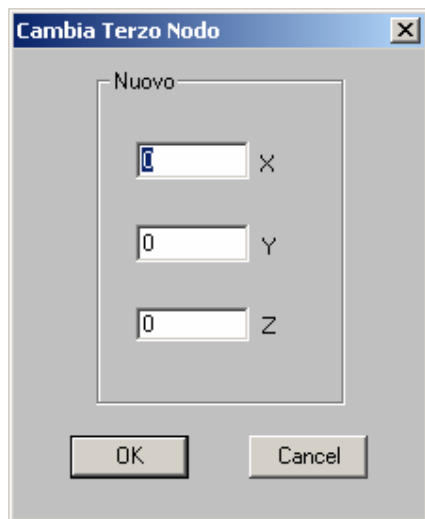
Destinazione: documento.

TERZO NODO



Questo dialogo fa specificare un numero di terzo nodo.

CAMBIA TERZO NODO



Questo dialogo consente di dare le coordinate di un nuovo nodo da usare come terzo nodo. Il nodo viene automaticamente vincolato.

1.6.13.7. COMANDO: Mesh-Bt-N Iniziale...

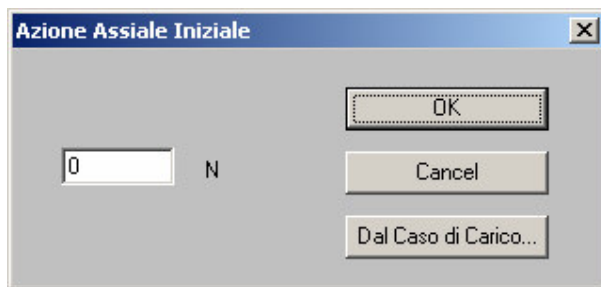
Questo comando consente di ridefinire la azione assiale iniziale all'interno degli elementi trave e biella selezionati. L'azione assiale iniziale influenza la rigidezza geometrica del sistema, la quale concorre alla rigidezza complessiva. La matrice di rigidezza geometrica è assemblata per il solutore LEDA e per il solutore SOCLEVER. Nel primo caso essa influenza il calcolo delle frequenze (si pensi alla corda di una chitarra: tanto più è tesa tanto più il suono è acuto e la frequenza elevata), mentre nel secondo caso essa influenza direttamente la risposta strutturale. Il comando ridefinisce l'azione assiale eventualmente presente (il default è pari a 0).

Alla esecuzione del comando compare un dialogo che chiede il valore della azione assiale nella unità attiva.

Tipo: modale.

Destinazione: documento.

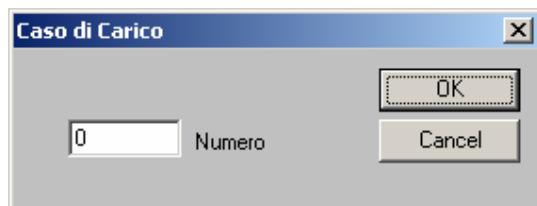
AZIONE ASSIALE INIZIALE



Questo dialogo consente di definire l'azione assiale iniziale negli elementi trave e biella selezionati. L'azione assiale va data usando l'unità di forza corrente. Se il numero specificato è positivo esso indica una trazione.

Le azioni assiali possono anche essere lette da uno dei casi di carico precedentemente calcolati. In questo caso occorre specificare il numero del caso di carico che interessa.

CASO DI CARICO



Questo dialogo consente di definire il caso di carico dal quale verranno lette le azioni assiali e attribuite agli elementi selezionati come azioni assiali iniziali per un nuovo calcolo.

1.6.14. Comandi del menù Mesh Pm

Aggiungi...
Mesh Piana
Cancella
Dividi
Splitta...
Ruota

Aggiunta di piastre o membrane
 Mesh piana...
 Cancellazione di piastre e membrane selezionate
 Suddivisione delle piastre e membrane selezionate
 Partizione di piastre e membrane
 Variazione della orientazione

Planarità
Normale

Controllo di planarità
Riallineamento normali

1.6.14.1. COMANDO: Mesh-Pm-Aggiungi...

Questo comando consente di aggiungere piastre o membrane. Il comando funziona secondo quattro diverse modalità: **Diretta, Regione, Quadrilatero, Estrudi sel bt.**

Diretta

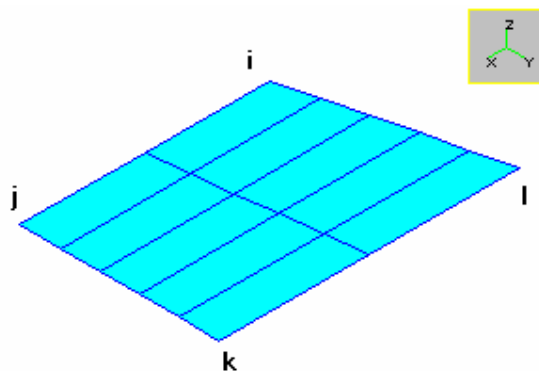
L'aggiunta diretta funziona in modo del tutto analogo a come funziona il comando di aggiunta di travi e bielle (Aggiungi...) in modalità **singola**. Vengono aggiunti uno dopo l'altro gli elementi, attaccandosi a nodi esistenti o aggiungendone di nuovi. Se l'elemento è triangolare bisogna scegliere come quarto nodo il primo nodo dell'elemento stesso. Appena eseguito il comando compare il dialogo Aggiunta di Piastre e Membrane .

Via via che si aggiungono gli elementi questi verranno assegnati al gruppo attivo al momento della pressione del tasto sinistro del mouse (o di CR). Il gruppo attivo può essere cambiato mentre si stanno aggiungendo gli elementi.

Quadrilatero

In questo caso occorre fornire quattro punti che definiscono un quadrilatero. I punti possono essere scelti via mouse, cliccando su nodi esistenti, o punti inesistenti di cui si danno le coordinate: in questo ultimo caso occorre premere un tasto qualsiasi che non sia il tasto INVIO. Prima di partire in questa modalità, il comando chiede (Aggiunta di piastre...) quante suddivisioni dare lungo **ij** e quante suddivisioni dare lungo **jk** (questo dialogo è lo stesso del comando Dividi). I quattro punti vengono dati nella successione **IJKL**.

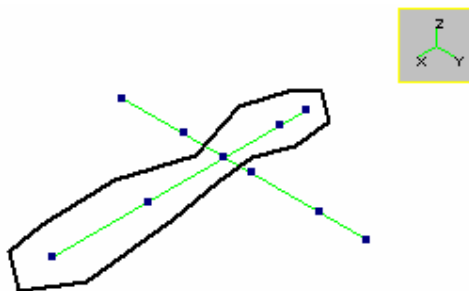
Con questa modalità si possono aggiungere molte piastre per volta. I nuovi elementi saranno aggiunti al gruppo attivo.



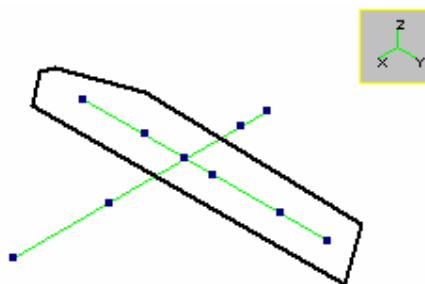
Due suddivisioni su ij, cinque su jk.

Regione

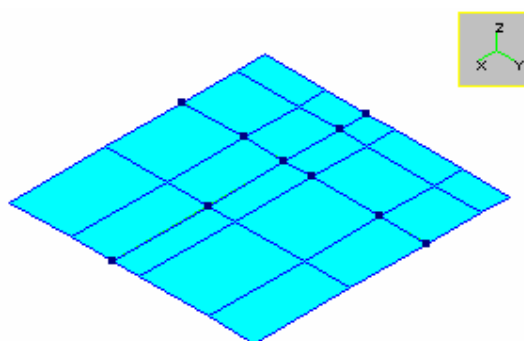
Questa modalità richiede che vi siano due file di nodi aventi un nodo in comune. Le due file di nodi possono descrivere una regione all'interno della quale aggiungere gli elementi. Alla esecuzione del comando vengono chieste all'utente due poligonali (Dare una poligonale). Ogni poligonale racchiude le immagini di tutti e soli i nodi appartenenti ad una delle due file. Definita la regione essa viene riempita dalle piastre (o membrane).



La prima poligonale



La seconda poligonale



Le piastre risultanti

Come si vede i nodi mancanti vengono aggiunti automaticamente. Si noti la differenza con il comando in modalità Quadrilatero: qui sui quattro lati gli elementi non hanno la stessa dimensione. I nuovi elementi saranno aggiunti al gruppo attivo.

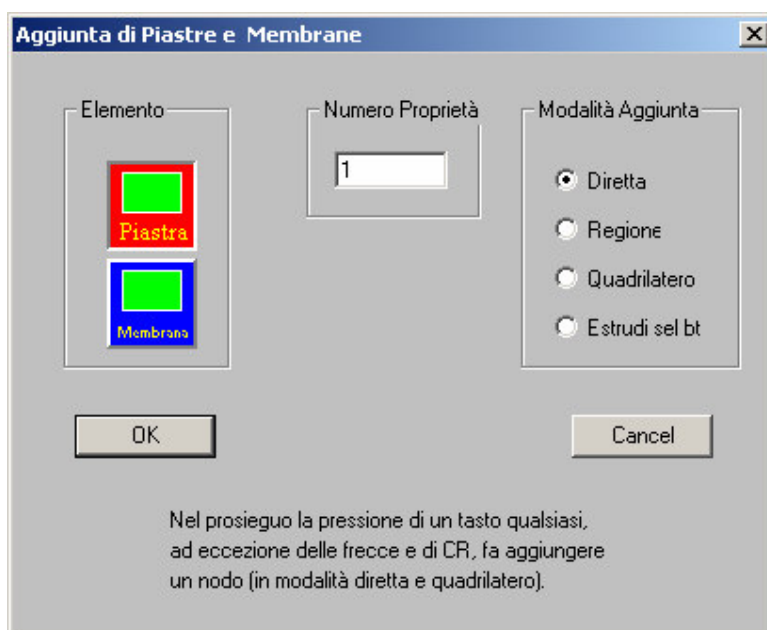
Estrudi sel bt

Questa modalità consente di generare elementi bidimensionali estraendo le travi e le bielle selezionate. Appena viene eseguito il comando, il programma chiede un vettore che indica la direzione dello spostamento e la sua quantità. Dato il vettore compare un dialogo, che chiede le modalità operative del comando. Tali modalità possono essere molto utili se l'estrusione arriva su una mesh esistente. *Gli elementi trave e biella che dopo l'esecuzione del comando rimangono selezionati non sono stati estrusi perchè, estraendoli si sarebbero violate le modalità operative specificate.* In tal caso si dovrà esaminare la zona di mesh corrispondente e procedere manualmente.

Tipo: modale (per il dialogo iniziale), non modale in seguito.

Destinazione: documento (per gli elementi aggiunti), vista attiva per il funzionamento.

AGGIUNTA DI PIASTRE E MEMBRANE



Questo dialogo serve a scegliere il modo di aggiungere piastre o membrane.

Prima si sceglie se si vogliono aggiungere piastre o membrane. Poi si sceglie il numero della proprietà che avranno le piastre o le membrane che si stanno per aggiungere.

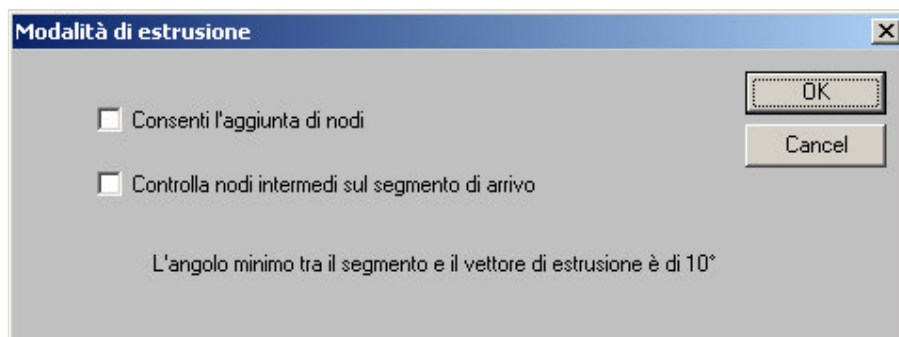
Infine si sceglie come aggiungere gli elementi.

Il modo **diretto** consiste nell'aggiungere gli elementi uno per uno, uno dopo l'altro. Se ne possono aggiungere quanti se ne vuole.

Il modo **a regione** è utile se esistono già due file di nodi aventi un nodo comune, capaci di individuare la superficie che interessa.

Il modo **a quadrilatero** riempie un quadrilatero di cui occorre fornire i quattro vertici.

MODALITA' DI ESTRUSIONE



Questo dialogo serve a stabilire le modalità di estrusione.

Il flag "consenti l'aggiunta di nodi" viene attivato se si ammette che vengano generati nuovi nodi, se necessario. Se il flag è spento allora tutti i nodi di arrivo devono già esistere, in caso contrario l'elemento corrispondente non viene generato, e l'elemento trave o biella selezionato resta selezionato.

Il flag "controlla nodi intermedi sul segmento di arrivo" attiva o meno un controllo che può essere importante. Per garantire la congruenza è generalmente da evitare la situazione tale per cui lungo uno dei lati di un elemento bidimensionale esiste un nodo intermedio non connesso. Onde evitare il verificarsi di questa circostanza il programma fa un controllo, e, se il nodo intermedio esiste, l'elemento non viene generato. In tal caso l'elemento trave o biella "padre" selezionato resta selezionato.

1.6.14.2. COMANDO: Mesh-Pm-Mesh piana

Questo comando serve ad aggiungere elementi in modo automatico, mediante riempimento di opportune regioni del piano. Alla sua esecuzione compare un dialogo che consente di fare le scelte necessarie al fine di decidere il funzionamento del comando.

Il comando è molto potente e rappresenta uno sforzo per dotare Sargon di comandi di meshing adeguati a ogni possibile esigenza nell'ambito delle mesh piane. La prima versione del comando, rilasciata con la versione 7.30, consente di eseguire mesh solo di superfici piane, tuttavia,

mediante opportuni mapping parametrici, le funzionalità implementate potranno essere generalizzate al caso delle superfici.

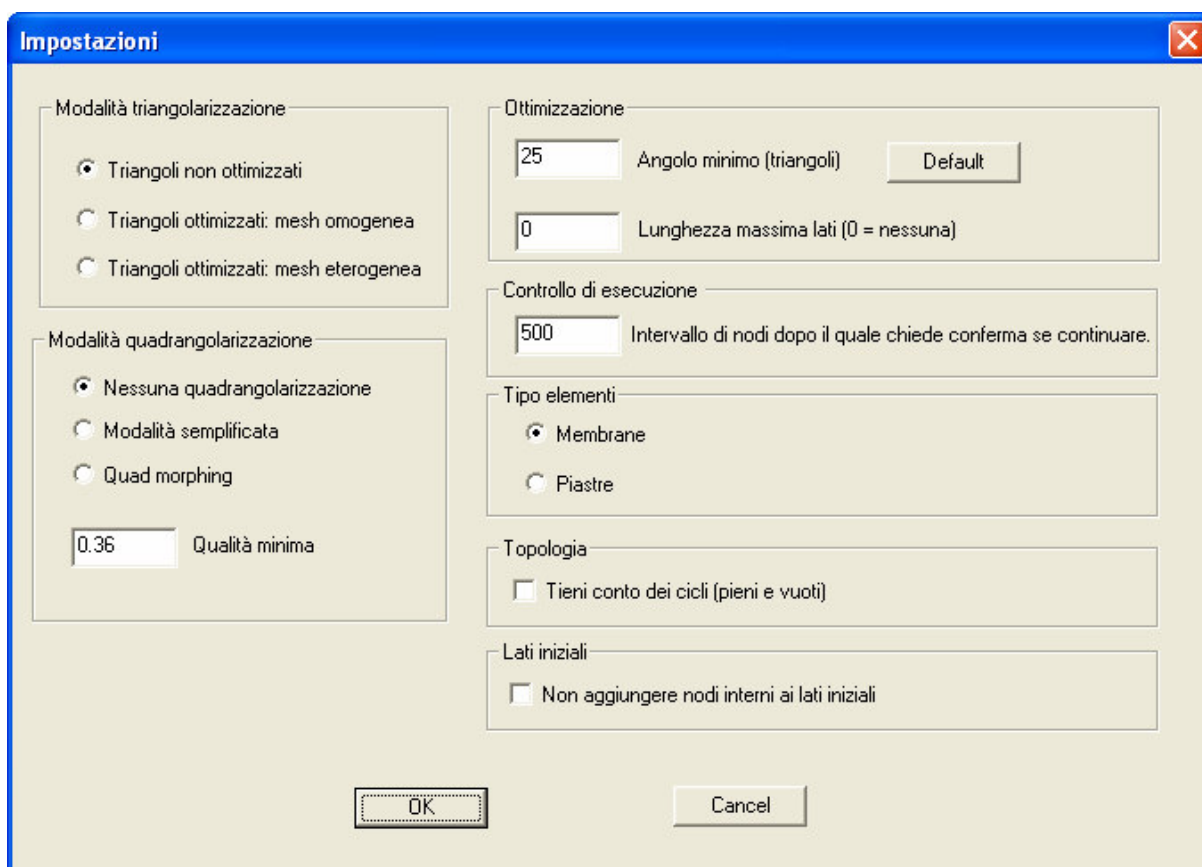
Il comando è sensibile ai nodi ed agli elementi beam e truss selezionati. I nodi selezionati rappresentano punti che dovranno essere inclusi nella mesh finale. Gli elementi selezionati rappresentano in realtà “lati” o “segmenti” (side) che dovranno essere rispettati dalla mesh finale.

La capacità di rispettare questi vincoli consente di “incastonare” la nuova mesh in una mesh esistente senza violare le connessioni e rappresenta quindi uno strumento molto potente.

Per informazioni generali sul funzionamento del comando e su come fare a meshare superfici si vada a [Come fare una mesh con riempimento automatico](#). Per i dettagli operativi si consultino le spiegazioni sul [dialogo](#).

Tipo: immediato

Destinazione: documento



Questo dialogo consente di impostare il funzionamento dei comandi di meshing relativi alla triangolarizzazione e quadrangolarizzazione di regioni piane.

Il primo riquadro in alto a sinistra (**modalità di triangolarizzazione**) consente di decidere che genere di triangolarizzazione eseguire. Sono possibili tre scelte:

Triangoli non ottimizzati

In questo caso viene fatta una triangolarizzazione di Delaunay (eventualmente vincolata) e poi l'algoritmo si ferma.

Triangoli ottimizzati: mesh omogenea

In questo caso la triangolarizzazione precedente viene usata come input per un algoritmo che suddivide ulteriormente i triangoli sino a che la misura di uno dei loro lati sia maggiore del valore specificato nel campo **Lunghezza massima lati**. Il prodotto di questa operazione è in genere una mesh omogenea e regolare, nella quale gli elementi hanno tutti più o meno le stesse dimensioni.

Triangoli ottimizzati: mesh eterogenea

In questo caso si usa l'algoritmo di Ruppert e la mesh può contenere triangoli aventi anche dimensioni sensibilmente differenti. Questo algoritmo usa sia il parametro **Angolo Minimo** che il parametro **Lunghezza Massima Lati**. Nello spirito del metodo di Ruppert, la lunghezza massima dei lati dovrebbe essere tenuta alta, in modo da non costituire motivo di suddivisione dei triangoli, che invece dovrebbero essere suddivisi in base unicamente all'angolo minimo. L'algoritmo implementato differisce da quello di Ruppert originario perché aggiunge anche un criterio di suddivisione basato sulla lunghezza dei lati.

Il secondo riquadro a sinistra, **modalità di quadrangolarizzazione**, consente di specificare in che modo, partendo dalla triangolarizzazione precedentemente eseguita secondo le regole chiarite nel riquadro precedente, i triangoli verranno trasformati in quadrangoli.

Al momento sono possibili due sole scelte: **nessuna quadrangolarizzazione** o **modalità semplificata**. La prima scelta implica ovviamente nessuna quadrangolarizzazione, la seconda scelta implica la quadrangolarizzazione secondo una modalità semplificata, ovvero con un algoritmo che, senza modificare i nodi già precedentemente individuati, accoppia triangoli contigui in modo da formare quadrangoli aventi determinati requisiti di accettabilità. I triangoli che al termine dell'algoritmo non hanno trovato un compagno restano triangoli. Come misura della qualità dei quadrangoli il programma usa la misura di Loo e Lee con un limite accettabile di 0.36. Se $b < 0.36$ la qualità è reputata inaccettabile. Tale valore è stato preso dal lavoro di Lee ed altri, citato in [bibliografia](#).

La successiva opzione, **Quad Morphing**, non è al momento attiva, ma verrà implementata nelle prossime versioni. Tale opzione implica la necessità di muovere i nodi precedentemente trovati, ma dà luogo a mesh altamente regolari ed interamente formate da quadrangoli. Il dato relativo alla **qualità** consente di stabilire quale è il valore di qualità al di sotto del quale vengono scartati i quadrangoli. Il valore di default proposto è 0.36.

Il primo riquadro in alto a destra, **ottimizzazione**, consente di specificare due parametri: la massima lunghezza dei lati ed il minimo angolo dei triangoli. Se la massima lunghezza è posta eguale a 0 il criterio basato sulla lunghezza non viene adottato. Entrambi i parametri portano a forti differenze nella mesh ottenuta. Possono aumentare drasticamente sia i tempi di calcolo che il numero di nodi aggiunto. Si rimarca in particolare che piccole differenze nel valore dell'angolo possono portare a mesh con numero di nodi molto differente. In particolare, scegliere un angolo di 22° è ben diverso dal sceglierlo di 30° o più.

A causa del fatto che l'algoritmo può, in alcuni casi, impiegare tempi lunghi, viene data una possibilità di sorvegliare il suo andamento mediante il parametro successivo, nel riquadro **controllo di esecuzione**. In questo riquadro si può indicare un intervallo di nodi (nuovi) generato il quale il programma chieda se proseguire o meno. Se si dice di non proseguire l'algoritmo verrà arrestato lasciando la mesh nello stato in cui essa era al momento della interruzione. Per ritornare all'inizio e riprovare con una diversa scelta dei parametri, è sufficiente naturalmente scegliere il comando Annulla nel menu Edit.

Il riquadro **Tipo di elementi** consente di decidere se verranno generati elementi Piastra o Elementi Membrana.

Il riquadro **Topologia**, con la opzione **Tieni conto dei pieni e dei vuoti**, consente di non meshare le regione interne a superfici pluriconnesse (ovvero i fori). Perché il programma riconosca l'esistenza di fori è necessario che oltre al contorno esterno, anche il contorno di ciascun foro sia individuato da lati selezionati al momento della esecuzione del comando. Ricordiamo che i lati devono essere convenientemente descritti per mezzo di elementi Beam e Truss di costruzione.

L'ultima opzione si riferisce ai **lati iniziali**. Capita talvolta che i lati iniziali (ovvero i lati usati per definire il contorno ed i lati aggiuntivi da rispettare) siano lati in comune con altre regioni già meshate e che quindi non si voglia suddividerli per non rovinare la mesh esternamente alla regione da riempire. Con questa opzione i lati iniziali non verranno suddivisi. E' chiaro che questa opzione può entrare in conflitto con la richiesta di non avere certi angoli o certe lunghezze di lato, e quindi nella scelta dei parametri occorrerà una certa coerenza. Questa opzione in particolare non è

utilizzabile con l'algoritmo per mesh eterogenee.

1.6.14.3. COMANDO: Mesh-Pm-Cancella

Questo comando cancella le piastre e le membrane selezionate al momento della esecuzione del comando.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.6.14.4. COMANDO: Mesh-Pm-Dividi

Questo comando consente di suddividere in parti eguali le piastre e le membrane selezionate (dialogo Divisione di Piastre e Membrane).

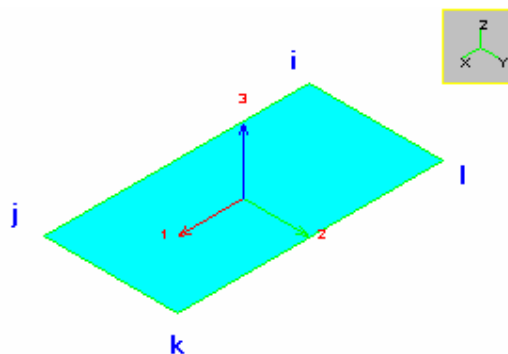
Tipo: modale

Destinazione: documento

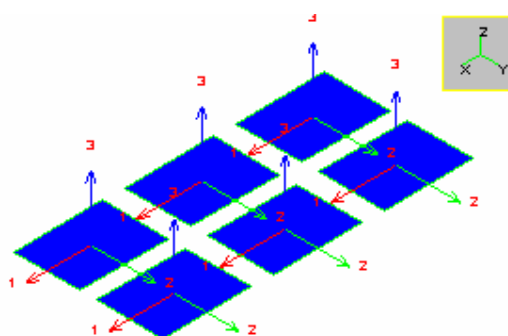
DIVISIONE DI PIASTRE E MEMBRANE



Questo dialogo chiede di stabilire il numero di suddivisioni lungo ij ed il numero di suddivisioni lungo jk da applicare alle piastre ed alle membrane selezionate.



Piastra che sta per essere suddivisa



Piastra con tre suddivisioni su ij e due su jk

1.6.14.5. COMANDO: Mesh-Pm-Splitta...

Questo comando consente di dividere in due parti diseguali le piastre e le membrane selezionate (dialogo Splitting di Piastre e Membrane).

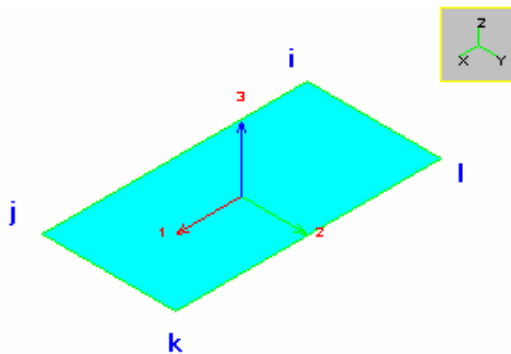
Tipo: modale

Destinazione: documento

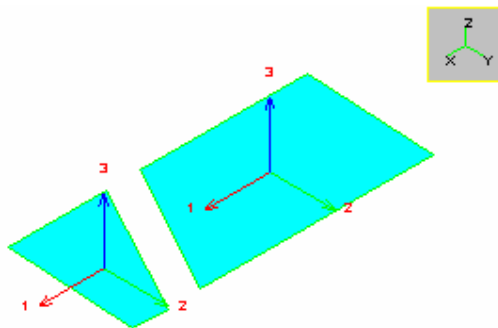
SPLITTING DI PIASTRE E MEMBRANE

Per suddividere un elemento bidimensionale a quattro lati si può dare un segmento che vada da un lato al lato opposto. I due estremi del segmento individuano pertanto la suddivisione. Ogni estremo è a sua volta individuato dalle sue coordinate adimensionali E ed N (csi ed eta).

In questo dialogo si chiedono le coordinate adimensionali dei due estremi del segmento. Ogni coordinata varia tra 1 ed 1.



Piastra che sta per essere suddivisa

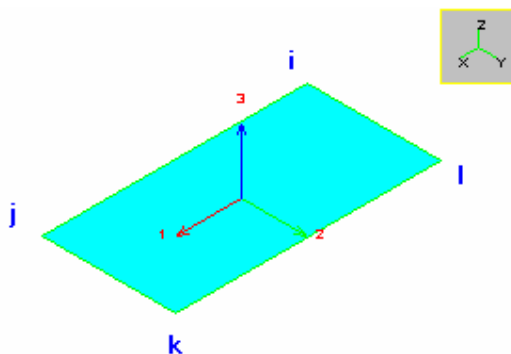


Piastra suddivisa con $\xi_1 = 0.2$, $\eta_1 = -1$, $\xi_2 = 0.8$ $\eta_2 = 1$.

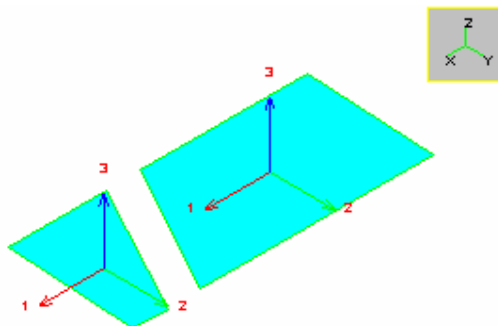
SPLITTING DI PIASTRE E MEMBRANE

Per suddividere un elemento bidimensionale a quattro lati si può dare un segmento che vada da un lato al lato opposto. I due estremi del segmento individuano pertanto la suddivisione. Ogni estremo è a sua volta individuato dalle sue coordinate adimensionali E ed N (csi ed eta).

In questo dialogo si chiedono le coordinate adimensionali dei due estremi del segmento. Ogni coordinata varia tra 1 ed 1.



Piastra che sta per essere suddivisa



Piastra suddivisa con $\xi_1 = 0.2$, $\eta_1 = -1$, $\xi_2 = 0.8$ $\eta_2 = 1$.

1.6.14.6. COMANDO: Mesh-Pm-Ruota

Questo comando fa ruotare la terna locale di riferimento delle piastre e delle membrane selezionate. In pratica i nodi IJKL diventano, rispettivamente JKLI.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.6.14.7. COMANDO: Mesh-Pm-Planarità e altri controlli

Questo comando controlla se nel modello vi sono elementi piastra o membrana non rispondenti a certi requisiti di regolarità. In caso affermativo questi elementi vengono selezionati, mentre tutti gli altri vengono deselezionati. Il programma dà il numero totale di elementi non regolari.

Gli elementi non piani non consentono il solving con i solutori di Castalia. Altri solutori non eseguono il controllo, dando così luogo a risultati potenzialmente errati.

Se vengono riscontrati elementi non piani, questi possono essere subito eliminati con il comando Splitta, che consente di dividere gli elementi a quattro nodi selezionati in due elementi a tre nodi.

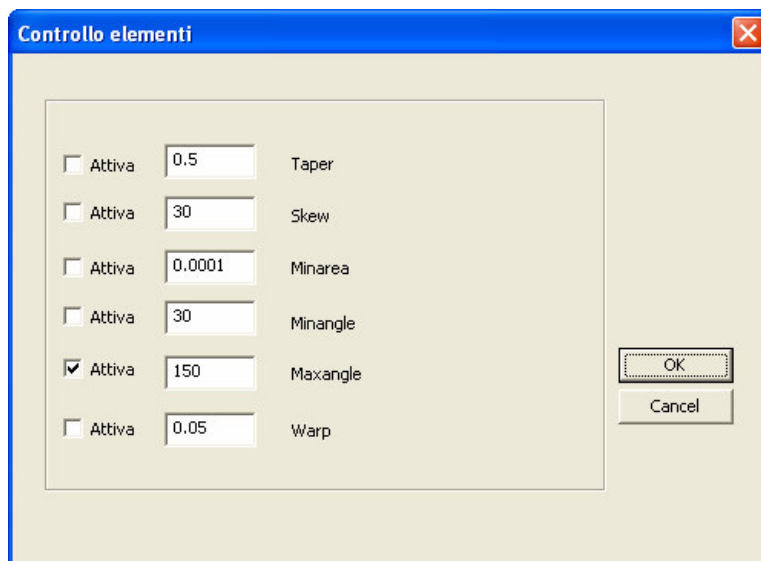
Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente di specificare i valori di soglia da assumere per considerare gli elementi accettabili.

E' opportuno verificare che nel modello non ci siano elementi troppo distorti poiché questi possono dare risultati non buoni.

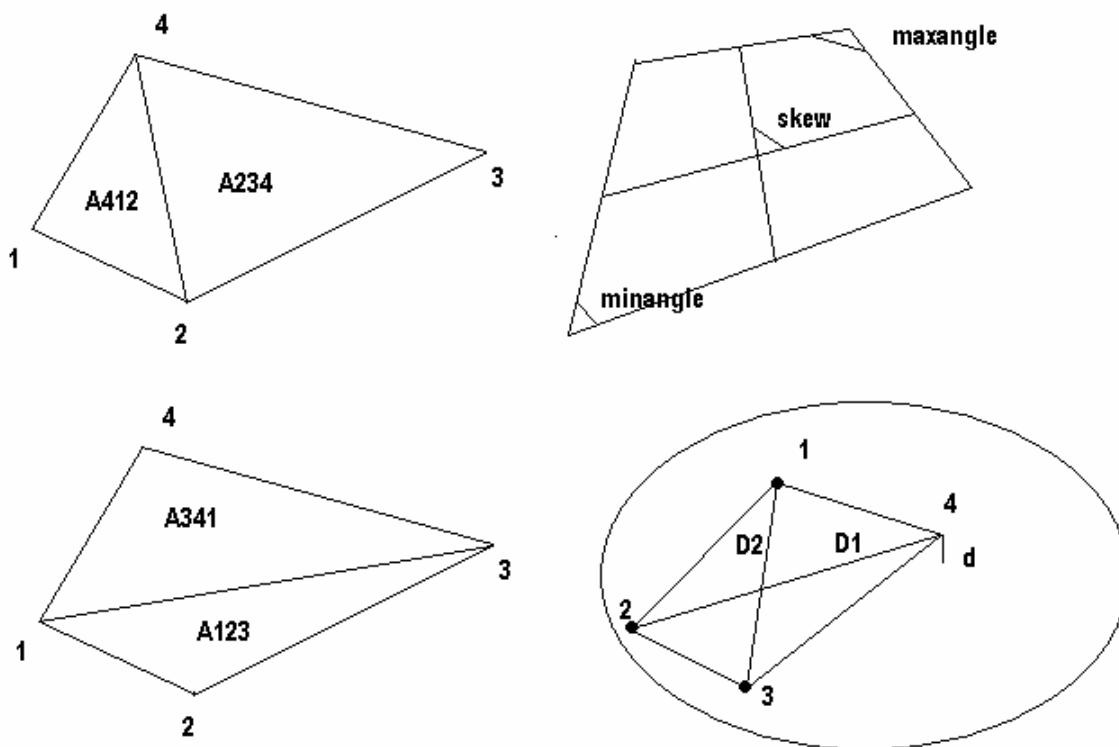
Tipo: immediato

Destinazione: documento

CONTROLLO ELEMENTI



Questo dialogo consente di attivare (o meno) una serie di controlli basati sulla geometria degli elementi piastra e membrana. Per attivare il controllo occorre apporre un segno di spunta nella casella corrispondente al controllo. I valori numerici suggeriti possono essere cambiati.



Il significato dei diversi termini è il seguente.

Taper

E' un numero puro. Ha senso solo per elementi a 4 nodi. Questo indicatore è preso in affinità a quanto fatto dal programma NASTRAN.

$$\text{Taper} = \max\{t_i\}, i=1, 2, 3, 4$$

$$t_i = (J_i - J_a) / J_a$$

$$J_a = 0.25 (J_1 + J_2 + J_3 + J_4)$$

$$J_1 = 0.5 * A_{123}$$

$$J_2 = 0.5 * A_{234}$$

$$J_3 = 0.5 * A_{341}$$

$$J_4 = 0.5 * A_{412}$$

A_{123} = area del triangolo avente i nodi 1, 2, 3 dell'elemento a 4 nodi.

Se il valore misurato sul generico elemento è maggiore del valore specificato l'elemento è considerato irregolare. Tipicamente i trapezi possono avere questo numero non adeguato: i rettangoli sono sempre tali per cui Taper = 0.

Skew

E' un angolo. Ha senso solo per elementi a 4 nodi. Misura l'angolo formato dalle due mediane (congiungenti i punti medi dei lati opposti). Tale angolo è sempre minore o eguale a 90°. Se l'angolo è inferiore al valore specificato l'elemento è considerato irregolare.

Minarea

E' la minima area al di sotto della quale un elemento viene considerato irregolare (tipicamente elementi di area tendente a zero). Il numero va introdotto nella unità di misura attiva.

Minangle

E' un angolo in gradi. Se il minimo angolo di un certo elemento è inferiore a questo valore, l'elemento sarà considerato irregolare e selezionato.

Maxangle

E' un angolo in gradi. Se il massimo angolo di un certo elemento è superiore a questo valore, l'elemento sarà considerato irregolare e selezionato.

Warp

E' un numero puro. Il controllo ha senso solo per elementi a 4 nodi. Detta "d" la distanza del quarto

nodo dal piano definito dai primi 3, e dette D1 e D2 le misure delle due diagonali, Warp è definito nel seguente modo:

$$\text{Warp} = 2d/(D1+D2)$$

Warp misura la mancanza di planarità di un elemento.

1.6.14.8. COMANDO: Mesh-Pm-Normale

Capita talvolta che nel corso delle operazioni di meshing alcuni elementi abbiano la normale diretta in un verso, altri l'abbiano invece diretta in verso opposto, pur essendo gli elementi complanari. Altre volte si desidera avere le normali orientate sempre verso l'interno di un involucro ideale. Questo comando serve a ridefinire con facilità la direzione della normale degli elementi selezionati. Alla esecuzione del comando compare un dialogo che chiede un vettore. Bene, il programma farà sì che il prodotto scalare di tutti gli assi 3 degli elementi selezionati con il vettore dato sia positivo. Questo consente, in pratica, di riallineare le normali secondo il verso desiderato.

1.6.14.9. COMANDO: Mesh-Pm-Tipo

Questo comando consente di attribuire il tipo desiderato agli elementi piastra selezionati. La formulazione può essere a piastra sottile (elementi DKT) o a piastra spessa (elementi di Hughes).

1.6.15. Comandi del menù Mesh Molle

Aggiungi...
Cancella
Winkler

Aggiunta di molle
Cancellazione delle molle selezionate
Aggiunta di molle alla Winkler

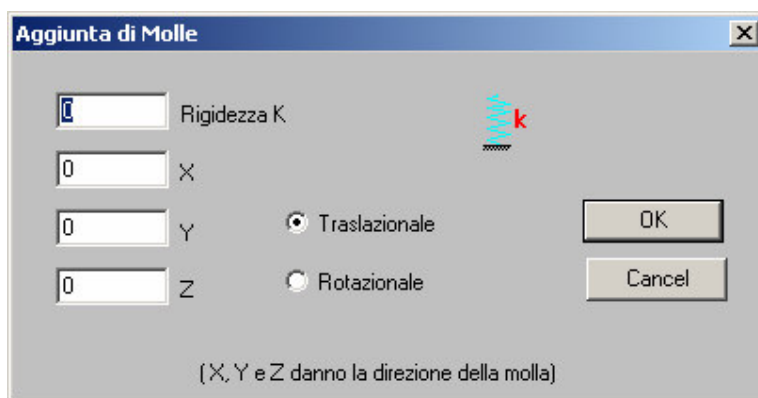
1.6.15.1. COMANDO: Mesh-Molle-Aggiungi...

Questo comando consente di aggiungere molle ai nodi selezionati. Le molle possono essere traslazionali o rotazionali, essere dirette come l'utente vuole ed avere la rigidezza che l'utente specifica nella unità attiva. Appena eseguito il comando compare il dialogo Aggiunta di molle .

Tipo: modale

Destinazione: documento

AGGIUNTA DI MOLLE



Questo dialogo consente di definire le molle che verranno applicate ai nodi selezionati.

Se la molla è traslazionale la rigidezza misura una forza divisa per uno spostamento (le unità dipendono da quelle attive).

Se la molla è rotazionale la rigidezza misura un coppia per unità di radiante: anche in questo caso il numero da fornire dipende dalle unità di misura attive.

1.6.15.2. COMANDO: Mesh-Molle-Cancella

Questo comando consente di cancellare le molle o i cedimenti selezionati.

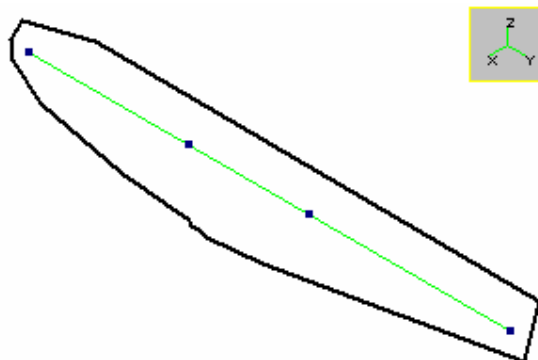
Tipo: immediato

Destinazione: documento

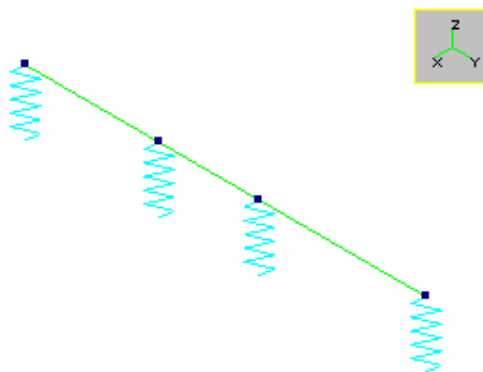
1.6.15.3. COMANDO: Mesh-Molle-Winkler

Questo comando consente di aggiungere molle alla Winkler. Usando il concetto di regione è possibile aggiungere molle lungo linee o su superfici.

Se si sceglie (Aggiunta di molle alla Winkler) di aggiungere molle alla Winkler di linea occorre fornire la rigidezza delle molle per unità di lunghezza. Il comando chiede una poligonale (Dare una poligonale).

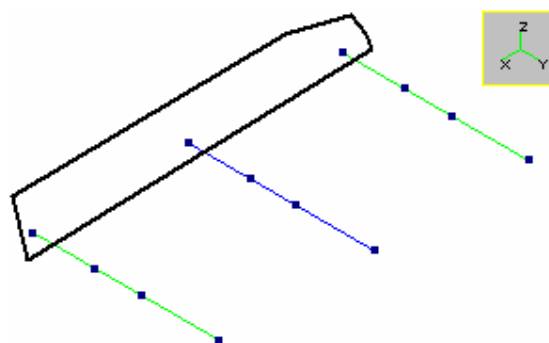


La poligonale

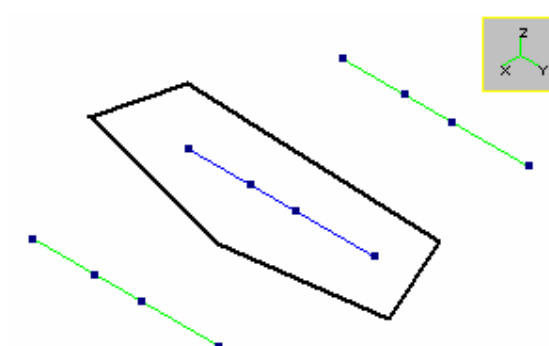


Le molle risultanti

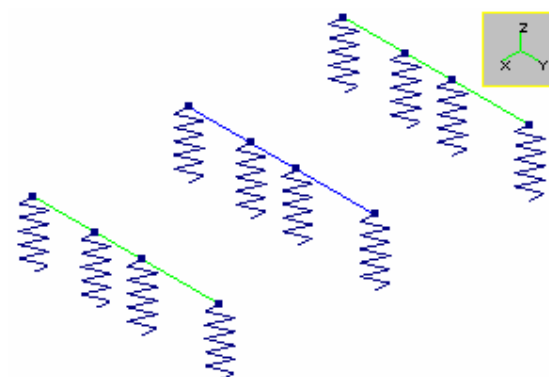
Se si sceglie (Aggiunta di molle alla Winkler) di aggiungere molle alla Winkler di superficie occorre fornire la rigidezza delle molle per unità di superficie. Il comando richiede due poligonali (Dare una poligonale).



La prima poligonale



La seconda poligonale



Le molle risultanti

La rigidezza di ciascuna molla sarà pari all'area di influenza del suo nodo di pertinenza per la rigidezza per unità di superficie specificata.

Tipo: non modale

Destinazione: documento per l'aggiunta, vista attiva per il funzionamento

AGGIUNTA DI MOLLE ALLA WINKLER

Questo dialogo consente di stabilire le caratteristiche delle molle alla Winkler e di che tipo queste siano.

Esse possono essere traslazionali o rotazionali, ed essere applicate su una linea o una superficie. Vale la seguente tabella che dà la dimensione fisica della costante kW

	DOMINIO	
TIPO	SUPERFICIE	LINEA
TRASLAZIONE	F/L^3	F/L^2
ROTAZIONE	F/L	F

a seconda delle scelte fatte: F sta per forza, L per lunghezza.

Se si sceglie come dominio la linea occorrerà fornire una poligonale, se si sceglie la superficie occorrerà fornire due poligonali.

1.6.16. Comandi del menù Mesh Solidi

Aggiungi...
Cancella SO
Dividi SO
Pentaedrizza
Tetraedrizza

Aggiunta di solidi
Cancellazione dei solidi
Divisione di solidi
Pentaedrizzazione di elementi brick
Tetraedrizzazione di elementi brick

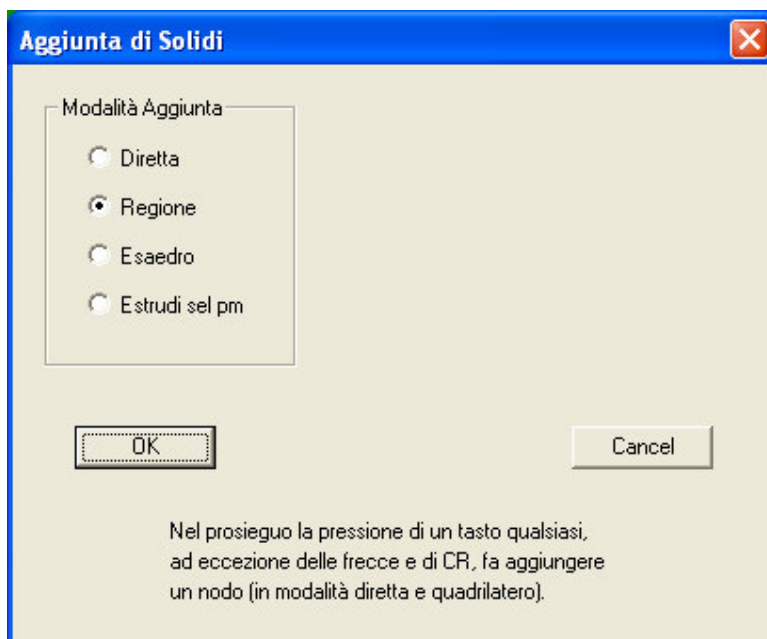
1.6.16.1. COMANDO: Mesh-Solidi-Aggiungi...

Questo comando consente di aggiungere elementi solidi. Appena eseguito il comando compare il dialogo Aggiunta di solidi.

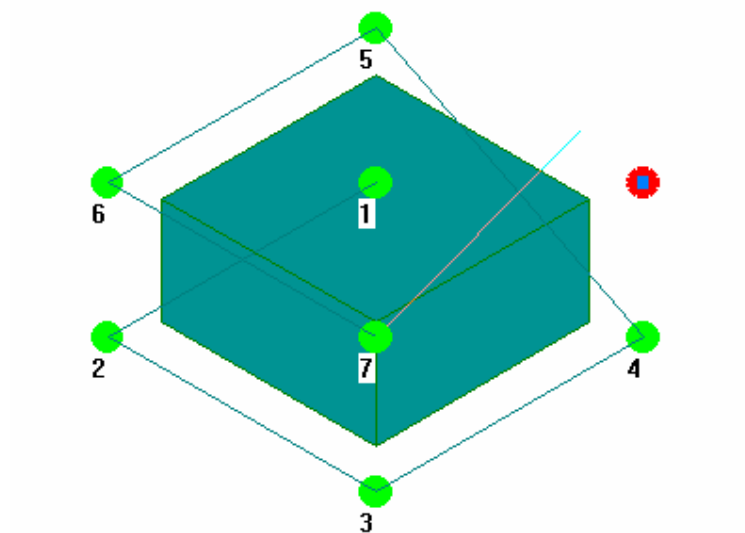
Non essendo Sargon un general purpose i comandi di aggiunta di elementi solidi sono prevalentemente limitati alla estrusione di elementi piani.

Tipo: modale/non modale

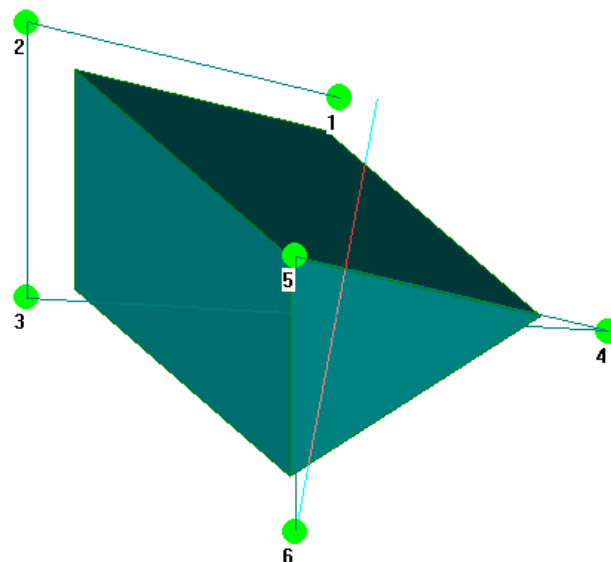
Destinazione: documento



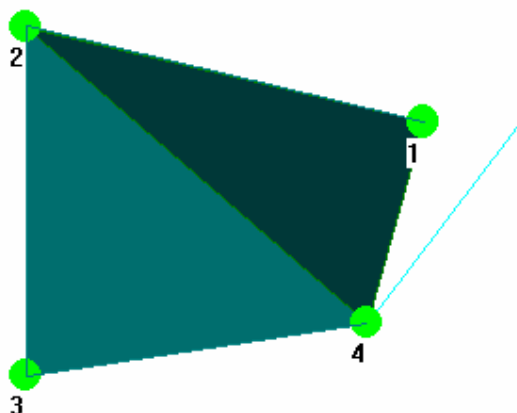
Diretta



Esaedro: l'ultimo nodo, l'ottavo deve essere distinto dagli altri.



Pentaedro: perché venga riconosciuto l'ultimo nodo (il settimo) deve coincidere col primo. Occorre non fornire una sequenza inaccettabile (elementi distorti).

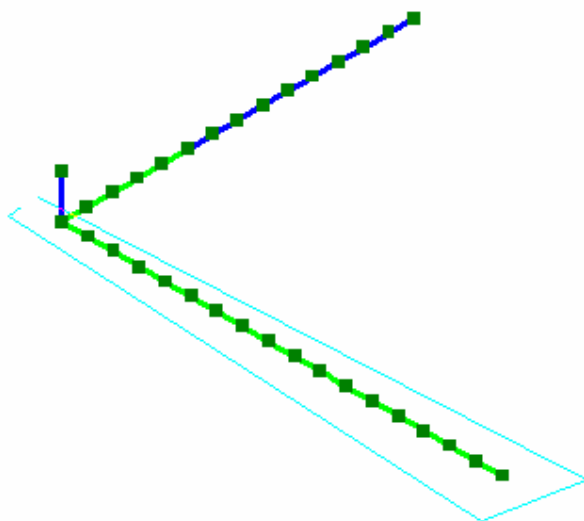


Tetraedro: perché venga riconosciuto l'ultimo nodo (il quinto) deve coincidere col primo.

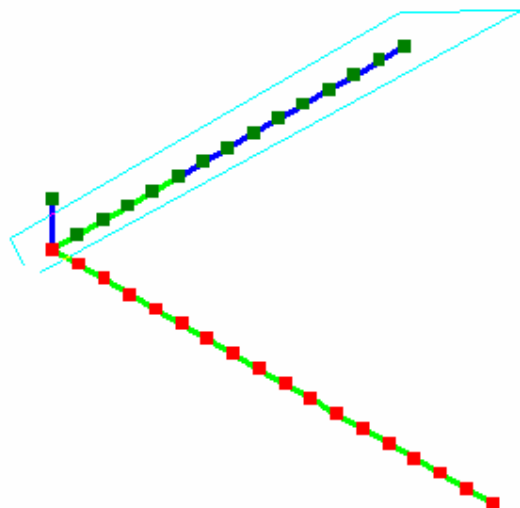
L'aggiunta diretta funziona in modo del tutto analogo a come funziona il comando di aggiunta di travi e bielle (Aggiungi...) in modalità *singola*. Vengono aggiunti uno dopo l'altro gli elementi, attaccandosi a nodi esistenti o aggiungendone di nuovi. Data la scomodità nell'aggiunta di elementi solidi con questa modalità se ne consiglia l'uso in casi limitati. Nella figura si vede la successione dei nodi. I primi quattro nodi definiscono la superficie di base. Il quinto nodo "sta sopra" il primo e poi ordinatamente gli altri. Naturalmente non è necessario che l'esaedro sia retto. Si noti il passaggio dal 4° nodo al 5°.

Regione

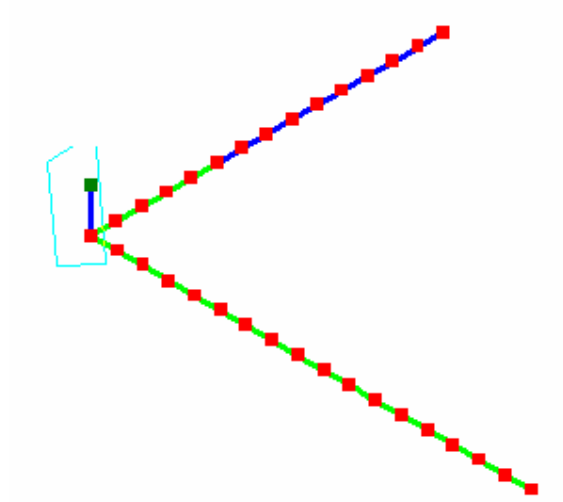
Questa modalità richiede che vi siano tre file di nodi aventi un nodo in comune. Le tre file di nodi possono descrivere una regione all'interno della quale aggiungere gli elementi. Alla esecuzione del comando vengono chieste all'utente tre poligonali (Dare una poligonale). Ogni poligonale racchiude le immagini di tutti e soli i nodi appartenenti ad una delle tre file. Definita la regione essa viene riempita dagli elementi solidi.



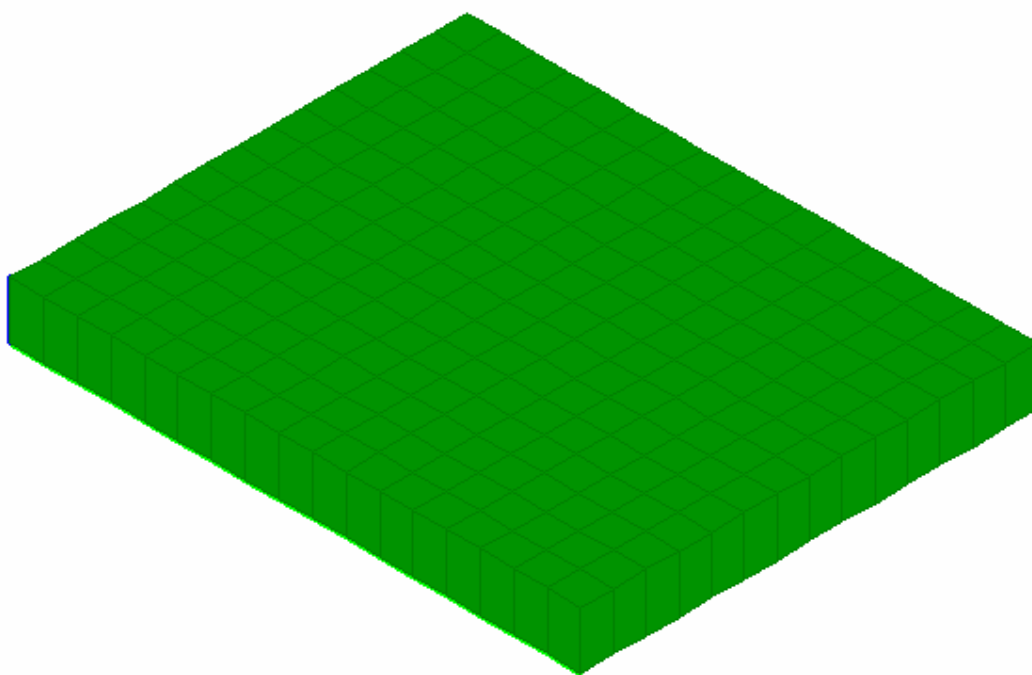
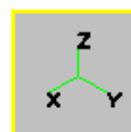
La prima poligonale



La seconda poligonale

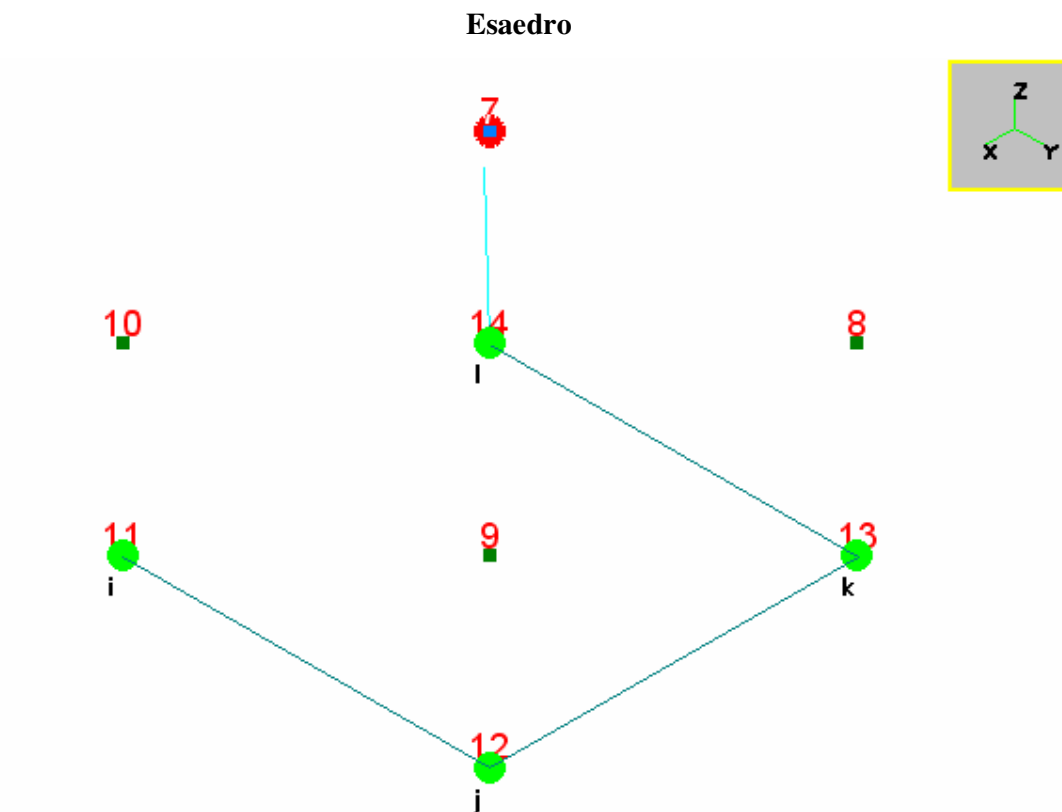


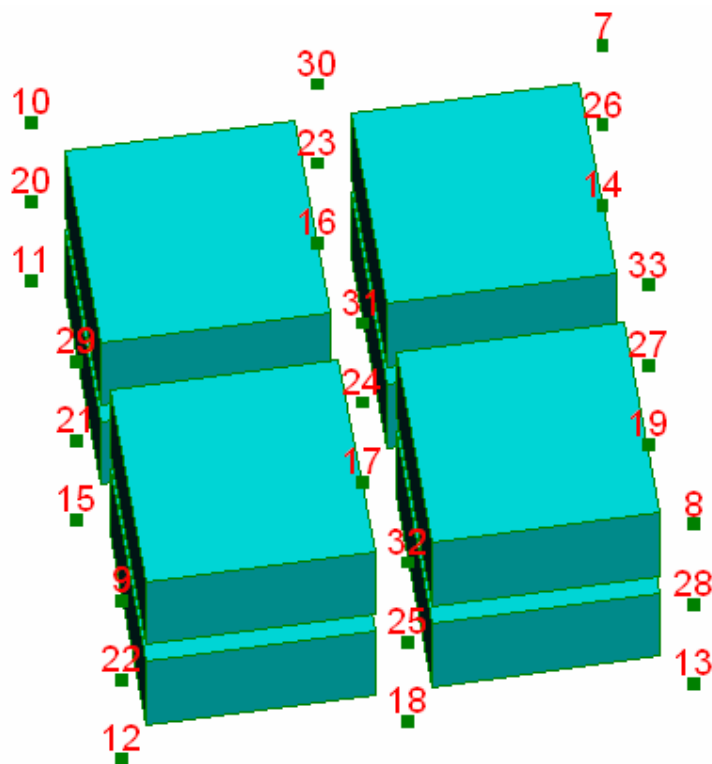
La terza poligonale



Gli elementi solidi risultanti

Come si vede i nodi mancanti vengono aggiunti automaticamente. Si noti la differenza con il comando in modalità Esaedro: qui sulle sei facce gli elementi non hanno necessariamente la stessa dimensione. I nuovi elementi saranno aggiunti al gruppo attivo.

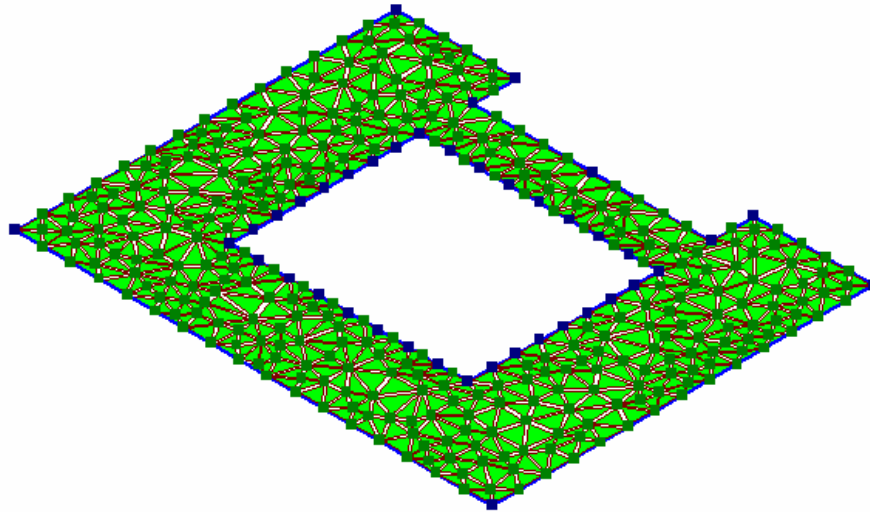
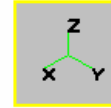




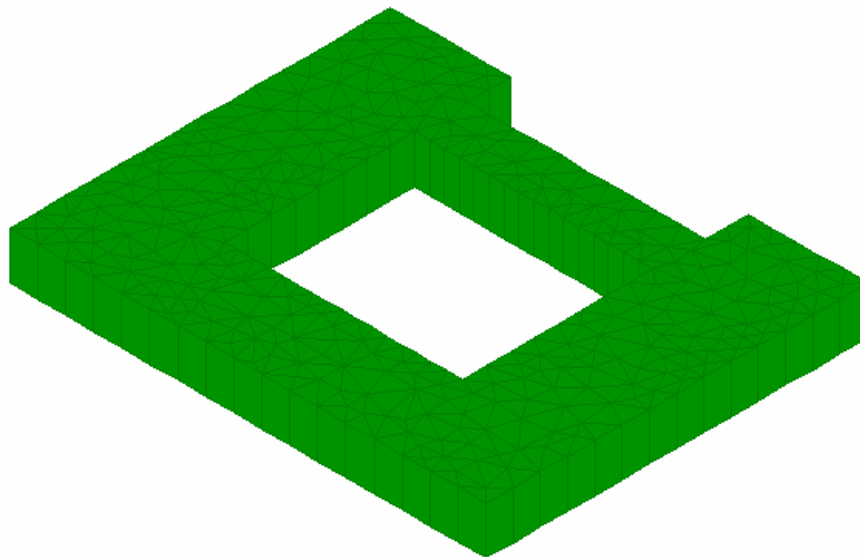
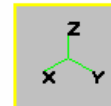
In questo caso occorre fornire il numero di suddivisioni da dare a ciascuno spigolo e poi i tre spigoli di un esaedro (non necessariamente retto). Per definire gli spigoli occorre fornire (o attaccandosi ai nodi esistenti o dando il dx, dy e dz dall'ultimo nodo introdotto) nell'ordine (vedi figura) un nodo i, un nodo j un nodo k ed un nodo l che definiscono la base. L'ultimo nodo è quello che sta sopra l e dà la direzione di estrusione della superficie di base.

Estrudi sel so

Questa modalità consente di generare elementi tridimensionali estrudendo le piastre e le membrane selezionate. Appena viene eseguito il comando, il programma chiede un vettore che indica la direzione dello spostamento e la sua quantità. Dato il vettore compare un dialogo, che chiede le modalità operative del comando. Tali modalità possono essere molto utili se l'estrusione arriva su una mesh esistente. *Gli elementi solidi che dopo l'esecuzione del comando rimangono selezionati non sono stati estrusi perchè, estrudendoli si sarebbero violate le modalità operative specificate.* In tal caso si dovrà esaminare la zona di mesh corrispondente e procedere manualmente.



Prima della estrusione

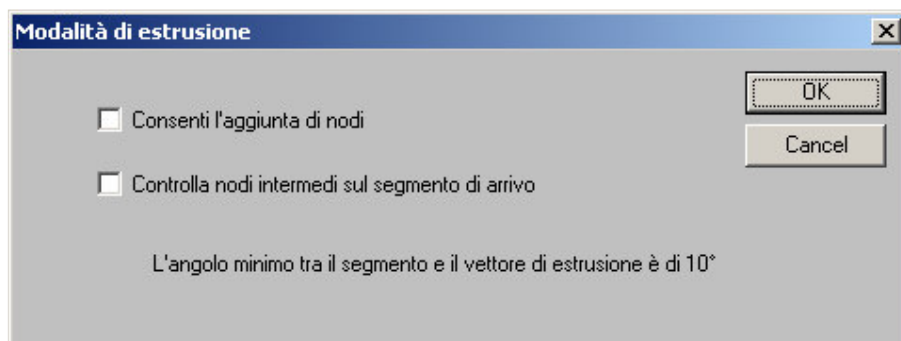


Dopo la estrusione

Tipo: modale (per il dialogo iniziale), non modale in seguito.

Destinazione: documento (per gli elementi aggiunti), vista attiva per il funzionamento.

MODALITA' DI ESTRUSIONE



Questo dialogo serve a stabilire le modalità di estrusione.

Il flag "consenti l'aggiunta di nodi" viene attivato se si ammette che vengano generati nuovi nodi, se necessario. Se il flag è spento allora tutti i nodi di arrivo devono già esistere, in caso contrario l'elemento corrispondente non viene generato, e l'elemento piastra o membrana selezionato resta selezionato.

Il flag "controlla nodi intermedi sul segmento di arrivo" attiva o meno un controllo che può essere importante. Per garantire la congruenza è generalmente da evitare la situazione tale per cui lungo uno dei lati di un elemento tridimensionale esiste un nodo intermedio non connesso. Onde evitare il verificarsi di questa circostanza il programma fa un controllo, e, se il nodo intermedio esiste, l'elemento non viene generato. In tal caso l'elemento trave o biella "padre" selezionato resta selezionato.

1.6.16.2. COMANDO: Mesh-Solidi-Cancella...

Questo comando consente di cancellare gli elementi solidi selezionati.

Rev. 13.0 – Novembre 2007 - Copyright 1991-2007 Castalia srl - Tutti i diritti riservati - 157

<http://www.castaliaweb.com>

Tipo: modale

Destinazione: documento

1.6.16.3. COMANDO: Mesh-Solidi-Dividi...

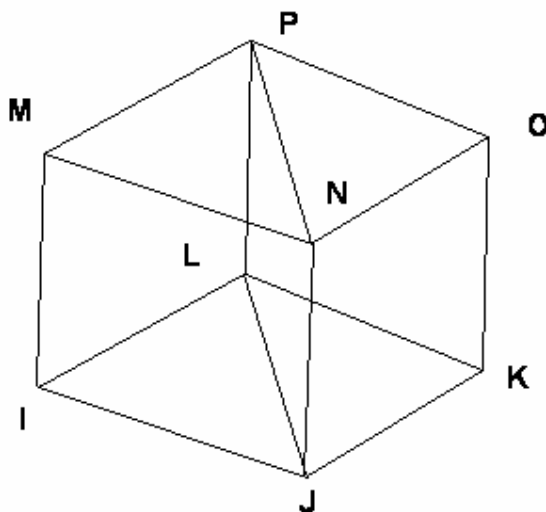
Questo comando consente di suddividere gli elementi solidi selezionati (presentemente solo quelli di tipo esaedrico e pentaedrico). Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente di specificare il numero di suddivisioni nelle tre direzioni locali. Gli elementi pentaedrici vengono suddivisi solo se il numero di suddivisioni in IJ è eguale a quello in JK (in analogia con gli elementi bidimensionali triangolari).

Tipo: modale

Destinazione: documento

1.6.16.4. COMANDO: Pentaedrizza

Questo comando suddivide tutti gli elementi “brick” selezionati in due elementi pentaedrici. La suddivisione non comporta l’aggiunta di nodi. La pentaedrizzazione può essere utile per studiare la sensitività dei risultati al variare della mesh o per esigenze di meshing.



La suddivisione avviene in modo che l’elemento che aveva originariamente i nodi: (I, J, K, L, M, N, O, P) venga spezzato nei due elementi (I, J, L, M, N, P) e (J, K, L, N, O, P).

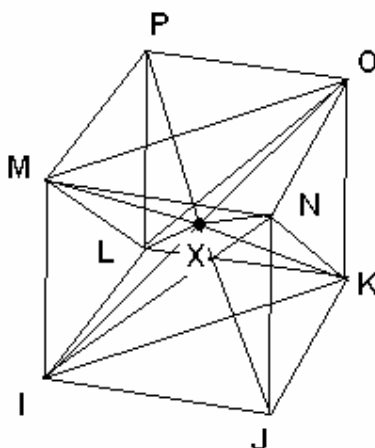
Su mesh regolari, generate con comandi di mapping la pentaedrizzazione non comporta violazioni di congruenza (facce affacciate con diagonali incidenti).

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.6.16.5. COMANDO: Tetraedrizza

Questo comando suddivide tutti gli elementi “brick” selezionati in dodici elementi tetraedrici ottenuti aggiungendo un nodo in corrispondenza al baricentro dell’elemento originario. La tetraedrizzaione è essere utile per studiare la sensitività dei risultati al variare della mesh.



La suddivisione avviene in modo che l’elemento che aveva originariamente i nodi: (I, J, K, L, M, N, O, P) venga spezzato nei dodici elementi tetraedrici seguenti:

I,J,K,X

I,K,L,X

N,M,O,X

M,P,O,X

J,N,K,X

K,N,O,X

I,L,M,X

M,L,P,X

J,I,N,X

I,M,N,X

L,K,O,X

L,O,P,X

dove “X” è il nodo aggiuntivo.

Su mesh regolari, generate con comandi di mapping la tetraedrizzaione non comporta violazioni di

congruenza (facce affacciate con diagonali incidenti).

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.6.17. Comandi del menù Mesh Superelementi

Cerca

Cancella

Usa

Ricerca di superelementi

Cancellazione dei superelementi
selezionati

Flag per usare o meno i
superelementi

1.6.17.1. COMANDO: Mesh-Superelementi-Cerca

Questo comando serve a cercare i superelementi tra gli elementi selezionati. Il comando vede solo gli elementi trave e gli elementi biella selezionati al momento della esecuzione del comando. Tra questi elementi cerca gli insiemi di elementi trave allineati, sui quali, nei nodi intermedi, non proviene alcun rompitrattamento. Trovato un certo numero di superelementi questi vengono aggiunti a quelli esistenti.

Per maggiori informazioni: si vada a Superelementi.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.6.17.2. COMANDO: Mesh-Superelementi-Cancella

Questo comando cancella i superelementi selezionati.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.6.17.3. COMANDO: Mesh-Superelementi-Usa

Questo comando fa decidere se i superelementi verranno usati e mostrati oppure no. Esso influenza il funzionamento dei verificatori e le mappe a colori con le snellezze. Se il flag è attivato (default) si vedrà la snellezza dei superelementi. Se il flag è inattivato si vedrà la sola snellezza degli elementi trave. Se il flag è inattivo i superelementi non verranno verificati. Se invece è attivo i superelementi verranno verificati.

Tipo: flag

Destinazione: documento

1.6.18. Comandi del menù Mesh Nomi

Modifica...

Modifica di nomi

1.6.18.1. COMANDO: Mesh-Nomi-Modifica...

Questo comando consente di assegnare, modificare o cancellare i nomi degli oggetti (nodi, travi, bielle, piastre, membrane, superelementi e molle) selezionati al momento della esecuzione del comando stesso.

Appena eseguito il comando compare un opportuno dialogo che consente di specificare sia la modalità operativa del comando, sia i dati necessari alla esecuzione.

In pratica gli oggetti selezionati verranno ordinati dal programma secondo un criterio geometrico. Si può specificare una gerarchia nelle coordinate in modo da cambiare l'ordine degli oggetti. Gli oggetti ordinati secondo il criterio geometrico riceveranno un nome, costruito secondo la seguente regola:

NOME = PREFISSO+SUFFISSO

SUFFISSO = VALORE INIZIALE + POSIZIONE * INCREMENTO

La POSIZIONE è determinata automaticamente ordinando l'insieme degli oggetti selezionati secondo il criterio richiesto. L'ordinamento viene eseguito in base alle coordinate del punto baricentrico di ciascun elemento o del punto corrispondente al nodo. Il criterio consiste nello specificare l'ordine di priorità delle variabili X, Y, Z con il quale ordinare gli oggetti. Se ad esempio si hanno gli oggetti, O1, O2, O3, O4 aventi le coordinate

O1(0., 0, 0.)

O2(100., 0., 0.)

O3(0., 100., 0.)

O4(0., 0., 100.)

Sulla base della priorità data alle coordinate X, Y, Z si avranno i seguenti ordinamenti:

CRITERIO	ORDINAMENTO
XYZ	O1,O4,O3,O2
XZY	O1,O4,O2,O3
YXZ	O1,O3,O4,O2
YZX	O1,O2,O4,O3
ZXY	O1,O3,O2,O4
ZYX	O1,O2,O3,O4

Il PREFISSO, il VALORE INIZIALE e l'INCREMENTO sono invece specificati dall'utente.

Si supponga ad esempio di aver selezionato le aste 11, 23, 44, 56, 78, e di aver specificato i seguenti valori:

PREFISSO = "CONTR"

VALORE INIZIALE = 10

INCREMENTO = 3

e si immagini che, a causa della loro posizione, le aste siano state ordinate come nel seguente elenco: 44, 56, 11, 23, 78. I nomi assegnati saranno i seguenti

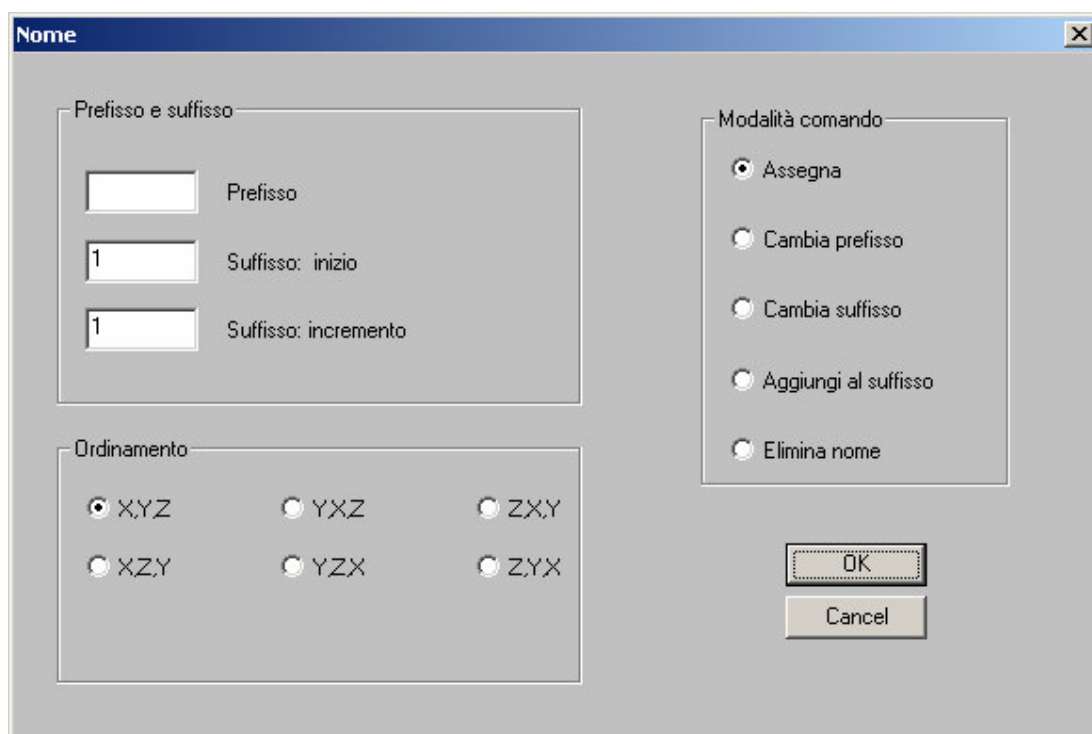
Posizione	Numero	Nome assegnato
1	44	CONTR10
2	56	CONTR13
3	11	CONTR16
4	23	CONTR19
5	78	CONTR22

Questo comando consente dunque di dare un nome a molti oggetti per volta facendo in modo che tutti gli oggetti selezionati abbiano un nome differente tra loro. Il comando non controlla tuttavia che i nomi assegnati siano già presenti ed assegnati ad altri oggetti (non tra quelli selezionati). E' compito dell'utente impedire che ciò accada. Se si hanno oggetti a nome duplicato la

corrispondenza nome-oggetto non sarà più biunivoca.

Per evitare che questo accada è sufficiente diversificare i prefissi nel corso delle varie operazioni di assegnazione, oppure tenere traccia dell'ultimo numero assegnato e usare corrispondentemente il "VALORE INIZIALE".

NOME



Questo dialogo viene usato per attribuire, modificare o rimuovere il nome agli oggetti selezionati.

Per prima cosa si stabilisce la modalità del comando.

Assegna	Riassegna il nome agli oggetti selezionati
Cambia prefisso	Si limita a cambiare il prefisso ai nomi degli oggetti selezionati
Cambia suffisso	Si limita a cambiare il suffisso ai nomi degli oggetti selezionati

Aggiungi al suffisso Aggiunge l'incremento specificato al suffisso dei nomi degli oggetti selezionati

Elimina nome Elimina il nome degli oggetti selezionati

Se si è scelta la modalità **Assegna**, allora andrà specificato sia l'ordinamento che il prefisso ed il suffisso (valore iniziale ed incremento).

Se si è scelta la modalità **Cambia prefisso** sarà sufficiente specificare il prefisso.

Se si è scelta la modalità **Cambia suffisso** è necessario specificare il suffisso (valore iniziale ed incremento) e l'ordinamento.

Se si è scelta la modalità **Aggiungi al suffisso** è sufficiente specificare l'incremento.

Se si è scelta la modalità **Elimina nome** non è necessario specificare altro.

Il prefisso deve essere una stringa alfanumerica che non deve terminare con un numero. Nel suo complesso il nome (prefisso + suffisso) non deve essere più lungo di 20 caratteri, e quindi il prefisso non deve essere più lungo di 14, 16 caratteri.

Se la modalità operativa lo richiede è necessario specificare un ordinamento tra quelli proposti. L'ordinamento sarà eseguito automaticamente dal programma utilizzando la successione delle variabili specificata. Se ad esempio si sceglie "YZX", prima gli oggetti verranno ordinati sulla base della loro "Y", poi, se più oggetti hanno la stessa Y, sulla base della "Z", infine, se anche la Z è eguale, sulla base della "X". Per maggiori dettagli ed un esempio si veda Modifica Nome.

1.7. Comandi del menù Edit

<u>Annulla</u>	Annulla l'ultimo comando
<u>Rifà</u>	Ripete i comandi annullati
<u>Cut</u>	Non supportato
<u>Seleziona</u>	Per selezionare
<u>Proprietà</u>	Per attribuire sezioni e materiali
<u>Vincoli</u>	Per trattare vincoli e svincoli
<u>Azioni</u>	Per le azioni
<u>Casi</u>	Per i casi di carico
<u>Combinazioni</u>	Per le combinazioni
<u>Masse</u>	Per le masse
<u>Multipiano</u>	Definisce i livelli di un multipiano
<u>Gruppi</u>	Consente di aggiungere e modificare gruppi

1.7.1. COMANDO: Edit-Annulla

Questo comando annulla l'effetto dell'ultimo comando introdotto. Sono possibili cinque diversi livelli di *annulla*. Il comando *annulla* non può essere impiegato se vi è un comando attivo. Tutti i comandi devono essere stati completati.

Tipo: immediato

Destinazione: documento.

1.7.2. COMANDO: Edit-Rifà

Questo comando riporta alla situazione precedentemente annullata. Sono possibili cinque livelli di *rifà*.

Tipo: immediato

Destinazione: documento.

1.7.3. COMANDO: Edit-Cut

Questo comando non è attivo.

1.7.4. COMANDO: Edit-Multipiano

Questo comando serve a definire i livelli di un edificio multipiano. Per definizione dei livelli qui si intende la definizione del numero dei livelli e la definizione, per ciascun livello, della sua quota (valore della coordinata z).

Queste informazioni sono usate dal programma per identificare vari elementi tra cui le colonne. Per “colonna” si intende un elemento trave verticale che vada da un livello ad un altro livello immediatamente adiacente al primo. L'identificazione automatica delle colonne è necessaria per eseguire una serie di calcoli previsti dalle norme per tipi di elemento (ad esempio il calcolo dell'interstorey drift).

Il comando può essere eseguito o rieseguito in qualsiasi momento. Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo (Multipiano) che chiede di specificare i dati relativi ai livelli.

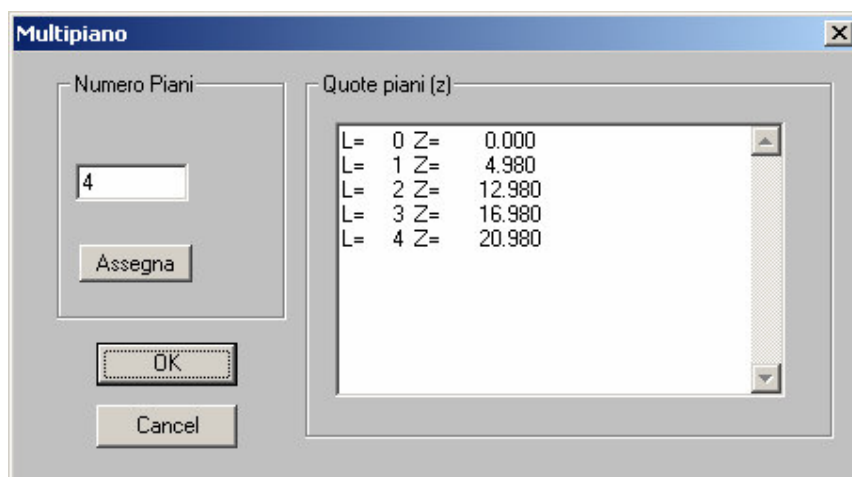
La definizione dei livelli per una struttura multipiano tramite questo comando è necessaria

solo se si vogliono usare i comandi che sfruttano questa informazione.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

MULTIPIANO



Questo dialogo consente di specificare al programma il numero di piani ed i loro livelli nel caso in cui la struttura sia un edificio multipiano.

Per prima cosa occorre stabilire il numero di piani al di sopra del suolo. Fatto questo si preme il bottone “**Assegna**”, al fine di creare un vettore di quote, che inizialmente sono nulle. Appena assegnato il numero di piani compare una serie di quote nella finestra “**Quote piani**”, pari al numero di piani più una. La lettera **L** identifica il livello, la lettera **Z** identifica la quota. La quota (assoluta) va specificata nella unità di lunghezza attiva al momento di esecuzione del comando. Il livello $L=0$ è il “piano terra”, che non deve essere conteggiato nel numero di piani. Il piano terra ha in generale una quota diversa da 0, pertanto occorre specificare anche la quota del livello 0.

Completate le quote si preme il tasto OK.

1.7.5. COMANDO: Edit-Gruppi

Questo comando serve ad aggiungere e modificare i gruppi. Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente sia di aggiungere nuovi gruppi a quelli esistenti, sia di modificare i gruppi esistenti cambiando il colore loro associato e/o la descrizione. Il comando è usato anche per avere informazioni sui gruppi esistenti.

Tipo: modale

Destinazione: documento.

1.7.6. Comandi del menù Edit Selezione

<u>Tutti</u>	Selezione di tutti gli oggetti
<u>Nessuno</u>	Deselezione di tutti gli oggetti
<u>Click</u>	Selezione con un click
<u>Box</u>	Selezione con un box
<u>Poligonale</u>	Selezione con una poligonale
<u>Nome</u>	Selezione mediante una stringa di ricerca applicata al nome
<u>Oggetti</u>	Scelta del tipo di oggetti da selezionare
<u>Serbatoio...</u>	Variazione del serbatoio di selezione
<u>Filtro...</u>	Variazione del filtro di selezione
<u>Norma...</u>	Variazione della norma attiva
<u>Unità...</u>	Variazione della unità di misura attiva

1.7.6.1.COMANDO: Edit-Selezione-Tutti

Questo comando seleziona tutti gli elementi o i nodi indipendentemente dal filtro attivo. Ciò a cui il comando si riferirà è indicato nella barra di stato.

Per maggiori informazioni andare a Selezionare

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.7.6.2.COMANDO: Edit-Selezione-Nessuno

Questo comando deseleziona tutti gli elementi o i nodi indipendentemente dal filtro attivo. Ciò a cui il comando si riferirà (nodi, travi e bielle, piastre e membrane, molle, superelementi) è indicato nella barra di stato.

Per maggiori informazioni andare a Selezionare

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.7.6.3.COMANDO: Edit-Selezione-Click

Questo comando consente di catturare entità cliccandoci sopra. Ciò a cui il comando si riferirà è indicato nella barra di stato. Il risultato di questo comando dipende dalla operazione e dal modo di selezione. Il comando viene interrotto cliccando a destra o premendo il tasto ESC.

Per maggiori informazioni andare a Selezionare

Tipo: non modale

Destinazione: documento

1.7.6.4.COMANDO: Edit-Selezione-Box

Questo comando consente di catturare le entità contenute in un box. Ciò a cui il comando si riferirà è indicato nella barra di stato. Il risultato di questo comando dipende dalla operazione e dal modo di selezione. Il comando viene interrotto cliccando a destra o premendo il tasto ESC.

Per maggiori informazioni andare a:

Selezionare Dare un box

Tipo: non modale

Destinazione: documento

1.7.6.5.COMANDO: Edit-Selezione-Poligonale

Questo comando consente di catturare le entità contenute in una poligonale. Ciò a cui il comando si riferirà è indicato nella barra di stato. Il risultato di questo comando dipende dalla operazione e dal modo di selezione. Il comando viene interrotto cliccando a destra o premendo il

tasto ESC.

Per maggiori informazioni andare a:

Selezionare Dare una poligonale

Tipo: non modale

Destinazione: documento

1.7.6.6. COMANDO: Edit-Selezione-Nome

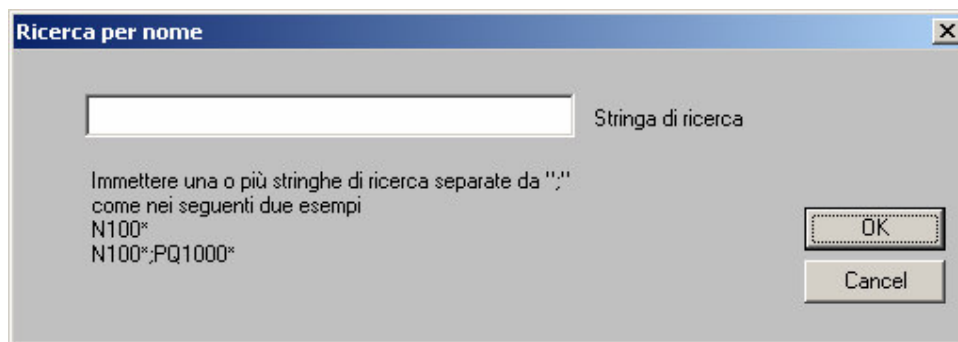
Questo comando consente di selezionare oggetti sulla base del nome. Eseguito il comando compare un opportuno dialogo che chiede di specificare una o più stringhe di ricerca. Tutti gli oggetti (nodi, travi bielle, piastre, membrane, molle e superelementi) che hanno un nome che sposa la stringa di ricerca verranno selezionati.

Per maggiori informazioni andare a:

Selezionare **Tipo:** modale

Destinazione: documento

RICERCA PER NOME



Questo dialogo è usato per specificare una o più stringhe di ricerca, da usare per selezionare gli oggetti in base al nome. Le stringhe possono contenere il carattere jolly "*" e sono separate tra loro dal carattere ";".

1.7.6.7. COMANDO: Edit-Selezione-Oggetti...

Questo comando fa scegliere a quale tipo di oggetto verranno applicate tutte le successive operazioni di selezione. La scelta può riguardare:

- Nodi
- Travi e bielle
- Piastre e membrane
- Molle
- Superelementi
- Azioni (non attivo)

1.7.6.8. COMANDO: Edit-Selezione-Serbatoioio...

Questo comando fa cambiare il serbatoio attivo.

Per maggiori informazioni andare a:

SelezionareSerbatoi di selezione **Tipo:** immediato

Destinazione: documento

SERBATOIO DI SELEZIONE



Questo dialogo consente di fissare il serbatoio di selezione attivo. Se si è in modalità estrai i serbatoi disponibili sono il numero 11, 12 o 13. Se non si è in modalità estrai i serbatoi disponibili sono il numero 1,

2, 3.

1.7.6.9.COMANDO: Edit-Selezione-Filtro...

Questo comando fa scegliere il filtro di selezione. I filtri di selezione consentono di selezionare facilmente gruppi di oggetti soddisfacenti il filtro. Per filtro si intende una serie di condizioni numeriche e logiche.

Questo comando è collegato ad un property sheet composto da più pagine.

Per maggiori informazioni andare a:

Filtro di Selezione (dialogo)

Filtri di selezione

Selezionare

Tipo: modale

Destinazione: documento

FILTRO

Questo dialogo consente di stabilire i filtri di selezione.

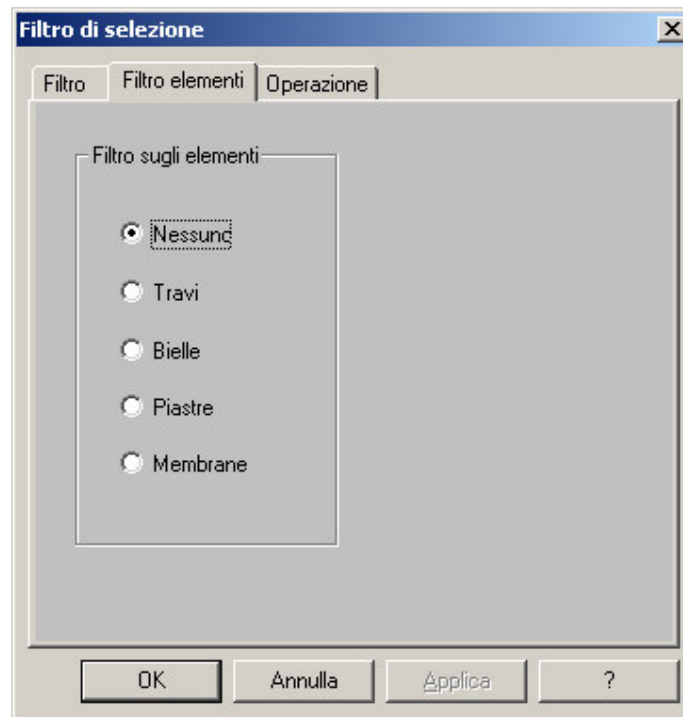
Sezione: si può chiedere che la sezione sia attribuita (il quadratino ha la croce), che non sia attribuita (il quadratino è bianco) e fissarne eventualmente il numero (in tal caso gli elementi dovranno avere quel numero di sezioni). Se il quadratino è grigio non viene usato alcun filtro sull'attribuzione della sezione.

Materiale: il funzionamento ricalca quello già descritto per la sezione.

Lunghezza: si possono stabilire due lunghezze, minima e massima, che verranno interpretate nella unità attiva.

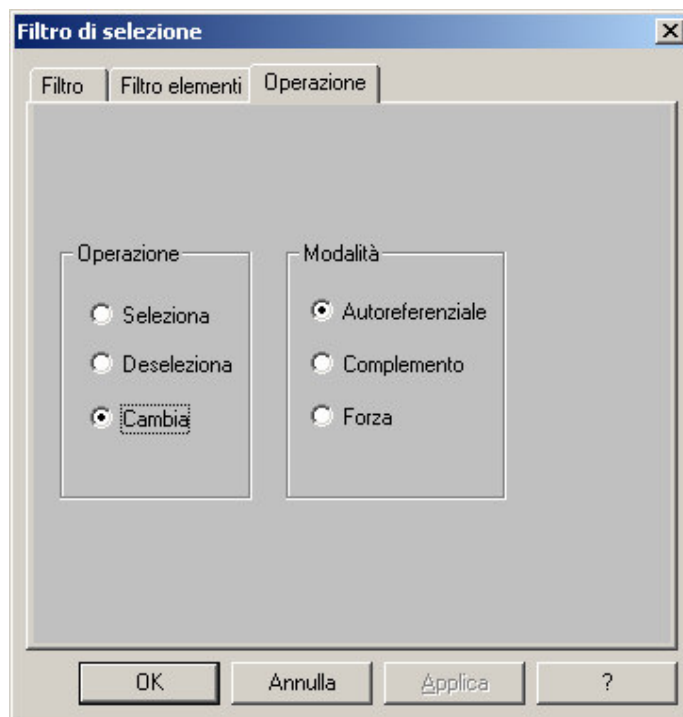
Serbatoio: si può dare un numero di serbatoio, compreso tra 1 e 3. Verranno selezionati solo gli elementi o i nodi già selezionati in quel serbatoio.

FILTRO ELEMENTI



Questo dialogo stabilisce un filtro sul tipo di elementi.

OPERAZIONE



Questo dialogo serve a fissare l'operazione di selezione e la modalità di selezione.

Le operazioni di selezione sono: seleziona, deseleziona, cambia.

Le modalità di selezione sono: autoreferenziale, complemento, forza.

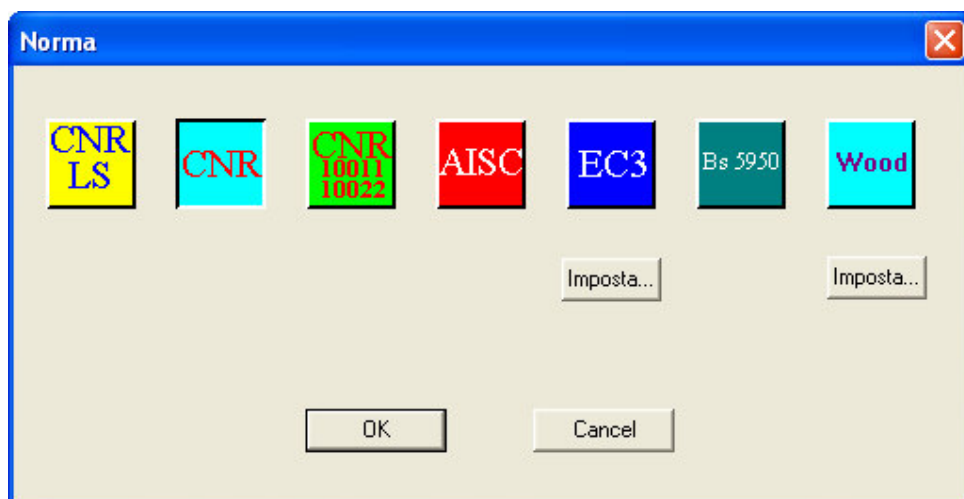
1.7.6.10. COMANDO: Edit-Selezione-Norma...

Questo comando fa cambiare la norma attiva.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

NORMA



Questo dialogo fa scegliere la norma attiva.

Le norme CNR sono disponibili in tre versioni:

Il bottone CNR LS si riferisce alle verifiche secondo CNR10011 agli stati limite;

Il bottone CNR si riferisce alle verifiche secondo CNR 10011 alle tensioni ammissibili;

Il bottone CNR10011-10022 si riferisce alle verifiche secondo CNR10011 e 10022 alle tensioni ammissibili.
Le 10022 non contemplano verifiche agli stati limite.

Le CNR10022 sono state implementate in modo semiautomatico ([Guida Tecnica alle Verifiche](#)).

Il bottone AISC si riferisce alle norme AISC-ASD

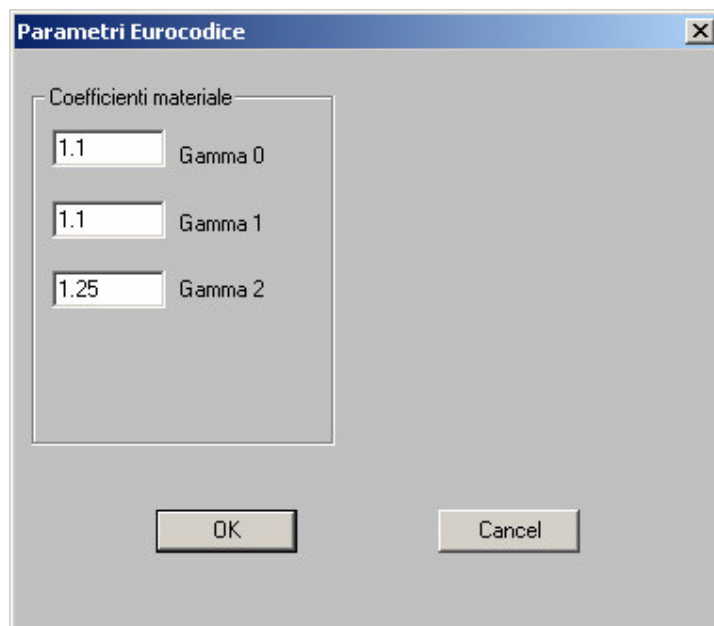
Il bottone EC3 si riferisce alle norme EN1993-1-1

Il bottone BS 5950 alle norme British Standard 5950.

Il bottone Wood si riferisce alle norme NTC (italiane) ed alle norme EN 1995

Da questo dialogo è possibile richiamare altri dialoghi utili per le impostazioni relative alle varie norme.

GAMMA



Questo dialogo consente di impostare i valori dei coefficienti gamma relativi al materiale utilizzati dal verificatore secondo le norme EC3. I coefficienti γ sono coefficienti incasellati e quindi dipendono dai documento NAD emessi dai singoli paesi. I valori proposti dalla norma sono:

$$\gamma_{M0}=1,00$$

$$\gamma_{M1}=1,00$$

$$\gamma_{M2}=1,25$$

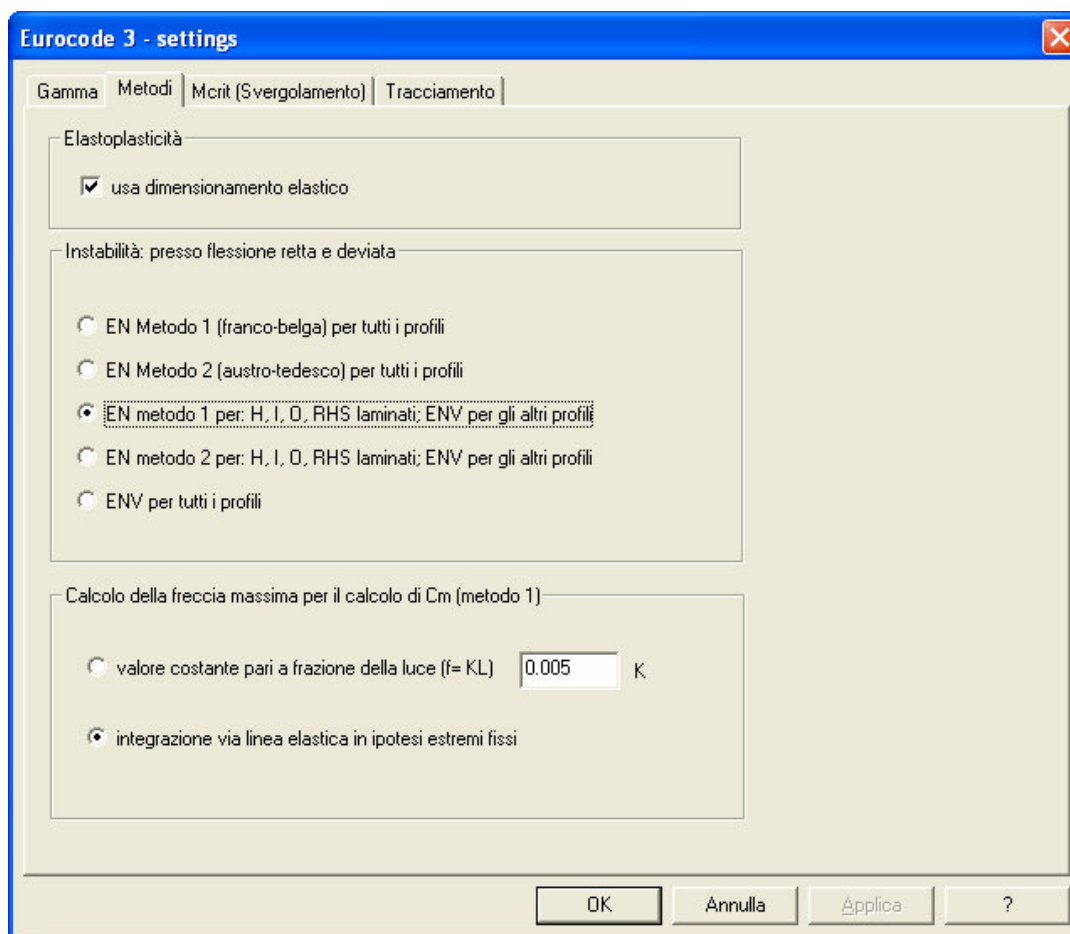
In Italia in base alle ultime informazioni disponibili i coefficienti da adottare sono:

$$\gamma_{M0}=1,05$$

$$\gamma_{M1}=1,05$$

$$\gamma_{M2}=1,25$$

METODI



Questo dialogo consente di impostare il modo in cui il verificatore automatico secondo EC3 svolgerà i calcoli.

Il primo riquadro, **Elastoplasticità**, consente di forzare la verifica secondo un criterio elastico. In pratica se viene applicata la spunta al controllo “usa dimensionamento elastico” le sezioni classificate in classe 1 o 2 verranno forzate ad avere classe 3 e verificate di conseguenza.

Il secondo riquadro “**Instabilità: presso flessione retta o deviata**” consente di stabilire in che modo eseguire le verifiche di pressoflessione retta o deviata. Sono possibili varie scelte. Nell’ambito della EN1993-1-1 sono previsti due metodi: il metodo 1 (franco belga) ed il metodo 2 (austro tedesco). Tale metodo è al momento confinato a sezioni doppiamente simmetriche (6.3.3.(1)) ed è quindi a rigore applicabile solo ad esse. Il programma prevede varie opzioni, tra le quali quella di adottare le “vecchie” formule previste dalla versione ENV della norma per tutte le sezioni o solo per quelle non doppiamente simmetriche. Poiché si ha notizia di una prossima estensione che dovrebbe ampliare il raggio di azione dei metodi 1 e 2 anche alle sezioni non doppiamente simmetriche, il programma consente anche di impiegare tali metodi per le sezioni non doppiamente simmetriche. Si raccomanda di impiegare queste opzioni con attenzione, possibilmente confrontando i risultati ottenuti. A parere nostro l’uso dei metodi 1 e 2 su sezioni non doppiamente simmetriche non è ancora sufficientemente provato.

Il terzo riquadro “**Calcolo della freccia massima per il calcolo di C_m (metodo 1)**” ha senso solo nel caso in cui si usi il metodo 1. In tal caso occorre valutare la freccia massima delle membratura nell’ipotesi di estremi fissi. Tale freccia può essere calcolata integrando la linea elastica (con maggior onere computazionale) oppure può essere forfettariamente valutata mediante una certa frazione della luce.

MCRIT

Questo dialogo consente di impostare il calcolo del momento critico M_{crit} per lo svergolamento. Il primo riquadro “**calcolo del coefficiente C_1** ” consente di specificare il metodo con il quale calcolare il coefficiente di distribuzione del momento applicato. Il coefficiente C_1 moltiplica direttamente l’espressione del momento M_{crit} , e quindi tanto più esso è grande tanto maggiore è il momento critico elastico di svergolamento. Nel caso in cui la distribuzione di momento non sia una di quelle tabellate, il calcolo del momento M_{crit} è tutt’altro che facile. Sono state proposte per esso delle formule chiuse che, campionando in più punti il diagramma, consentono di scrivere il valore di C_1 . Le scelte possibili sono:

1. Valore prefissato. Si usa questa scelta per casi elementari nei quali la combinazione di verifica sia unica e per i quali sia noto (da tabelle) il valore di C_1 da adottare;
2. Metodo di Serna. E’ al momento considerato il metodo maggiormente attendibile (cfr. Miguel A. Serna Aitziber Lopez, Inigo Puente and Danny J. Young “Equivalent uniform

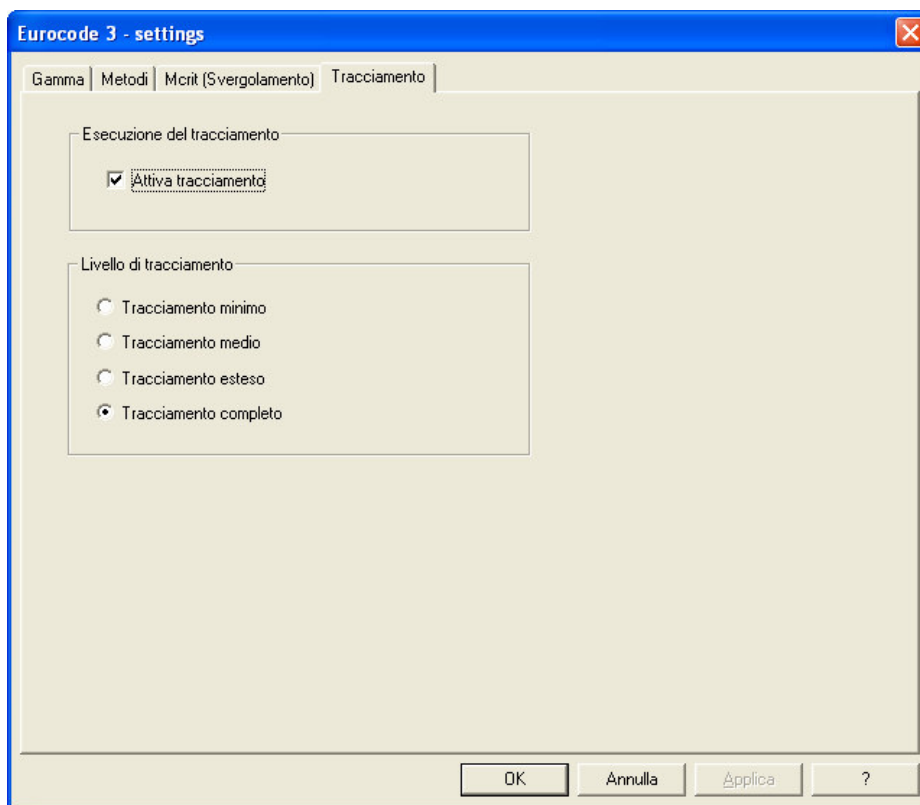
moment factors for lateral-torsional buckling of steel members”

3. Metodo di Kirby Nethercot: è il metodo da cui deriva il metodo di Serna.
4. Metodo British standard. E' un ulteriore metodo impiegato dalle norme BS.

Il secondo riquadro “**Condizioni di vincolo convenzionali**” è usato solo quando si usi il metodo di Serna e consente di scegliere tra una situazione di svergolamento impedito e warping impedito ($k=0,5$) ed una situazione in cui questi siano liberi ($k=1$). Si tratta, è bene dirlo, di condizioni in gran parte convenzionali.

Il riquadro “**Posizionamento del carico**” consente di tenere in conto in modo ingegneristico il posizionamento del carico. Se questo è applicato all’estradosso il momento critico diminuisce (ed il fattore sarà minore di 1), se questo è applicato all’intradosso il momento critico aumenta ed il fattore è maggiore di 1.

TRACCIAMENTO



Questo dialogo consente di attivare o meno l’opzione di tracciamento dei calcoli. Tale opzione è molto utile ma può essere molto pesante, nel senso che può generare tabulati di rilevante dimensione. Una volta scelto di attivare il tracciamento, si possono scegliere vari livelli di tracciamento, ai quali corrispondono file di dimensioni via via maggiori.

Se il modello si chiama “alfa”, viene creato il file ASCII “alfa.eur.txt”, che impiega unità di misura standard: N, mm ed unità derivate.

IMPOSTAZIONE NORME VERIFICHE LEGNO

Impostazione norme verifiche legno

Classe di servizio in accordo a Eurocodice 5

- ☒ Classe di servizio 1
- ☐ Classe di servizio 2
- ☐ Classe di servizio 3

Norma da adottare

- ☒ Eurocodice 5
- ☐ Documento N.I.CO.LE.
- ☐ DM 14/9/2005 NTC

Legenda

Classe 1: umidità > 65% solo poche settimane l'anno

Classe 2: umidità > 85% solo poche settimane l'anno

Classe 3: umidità peggiore che in classe 2

Valori di Gamma M

<input type="text" value="1.3"/>	Legno massiccio
<input type="text" value="1.25"/>	Legno lamellare
<input type="text" value="1.2"/>	LVL e altri

OK Cancel

Questo dialogo serve ad impostare le verifiche per gli elementi lignei. Per prima cosa si fissa la classe di servizio per la struttura, ricordando la definizione chiarita nella legenda. Poi si sceglie quali algoritmi adoperare, se quelli dell’Eurocodice 5 o quelli delle norme italiane NICOLE o NTC/2005. Infine si fissano i valori dei coefficienti γ_M per le varie tipologie di legno.

1.7.6.11. COMANDO: Edit-Selezione-Unità...

Questo comando fa cambiare le unità di misura attive. Il programma dialoga con l’utente nelle unità di misura attive. Anche l’utente dialoga con il programma usando le unità di misura attive.

Tipo: modale

Destinazione: documento

Abbreviazione: cliccare a destra o a sinistra sulla unità all'interno della barra di stato.

1.7.7. Comandi del menù Edit Prop

<u>Sezioni...</u>	Attribuzione sezioni e consultazione archivi
<u>Modifica sezioni...</u>	Modifica di sezioni presenti nel modello
<u>Materiali...</u>	Attribuzione materiali e consultazione archivi
<u>Spessori...</u>	Attribuzione spessori
<u>Archivi...</u>	Gestione archivi
<u>Gruppo...</u>	Assegnazione del gruppo
<u>Beta...</u>	Modifica coefficienti di libera inflessione
<u>Ared...</u>	Modifica coefficienti area ridotta
<u>Pick bt</u>	Attribuzione sezione travi e bielle
<u>Pick pm</u>	Attribuzione sezione piastre e membrane

1.7.7.1. COMANDO: Edit-Prop-Sezioni...

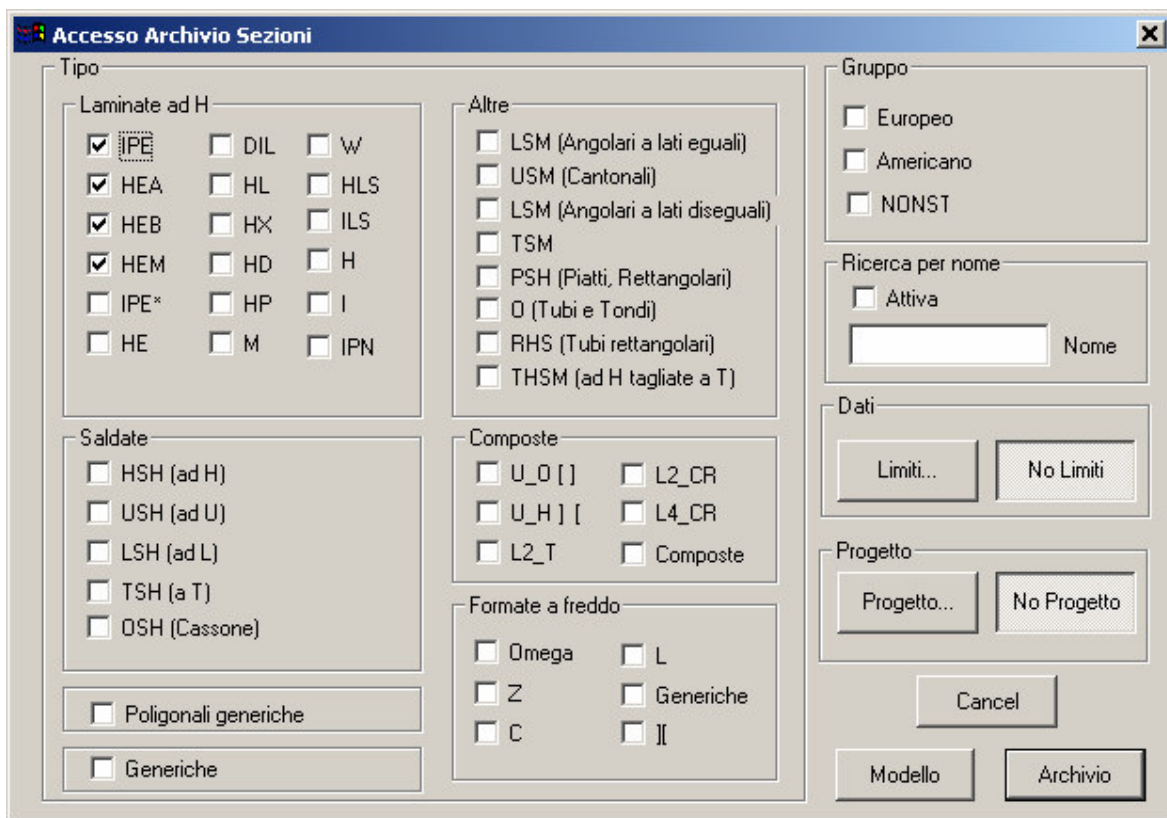
Questo comando consente di accedere ad un archivio delle sezioni, di scegliere una sezione e di applicarla agli elementi selezionati.

Appena eseguito il comando compare una finestra di dialogo (Accesso archivio sezioni) che dà accesso ad un archivio di sezioni. Due sono gli archivi disponibili: l'archivio generale e l'archivio del modello. Una volta scelto l'archivio che si vuole scorrere, e fissati dei filtri che le sezioni debbono soddisfare, Sargon consente di scegliere una sezione e di applicarla agli elementi correntemente selezionati. Ciò viene fatto con il dialogo Archivio sezioni.

Tipo: modale

Destinazione: documento

ACCESSO ARCHIVIO SEZIONI



Questo dialogo consente di stabilire dei filtri per estrarre un sottoinsieme di sezioni dall'archivio. Stabiliti i filtri, SAMBA estrae dall'archivio solo le sezioni che soddisfano i filtri stessi.

Questo dialogo include delle caselle di spunta e dei bottoni. Le caselle di spunta sono organizzate in tre categorie: categoria di tipo, di gruppo, e ricerca per nome.

Gruppo: sono elencati i tre possibili filtri di gruppo: europeo, americano e nonstandard.

Tipo: contiene cinque riquadri: **Lamine ad H**, **Saldate**, **Altre**, **Composte**, **Generiche**.

Lamine ad H: raggruppa le sezioni di tipo laminato ad H (HEA, HEB, HEM, IPE, HE, ILS, ecc).

Saldate: raggruppa le sezioni saldate ad H (HSH), ad U (USH), ad L (LSH), a T (TSH) ed a cassone (OSH). Si intende che sono anche incluse le sezioni in calcestruzzo con la medesima forma, anche se non "saldate".

Altre: raggruppa i cantionali (UPN o UNP), gli angolari a lati eguali o diseguali (LSM) le sezioni a T (TSM) i piatti (PSH) le sezioni rettangolari (PSH) i tubi (O) e i tondi (O).

Composte: raggruppa le sezioni composte. L2_T sono di angolari composti per formare una T. L2_CR sono due angolari composti per formare una croce. L4_CR sono quattro angolari composti per formare una croce. Le composte generiche sono sezioni ottenute riunendo arbitrariamente un certo numero di sezioni elementari o composte. Esse includono le sezioni miste.

Formate a freddo: raggruppa le sezioni a C, ad L, a Z, ad Ω e quelle del tutto generiche.

Generiche: raggruppa le sezioni individuate solo dai momenti di inerzia e dalla area.

Ricerca per nome: è elencata una casella di spunta denominata **Attiva**, e una casella di testo denominata **Nome**. Se la casella di spunta è attiva la stringa di caratteri indicata in **Nome** verrà usata come filtro sulle sezioni. Nella stringa di caratteri sono ammessi i ";" per separare criteri diversi, ed il carattere "*" come carattere significante "qualsiasi carattere, uno o molti". Le seguenti sono possibili stringhe di ricerca:

PLT*	tutti i nomi che cominciano con PLT
PLT*; HE*100*	tutti i nomi che cominciano con PLT e tutti i profili HE*100*
*PLT	tutti i nomi che finiscono con PLT

Usando il filtro basato sul nome è possibile estrarre profili di categorie non previste dal filtro sul tipo. Se si sono aggiunti profili denominati PIPPO 100, PIPPO 120, e così via, non essendo disponibile il filtro di tipo "PIPPPO", si può dare una stringa di ricerca del tipo "PIPPPO*".

Verranno selezionate solo le sezioni che soddisfano almeno uno dei criteri di tipo e almeno uno dei criteri di gruppo e il criterio di ricerca per nome. Se non viene specificato alcun filtro di gruppo il gruppo non sarà preso in considerazione. Se non viene specificato alcun filtro di tipo, il tipo non sarà preso in considerazione. Se la casella Attiva del filtro di ricerca per nome non è attivata il filtro per nome non sarà preso in considerazione. Se nessun filtro viene preso in considerazione saranno solo gli altri filtri a decidere (se specificati). Se anche gli altri filtri sono assenti verranno estratte tutte le sezioni dell'archivio (sconsigliato).

Oltre alle caselle di spunta il dialogo presenta anche alcuni pulsanti.

Il pulsante **Limiti** fa scegliere altri filtri, i filtri sulle quantità numeriche delle sezioni, in un opportuno ulteriore dialogo (Filtri sulle quantità). Questi filtri si aggiungono a quelli precedenti.

Il pulsante **No Limiti** elimina tutti i filtri basati sulle quantità.

Il pulsante **Progetto** fa scegliere altri filtri, i filtri basati su criteri di progetto, in un opportuno ulteriore dialogo (Scelta di un criterio di progetto). Questi filtri si aggiungono a quelli precedenti.

Il pulsante **No Progetto** elimina tutti i filtri basati su criteri di progetto.

Il pulsante **Modello** è attivo solo in combinazione con il programma Sargon, e fa scorrere le sezioni attribuite sino a quel momento alle aste del modello in esame.

Ricapitolando esistono filtri sul **gruppo**, sul **tipo**, sul **nome**, sulle **quantità** e sui **criteri di progetto**.
 Se una sezione soddisfa **almeno uno** dei criteri di gruppo attivati soddisfa il filtro di gruppo.
 Se una sezione soddisfa **almeno uno** dei criteri di tipo attivati essa soddisfa il filtro sul tipo.

Se una sezione soddisfa il criterio di ricerca per nome (se attivato) essa soddisfa il filtro sul nome. Se il filtro non è attivato ogni sezione lo soddisfa.

Se una sezione soddisfa **tutti** i criteri sulle quantità specificati essa soddisfa il filtro sulle quantità.

Se una sezione soddisfa **tutti** i criteri di progetto specificati essa soddisfa i filtri di progetto.

I filtri sono additivi (se ne può specificare più d'uno): **i profili estratti sono i profili che soddisfano tutti i filtri (di tipo, di gruppo, di nome, di quantità e di progetto) specificati in questo dialogo e nei dialoghi Filtri sulle quantità e Scelta di un criterio di progetto, nessuno escluso.**

Se non viene specificato alcun filtro viene estratto l'intero archivio (scelta sconsigliata per il tempo e l'occupazione di RAM).

Esempi:

Per estrarre solo **tutte** le sezioni IPE ed HEA, fare la spunta su IPE ed HEA in modo da attivare il filtro. Eliminare la spunta da tutte le altre caselle. Premere il pulsante **No Limiti** ed il pulsante **No Progetto** per assicurarsi che non vi siano altri filtri. Premere **Archivio**.

Per estrarre solo le sezioni IPE con area maggiore a 1000 mmq. Attivare solo la spunta su IPE, premere il pulsante **Limiti**, attivare la spunta su **Area**, specificare come valore minimo 1000 (si immagina che l'unità di lunghezza attiva sia il mm) e come valore massimo un numero molto grande. Premere OK e tornare a questo dialogo, premere **Archivio**.

Per estrarre i profili saldati ad I denominati HSU....., attivare solo la spunta su HSH, attivare il filtro sul nome e specificare la stringa inclusa tra le virgolette: "HSU*".

Per estrarre i profili saldati ad I denominati HSU....., ed i profili saldati ad I denominati HSD.... attivare solo la spunta su HSH, attivare il filtro sul nome e specificare la stringa inclusa tra le virgolette: "HSU*;HSD*".

Si ha da progettare una trave appoggio appoggio di 4 metri di luce con un carico in mezzzeria pari a 20t. Il progetto richiede una freccia inferiore a 1/500 della luce ed una tensione dovut alla flessione inferiore a 1600 Kg/cmq. Si vuole un profilo HEA, HEB o HEM.

In questo caso occorre attivare i filtri sul tipo HEA, HEB, HEM eppoi scegliere **Progetto**. In quel dialogo occorre selezionare lo schema strutturale con la trave appoggio-appoggio ed il carico in mezzzeria, specificare la luce ed il carico, nelle unità di misura correntemente in uso, eppoi attivare il criterio sulla freccia, specificando per k il valore 500 e per m il valore della tensione limite. Poi si preme il pulsante **Archivio**.

SCELTA DI UN CRITERIO DI PROGETTO

Sceita di un criterio di progetto

Orientazione

☒ Asse 2
☐ Asse 3

Dati

0 L
0 P
0 P
0 L2
0 L3
Fe430

Criteri di progetto

Flessione

☐ $k_f < L$ 0 k
☐ $sM < m$ 0 m
☐ $g M < M_{pl}$ 0 g

Compressione semplice

☐ $vP < P_{lim}$ 0 v

☒ CNR-10011- TA
☐ CNR-10011-SLU
☐ AISC-ASD
☐ EC3

OK Cancel

Questo dialogo consente di stabilire un certo numero di criteri di progetto da applicarsi ad uno schema strutturale.

Per prima cosa si sceglie lo schema strutturale appropriato per la trave o la colonna che si intende progettare. Gli schemi disponibili sono chiaramente evidenziati scorrendo il controllo di sinistra. La scelta di uno schema si fa selezionandolo (facendovi clic sopra). Tra gli schemi disponibili vi è anche la trave con molle agli estremi e distribuzione di momento tale per cui il momento in campata è pari a $pL^2/10$, mentre il momento agli appoggi è pari a $pL^2/40$. Questa distribuzione intermedia tra appoggio e incastro può servire a sposare il caso dei telai, ove il nodo è elasticamente vincolato al resto della struttura (naturalmente la distribuzione “esatta” di momento dipende dal reale valore della costante della molla: la distribuzione qui proposta è una media spesso usata nella pratica tecnica).

Ciò fatto si completano i dati relativi alla lunghezza (**L** oppure **L2** ed **L3**) ed al carico. Se lo

schema strutturale prevede un carico distribuito occorre specificare il carico **p**, se lo schema strutturale prevede uno o più carichi concentrati o un carico assiale occorre specificare il carico **P**. Sia la luce che i carichi **p** e **P** vengono interpretati sulla base delle unità di misura attive. Il carico **P** è una forza, il carico **p** è una forza per unità di lunghezza.

Per lo schema relativo alla compressione occorre fornire non già **L**, bensì **L2** ed **L3**, ovvero le due lunghezze di libera inflessione relative agli assi principali 2 e 3. Se lo schema scelto è quello relativo alla compressione la lunghezza **L** viene ignorata. Se invece lo schema è uno qualsiasi degli altri vengono ignorate **L2** ed **L3**.

Perchè i criteri di progetto possano essere validamente impiegati è necessario che un materiale sia stato precedentemente selezionato. Se il materiale non è stato selezionato non è possibile uscire dal dialogo senza prima aver inattivato tutti i criteri di progetto.

Nell'uso con SAMBA il materiale selezionato è quello selezionato nel riquadro dei materiali estratti. Nell'uso con SARGON il materiale selezionato è quello comune a tutti gli elementi (travi e bielle) selezionati all'atto della esecuzione del comando **Sezioni**. Se i profili selezionati non hanno materiale attribuito o hanno materiali diversi nessun materiale sarà selezionato.

Il nome del materiale correntemente selezionato appare nella casella al di sotto dei dati relativi alla luce ed ai carichi. Se tale casella appare vuota nessun materiale è correntemente selezionato.

Colonne

Se lo schema strutturale è quello di una colonna si deve scegliere il criterio relativo al carico di punta **vP < Plim**, specificando la norma usata per valutare la curva di stabilità ed il coefficiente di sicurezza **v** (**v=1.2** indica un coefficiente di sicurezza pari a 1.2). Se si sceglie una colonna tutti gli altri criteri devono essere inattivati.

Il valore di Plim (carico limite) viene calcolato impiegando le curve di stabilità previste da ciascuna normativa.

Le norme disponibili sono le CNR10011-88 alle tensioni ammissibili (TA) o agli stati limite ultimi (SLU); le norme AISC-89 alle tensioni ammissibili (ASD); l'eurocodice 3.

Nel calcolo si fa uso delle formule previste da ciascuna normativa, in modo da verificare il soddisfacimento del criterio di progetto. **Nell'esame della situazione a stabilità viene sempre presa in considerazione la snellezza massima, calcolata grazie alle lunghezze di libera inflessione fornite, a prescindere dall'asse (2 o 3) specificato.**

Travi

Se lo schema strutturale è quello di una trave (variamente vincolata e caricata), allora si possono specificare i seguenti criteri di progetto:

$$kf < L$$

La freccia deve essere minore di L/k , ove k è un numero di progetto stabilito dall'utente. Il valore della freccia preso in considerazione è sempre il valore della freccia massima, coerentemente con lo schema (di carico e di vincolo) prescelto. Il modulo elastico è quello del materiale selezionato. Il momento di inerzia usato è quello dell'asse specificato (2 o 3).

$$sM < m$$

La tensione normale massima dovuta alla flessione (sM) deve essere inferiore al valore limite, specificato dall'utente, m . La tensione normale viene valutata sulla base della teoria di De Saint Venant immaginando la flessione retta, attorno all'asse specificato (asse 2 -forte- o asse 3). Il momento è quello massimo sulla trave, anche se continua.

$$gM < Mpl$$

Il massimo momento letto sulla trave moltiplicato per il coefficiente di sicurezza g deve essere inferiore al momento limite plastico, valutato usando la tensione di snervamento f_y del materiale selezionato, ed il modulo di resistenza plastico dell'asse specificato (2 o 3).

Se lo schema scelto è quello di una trave i criteri di progetto relativi alle colonne devono essere inattivati.

FILTRI SULLA QUANTITÀ

	Attivo	Min	Max
Snellezza	<input type="checkbox"/>	0	0
Peso	<input type="checkbox"/>	0	0
i2	<input type="checkbox"/>	0	0
i3	<input type="checkbox"/>	0	0
Area	<input type="checkbox"/>	0	0
Jmax	<input type="checkbox"/>	0	0
Jmin	<input type="checkbox"/>	0	0

	Attivo	Min	Max
Wmax	<input type="checkbox"/>	0	0
Wmin	<input type="checkbox"/>	0	0
WplMax	<input type="checkbox"/>	0	0
WplMin	<input type="checkbox"/>	0	0
Jt	<input type="checkbox"/>	0	0
it	<input type="checkbox"/>	0	0
Cm	<input type="checkbox"/>	0	0

OK Cancel

Questo dialogo consente di stabilire dei filtri numerici sulle sezioni di un archivio. Per ogni quantità descritta nel dialogo (**Snellezza**, **Peso**, ecc.) è possibile stabilire il valore massimo e quello minimo (nell'unità di misura attiva). Per attivare il corrispondente filtro è poi necessario fare una spunta sulla corrispondente casella della colonna **attivo**. La spunta indica che il filtro è attivo.

Si accede a questo dialogo dal pulsante **Limiti** del dialogo Accesso Archivio sezioni.

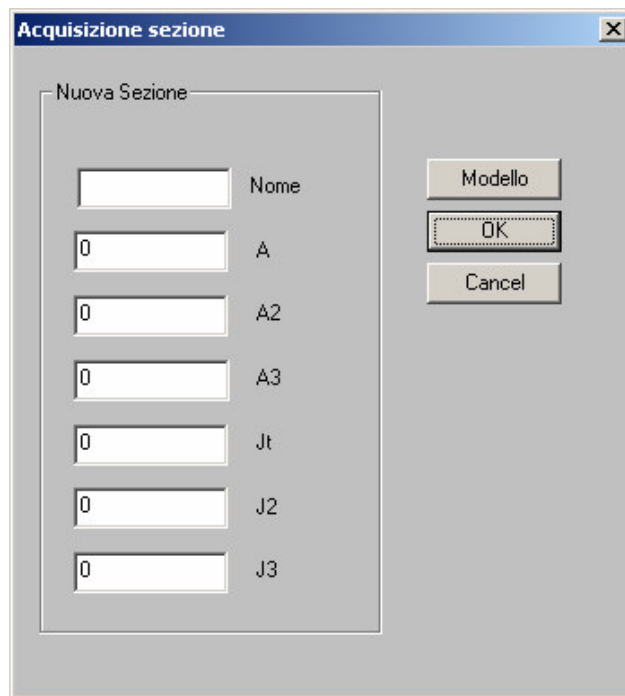
Il significato dei simboli è ovunque chiaro ad eccezione di **Cm** (costante di ingobbamento), **Jt** (momento di inerzia torsionale), **it** (raggio di inerzia torsionale).

Se un filtro viene attivato allora le sezioni estratte dall'archivio dovranno necessariamente soddisfarlo. I valori numerici vengono interpretati sulla base delle unità di misura attive al momento della esecuzione del comando.

Il filtro sulla snellezza ed il filtro sul peso presuppongono che sia nota la lunghezza dell'elemento (o degli elementi) a cui la sezione va applicata. L'uso di questi due filtri è riservato al funzionamento del dialogo nell'ambito del codice Sargon. Nell'uso di SAMBA questi due filtri non devono essere attivati.

1.7.7.2.COMANDO: Edit-Prop-Sezioni...(POLISAR)

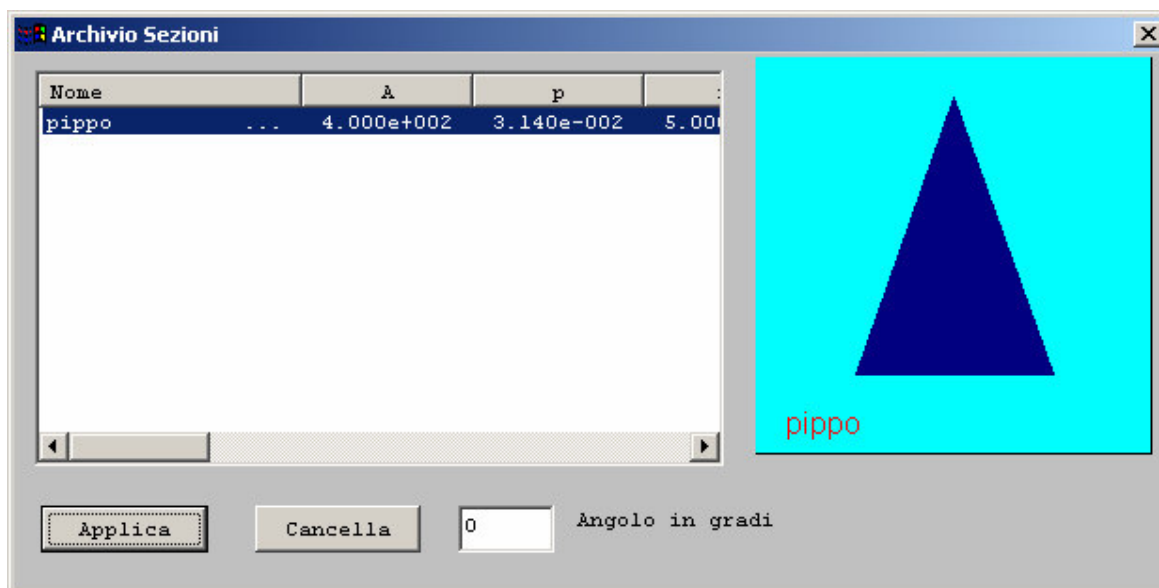
In POLISAR alla esecuzione di questo comando compare il dialogo seguente:



The dialog box titled "Acquisizione sezione" contains a group box "Nuova Sezione". Inside this group box, there is a list of labels (Nome, A, A2, A3, Jt, J2, J3) each followed by a text input field. The "Nome" field is empty, while the others contain the value "0". To the right of the group box are three buttons: "Modello", "OK", and "Cancel".

Se la sezione da assegnare non è già stata precedentemente assegnata allora occorre fornire il nome e tutte le caratteristiche usando le unità di misura correnti al momento della esecuzione del comando.

Se invece la sezione è già stata assegnata, allora occorre premere il pulsante "Modello" e scegliere la sezione desiderata tra quelle disponibili. Ciò si fa mediante il dialogo seguente:



The dialog box titled "Archivio Sezioni" features a table with the following data:

Nome	A	p	
pippo	...	4.000e+002	3.140e-002 5.000

Below the table is a horizontal scrollbar. To the right of the table is a large cyan square containing a dark blue triangle. The word "pippo" is written in red at the bottom left of the square. At the bottom of the dialog box, there are three buttons: "Applica", "Cancella", and a text input field containing "0" followed by the label "Angolo in gradi".

In questo dialogo il simbolo della sezione è convenzionale (il triangolo blu). Se ci si clicca sopra si ha un dialogo che riepiloga le caratteristiche sezionali nelle unità di misura correnti.

1.7.7.3.COMANDO: EDIT-Prop-Modifica Sezioni...

Questo comando consente di accedere all'archivio delle sezioni presenti nel modello, di scegliere una sezione e di modificarla direttamente senza passare dall'archivio.

Appena eseguito il comando compare una finestra di dialogo (Archivio sezioni) che lista i profili presenti nel modello. Scelto un profilo con il bottone Applica o facendo doppio click sulla riga corrispondente, si apre una finestra (diversa a seconda del tipo prescelto) che consente di modificare il nome o le quote del profilo.

Tipo: modale

Destinazione: documento

1.7.7.4.COMANDO: Edit-Prop-Materiali...

Questo comando consente di accedere ad un archivio di materiali, di scegliere un materiale e di applicarlo agli elementi selezionati.

Appena eseguito il comando compare una finestra di dialogo (Accesso archivio materiali) che dà accesso ad un archivio di materiali. Due sono gli archivi disponibili: l'archivio generale e l'archivio del modello. Una volta scelto l'archivio che si vuole scorrere, e fissati dei filtri che i materiali debbono soddisfare, Sargon consente di scegliere un materiale e di applicarlo agli elementi correntemente selezionati. Ciò viene fatto con il dialogo Archivio materiali.

Tipo: modale

Destinazione: documento

ACCESSO ARCHIVIO MATERIALI

Questo dialogo consente di scorrere un opportuno archivio di materiali. L'archivio può essere quello generale (**Archivio**) o, per l'uso in cui SAMBA è un componente di Sargon quello del modello corrente (**Modello**).

L'accesso all'archivio avviene con i filtri di **Tipo**, **Fy** ed **Ft** specificati.

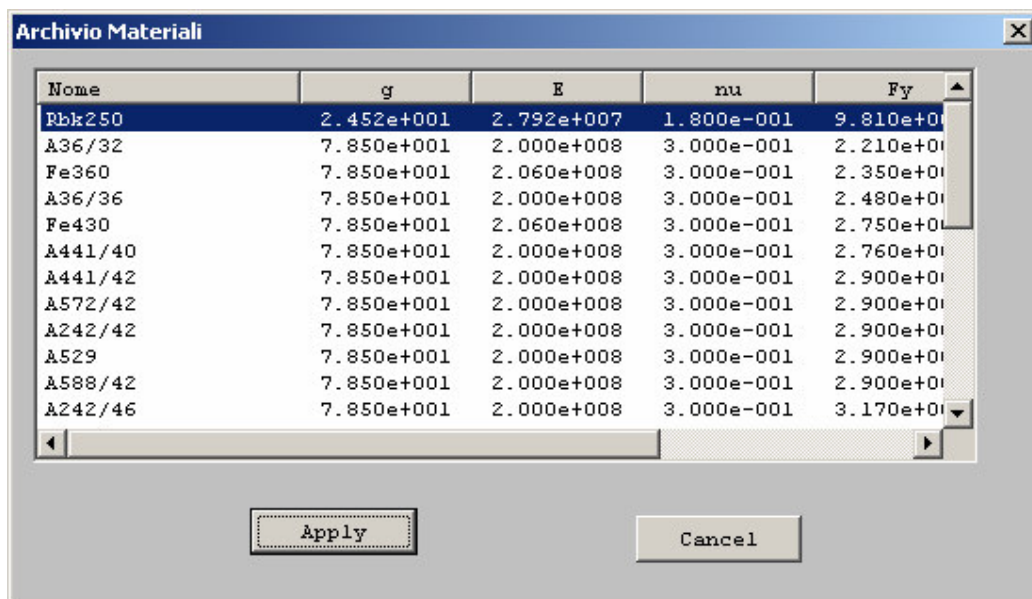
Tipo: nazionalità della norma che fa riferimento al materiale

Fy: tensione di snervamento. Per attivare questo filtro occorre fare una spunta su **attiva**

Ft: tensione di rottura. Per attivare questo filtro occorre fare una spunta su **attiva**.

Se non c'è filtro verranno presentati tutti i materiali dell'archivio prescelto. Se c'è un filtro verranno presentati solo i materiali che soddisfano il filtro (del tipo scelto e con F_y e F_t comprese tra i valori scelti).

ARCHIVIO MATERIALI



Questo dialogo presenta una lista dei materiali. Selezionandone uno e premendo **Applica** o, equivalentemente, facendo doppio click su un materiale, si applica il materiale scelto alle aste selezionate.

1.7.7.5.COMANDO: Edit-Prop-Materiali...(POLISAR)

Questo comando consente di assegnare un materiale in POLISAR. Alla esecuzione del comando compare il dialogo seguente:

Acquisizione materiale

Nuovo Materiale

Nome:

E (modulo di Young):

g (peso per unità di volume):

Alpha (coefficiente di dilatazione termica):

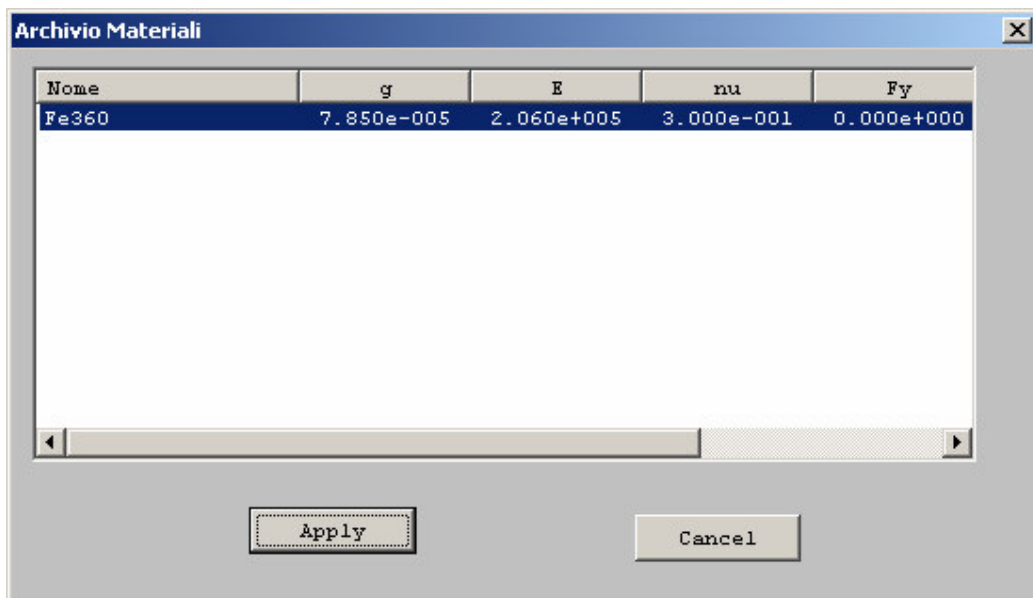
nu (coefficiente di Poisson):

Modello:

OK

Cancel

Se il materiale da assegnare non è mai stato attribuito allora occorre fornire tutti i dati richiesti usando le unità di misura correnti. Se invece il materiale è già stato assegnato allora basta premere il pulsante “Modello” e sceglierlo mediante il dialogo seguente:



1.7.7.6.COMANDO: Edit-Prop-Spessori...

Questo comando fa attribuire le caratteristiche di spessore e di momento di inerzia alle piastre ed alle membrane. Per le membrane è significativo il solo spessore. Si consiglia di dare sempre un nome alla proprietà che si è indicata, magari specificando - nel nome - lo spessore che si è dato.

Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo (Proprietà di piastre e membrane) per l’aggiunta di una nuova proprietà oppure per lo scorrimento delle proprietà sino a quel punto attribuite.

Tipo: modale

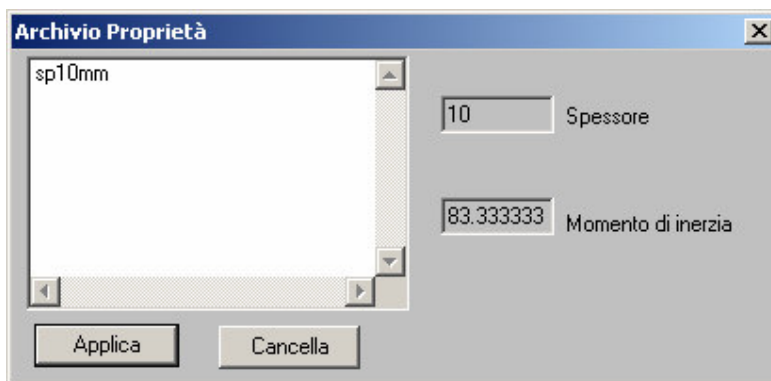
Destinazione: documento

PROPRIETÀ PIASTRE E MEMBRANE



Questo dialogo consente di aggiungere una proprietà all'archivio delle proprietà presenti nel modello, applicando la proprietà indicata alle piastre e membrane selezionate. Se si vuole aggiungere la proprietà si deve dare un nome, uno spessore ed un momento di inerzia. Il tasto **Modello** fa scorrere l'archivio delle proprietà applicate al modello.

ARCHIVIO PROPRIETÀ



Questo dialogo lista le proprietà presenti in archivio.

Della proprietà selezionata viene dato lo spessore ed il momento di inerzia per unità di larghezza. Il tasto **Applica** fa applicare la proprietà selezionata alle piastre o membrane selezionate. Analogamente il doppio click.

1.7.7.7.COMANDO: Edit-Prop-Archivi...

Questo comando dà accesso al modulo esterno **SAMBA** che fa la manutenzione degli archivi di materiale e di sezione. Si tratta di un programma a sè stante, in grado di far aggiungere nuove sezioni o di cancellare le sezioni precedentemente aggiunte. Il funzionamento di questo modulo esterno è spiegato nell'help del modulo stesso.

Tipo: immediato

Destinazione: archivi

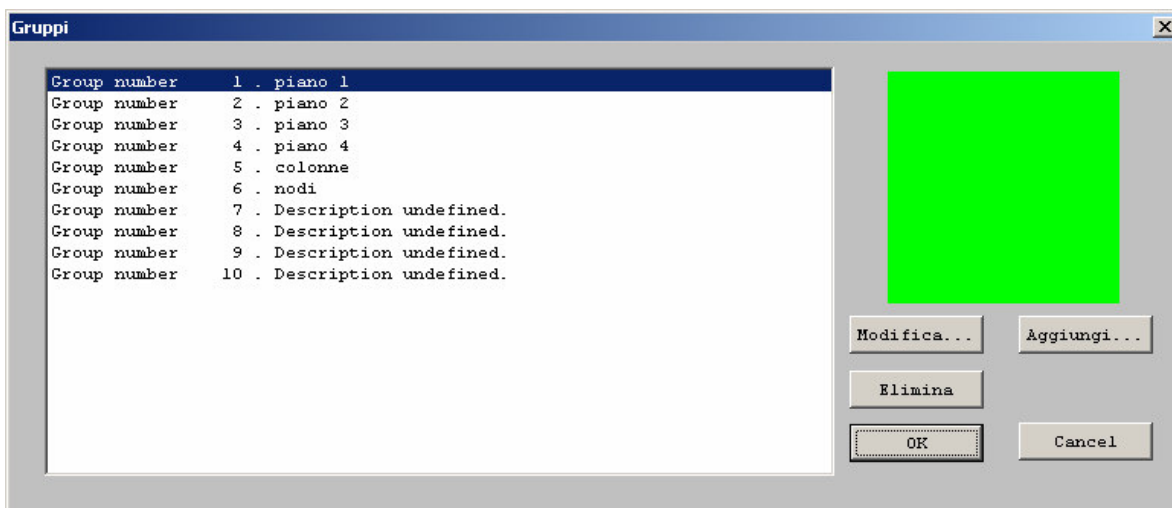
1.7.7.8. COMANDO: Edit-Prop-Gruppo...

Questo comando è usato per assegnare gli oggetti selezionati al gruppo desiderato. Non appena il comando è eseguito compare un opportuno dialogo , che consente di scegliere il gruppo desiderato.

Tipo: modale

Destinazione: documento

GRUPPI



Questo dialogo è usato da vari comandi. Esso riepiloga i gruppi disponibili mostrando in blu (selezionato) il gruppo attivo. Se il gruppo selezionato viene cambiato cambierà il gruppo attivo. Il

gruppo attivo è il gruppo al quale vengono assegnati i nuovi elementi, con i comandi di aggiunta diretta, copia, rotazione, mirroring.

La scelta del gruppo al quale assegnare gli oggetti selezionati si fa scegliendo il gruppo tra quelli disponibili e poi uscendo con OK.

Questo dialogo consente anche di accedere ad un altro dialogo, il quale consente di modificare gruppi esistenti (tasto **Modifica...**) o di aggiungerne di nuovi (tasto **Aggiungi...**).

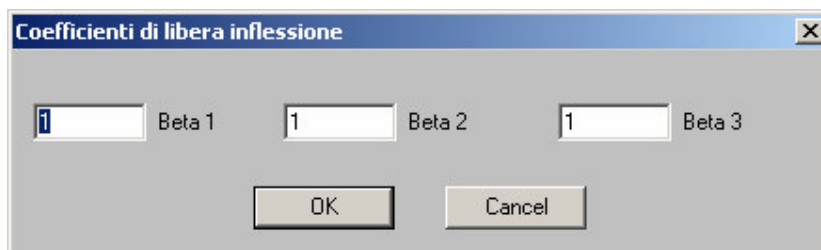
1.7.7.9. COMANDO: Edit-Prop-Beta...

Questo comando consente di attribuire i coefficienti di libera inflessione agli elementi monodimensionali selezionati. Il comando si applica a travi, bielle e superelementi. **Si tratta di un comando della massima importanza su elementi in acciaio**, perchè di default il programma assume che i coefficienti di libera inflessione siano eguali ad 1, mentre ciò in generale non è vero. Data l'impossibilità di "calcolare" tali coefficienti di libera inflessione in modo generale ed attendibile (le *alignment charts* e gli abachi di Wood sono tutt'altro che attendibili), Sargon lascia alla sensibilità del progettista il compito di fissare questi valori, che possono dipendere da fattori affatto estranei al modello, come ritegni sovrastrutturali, provvidenze o elementi non modellati (si pensi ad un modello piano totalmente controventato fuori piano senza che i controventi siano modellati).

Tipo: modale

Destinazione: documento

COEFFICIENTI DI LIBERA INFLESSIONE



Questo dialogo chiede i coefficienti di libera inflessione da applicare agli elementi selezionati.

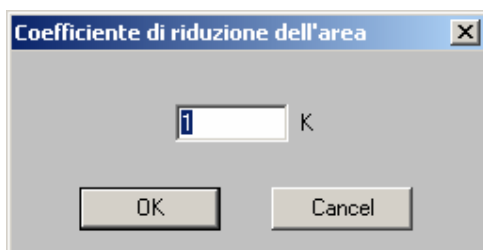
1.7.7.10. COMANDO: Edit-Prop-Ared...

Questo comando consente di attribuire il coefficiente di riduzione dell'area per tener conto dei fori. Il comando attribuisce tale coefficiente, specificato dall'utente, alle travi ed alle bielle selezionate.

Tipo: modale

Destinazione: documento

COEFFICIENTE DI RIDUZIONE DELL'AREA



Questo dialogo chiede il coefficiente k (< 1) di riduzione dell'area, da applicare alle aste selezionate.

1.7.7.11. COMANDO: Edit-Prop-Pick Bt

Questo comando attribuisce le caratteristiche (materiale e sezione) di un elemento scelto con il mouse a tutte le aste selezionate.

Tipo: non modale

Destinazione: documento

1.7.7.12. COMANDO: Edit-Prop-Pick Pm

Questo comando attribuisce le caratteristiche (materiale e sezione) di un elemento scelto con il mouse a tutte le piastre e membrane selezionate.

Tipo: non modale

Destinazione: documento

1.7.8. Comandi del menù Edit Vincoli

Vincoli sui nodi...

Maschera di vincolo

Svincoli sulle travi...

Modifica dei vincoli nodali

Maschera di vincolo

Modifica degli svincoli sulle travi

1.7.8.1. COMANDO: Edit-Vincoli-Vincoli Sui Nodi

Questo comando attribuisce la maschera di vincolo scelta dall'utente ai nodi selezionati. E' usato anche per eliminare i vincoli (maschera con vincoli nulli).

Tipo: modale

Destinazione: documento

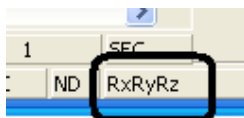
ATTRIBUZIONE DEI VINCOLI O MASCHERA DI VINCOLO



Questo dialogo fa scegliere il tipo di vincolo da assegnare ai nodi selezionati o quale maschera di vincolo applicare a tutti i nodi della struttura. La croce indica che il grado di libertà è vincolato.

1.7.8.2. COMANDO: Edit-Vincoli-Maschera di vincolo

Questo comando attribuisce la maschera di vincolo scelta dall'utente a tutti i nodi della struttura. La maschera di vincolo è una specie di “vincolo minimo” che tutti i nodi della struttura devono possedere. L'applicazione di una maschera di vincolo è utile per quei problemi nei quali una parte dei gradi di libertà è inattiva (ad esempio modelli di sole bielle e di soli elementi solidi).



La maschera di vincolo è ricordata nella barra di stato, dopo le unità di misura attive.

Data la presenza di una maschera di vincolo precedentemente applicata, non è possibile assegnare vincoli ai nodi che non abbiano le componenti di vincolo presenti nella maschera di vincolo stessa, onde evitare pericolose confusioni. *I nodi che hanno vincoli esattamente eguali a quelli previsti dalla maschera di vincolo appariranno non vincolati anche quando viene richiesta la rappresentazione grafica dei vincoli. In questo modo il modello apparirà molto più facilmente comprensibile, essendo dato per scontato che tutti i nodi abbiano almeno la maschera di vincolo corrente.*

Proprio a causa della esistenza di questo nuovo dato, i modelli della versione 7.30 hanno un formato diverso dai modelli delle versioni precedenti (file .wsr).

Tipo: modale

Destinazione: documento

1.7.8.3. COMANDO: Edit-Vincoli-Svincoli Sulle Travi

Questo comando è usato per attribuire degli svincoli agli elementi trave selezionati, ovvero agli elementi scelti con il mouse, secondo la modalità di funzionamento scelta dall'utente.

Le modalità di funzionamento possibili sono due: automatica e manuale.

Nella modalità automatica il programma applica la maschera di vincolo su ogni estremo selezionato degli elementi trave presenti nella vista attiva. Un estremo è selezionato se è selezionata

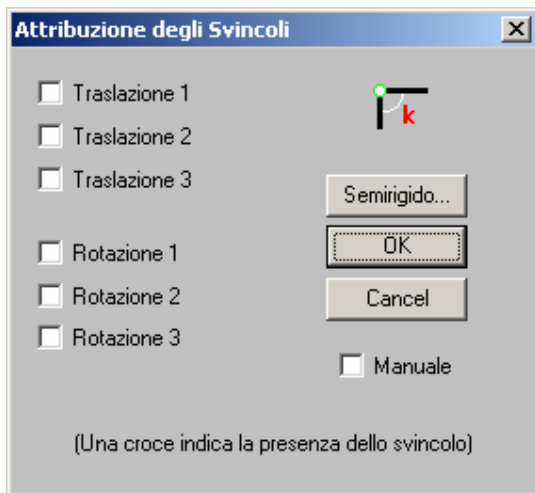
la trave a cui appartiene ed il nodo ad esso corrispondente. Questa modalità di funzionamento è utile se si devono definire molti svincoli: in caso contrario è più facile usare la modalità manuale.

Nella modalità manuale l'utente clicca con il mouse in prossimità dell'estremo ove vuole applicare lo svincolo. L'estremo è indicato da un pallino mobile.

Tipo: modale

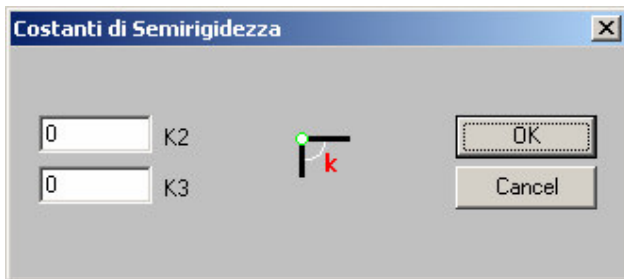
Destinazione: documento

ATTRIBUZIONE DI SVINCOLI



Questo dialogo fa scegliere il tipo di svincolo da assegnare alle travi selezionate. La croce indica che il grado di libertà nel sistema di riferimento locale, è svincolato.

COSTANTI DI SEMIRIGIDEZZA



Questo dialogo consente di fissare il valore delle due molle rotazionali associate alla rotazione intorno all'asse locale 2 ed intorno all'asse locale 3.

1.7.9. Comandi del menù Edit Azioni

<u>A</u> ggiungi...	Aggiunta azioni
<u>M</u> odifica	Modifica azioni
<u>C</u> ancella...	Non supportato
<u>C</u> anc Sel...	Cancellazione azioni
<u>R</u> egione...	Carichi a regione
<u>G</u> ravità...	Gravità
<u>S</u> olaio...	Solaio
<u>S</u> isma...	Sisma: statica equivalente
<u>V</u> ento su bt...	Vento su travi e bielle

1.7.9.1. COMANDO: Edit-Azioni-Aggiungi...

Questo comando fa aggiungere azioni ai nodi o agli elementi.

Il comando ha due modalità operative.

Nella prima modalità operativa, quella standard, il carico verrà applicato a tutti gli oggetti selezionati. Questa modalità si adopera quando molti oggetti hanno lo stesso carico.

Nella seconda modalità operativa, detta "manuale", si clicca su un oggetto e si specifica il carico, si clicca su un altro oggetto e si specifica un nuovo carico, e così via, finchè si interrompe il comando cliccando a destra.

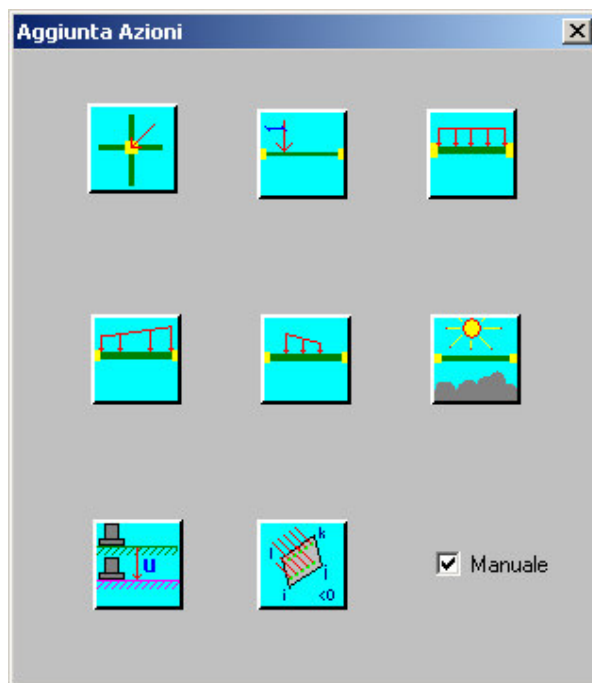
Il comando comporta la presentazione di un opportuno dialogo (Aggiunta azioni) che fa scegliere la modalità operativa prescelta ed il tipo di carico da applicare.

Le azioni vengono aggiunte nel caso di carico corrente.

Tipo: modale e, in modalità automatica, non modale.

Destinazione: documento

AGGIUNTA AZIONI



Questo dialogo fa scegliere il tipo di azione che si vuole applicare agli oggetti selezionati e la modalità di funzionamento del comando di aggiunta delle azioni.

Se si seleziona "manuale" le azioni del tipo prescelto verranno applicate agli oggetti scelti cliccando con il mouse ad uno ad uno. Una volta scelto l'oggetto comparirà un dialogo che chiederà i dati della azione.

Se non si seleziona manuale il carico verrà applicato a tutti gli oggetti selezionati al momento della esecuzione del comando stesso.

Le azioni sono aggiunte al caso di carico attivo al momento della esecuzione del comando.

Ad ogni bottone corrisponde un tipo di azione. Le azioni possibili sono:



Forze nodali: forze o coppie applicate ai nodi



Carichi uniformi: forze o coppie per unità di lunghezza applicate a travi, costanti lungo tutta la lunghezza.
{bml ulu.bmp}



Carichi concentrati: forze o coppie applicate all'interno degli elementi trave.



Carichi lineari: forze o coppie per unità di lunghezza variabili linearmente tra un estremo e l'altro di elementi trave.



Carichi lineari generali: forze o coppie per unità di lunghezza variabili linearmente tra due punti qualsiasi di elementi trave.



Carichi termici: carichi termici applicati a travi, bielle, piastre o membrane.



Cedimenti: spostamenti applicati a nodi.



Carichi distribuiti su piastre o membrane: forze applicate ai nodi degli elementi bidimensionali, equivalenti ad un carico distribuito sull'elemento (nel riferimento locale o globale).

AGGIUNTA DI FORZE NODALI





Questo dialogo stabilisce il valore ed il tipo delle forze nodali da applicare ai nodi selezionati.

AGGIUNTA DI CARICHI UNIFORMI



Questo dialogo stabilisce il valore ed il tipo dei carichi uniformi da applicare alle travi selezionate, ovvero dei carichi distribuiti da applicare agli elementi bidimensionali selezionati (in questo ultimo caso i carichi vengono trasformati automaticamente in nodali).

Se il flag **Riferimento globale** è acceso le componenti si riferiscono agli assi di riferimento globale. Se esso è spento le componenti si riferiscono alla terna locale di ciascun elemento (si ricorda che per piastre e membrane l'asse normale all'elemento è l'asse 3).

AGGIUNTA DI CARICHI CONCENTRATI



Questo dialogo stabilisce il valore ed il tipo dei carichi concentrati da applicare alle travi selezionate.

Se il flag **Riferimento globale** è acceso le componenti si riferiscono agli assi di riferimento globale. Se esso è spento le componenti si riferiscono alla terna locale di ciascun elemento.

Ascissa è un numero, compreso tra 0 ed 1, che dice dove la forza (o coppia) verrà messa nell'asse della trave. Il valore 0 corrisponde al primo estremo, il valore 1 al secondo estremo.

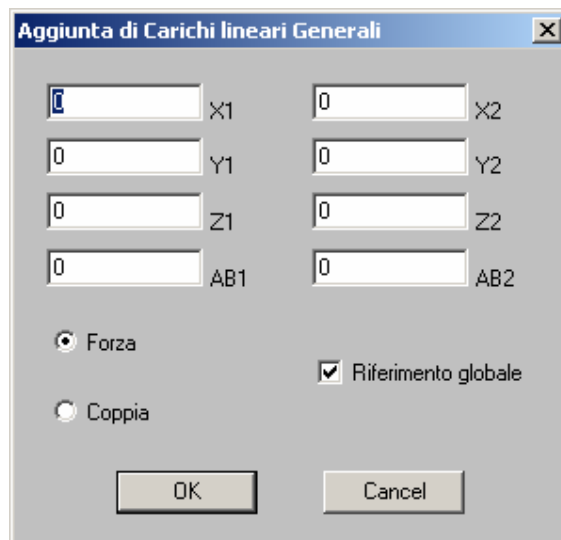
AGGIUNTA DI CARICHI LINEARI



Questo dialogo stabilisce il valore ed il tipo dei carichi lineari da applicare alle travi selezionate.

Se il flag **Riferimento globale** è acceso le componenti si riferiscono agli assi di riferimento globale. Se esso è spento le componenti si riferiscono alla terna locale di ciascun elemento.

AGGIUNTA DI CARICHI LINEARI GENERALI

The dialog box 'Aggiunta di Carichi lineari Generali' contains the following fields and controls:

- Input fields for X1, X2, Y1, Y2, Z1, Z2, AB1, and AB2, each with a small icon to its left.
- Radio buttons for 'Forza' (selected) and 'Coppia'.
- A checked checkbox for 'Riferimento globale'.
- 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

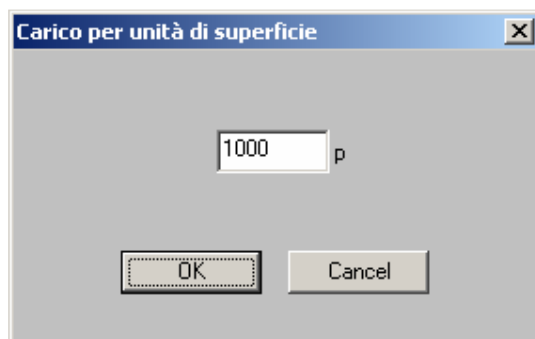
Questo dialogo stabilisce il valore ed il tipo dei carichi lineari generali da applicare alle travi selezionate.

Se il flag **Riferimento globale** è acceso le componenti si riferiscono agli assi di riferimento globale. Se esso è spento le componenti si riferiscono alla terna locale di ciascun elemento.

Il numero **AB1** (compreso tra 0 ed 1) dice dove il carico comincia.

Il numero **AB2** (compreso tra 0 ed 1 e maggiore di **AB1**) dice dove il carico finisce.

CARICO PER UNITA' DI SUPERFICIE



The dialog box 'Carico per unità di superficie' contains the following fields and controls:

- A single input field containing the value '1000' with a unit 'p' to its right.
- 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom.

Questo dialogo è usato per specificare il carico per unità di superficie (nelle unità di misura

attive). E' usato sia dal comando Solaio, che dal comando di aggiunta di pressioni su elementi bidimensionali Aggiungi.

AGGIUNTA DI CARICHI TERMICI



Questo dialogo stabilisce l'intensità dei carichi termici da applicare alle travi ed alle bielle selezionate.

AGGIUNTA DI CEDIMENTI



Questo dialogo stabilisce il valore ed il tipo dei cedimenti da applicare ai nodi selezionati.

Dapprima si stabilisce la direzione del cedimento (X, Y, Z).

Poi si stabilisce se il cedimento è traslazionale o rotazionale.

Il valore del cedimento traslazionale dipende dalla unità di lunghezza attiva.

Il valore del cedimento rotazionale è in radianti.

La “Rigidezza K” che occorre fornire deve essere molto alta, in modo che, se j è il grado di libertà prescelto, nella corrispondente riga della matrice di rigidezza sia vero che

$$\sum_j k_{ij} u_j \cong k_{ij} u_j$$

con $k_{ij} \gg k_{im} \quad m \neq j$

1.7.9.2.COMANDO: Edit-Azioni-Modifica...

Questo comando fa modificare, anche eventualmente cancellandole, azioni singole presenti su nodi o elementi nel caso di carico attivo. Perché il comando sia attivo ci si deve trovare in un caso di carico e non in una combinazione.

Il comando comincia con una fase non modale nella quale si deve cliccare sull’oggetto che ha l’azione che si desidera modificare (nodo o elemento). In questa fase ed in quella immediatamente successiva il comando è identico a quello di interrogazione.

Scelto il nodo o l’elemento compare un opportuno dialogo che lista le azioni presenti su quel nodo o elemento in quel certo caso di carico. Tale dialogo è in tutto affine a quello presente nel comando Interroga Azioni. Se si vuole modificare una azione occorre fare doppio click sulla riga corrispondente con il mouse. Si aprirà il pertinente dialogo (uno diverso per ogni tipo di azione) che consentirà di ridefinire il valore dell’azione. Se la si vuole cancellare sarà sufficiente introdurre valori tutti nulli per le componenti delle azioni.

Le azioni sono listate e vanno modificate usando la corrente unità di misura.

1.7.9.3.COMANDO: Edit-Azioni-Cancella...

Questo comando è inattivo. Si possono cancellare azioni con il comando Modifica.

1.7.9.4.COMANDO: Edit-Azioni-CANC Sel...

Questo comando elimina le azioni dalle entità selezionate nel caso di carico attivo.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

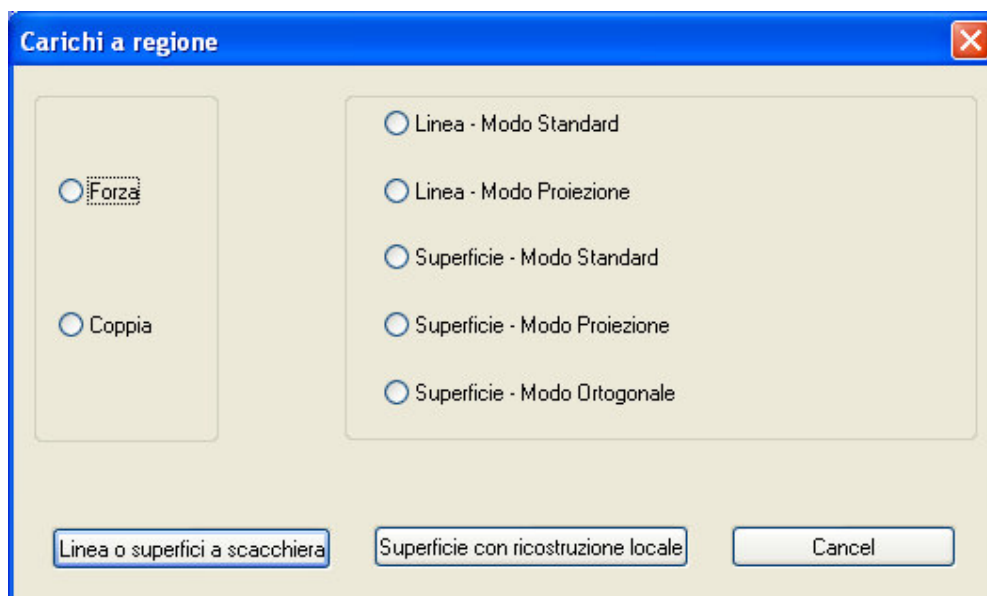
1.7.9.5.COMANDO: Edit-Azioni-Regione...

Questo comando consente di aggiungere carichi a regione. Alla esecuzione del comando compare il dialogo Carichi a regione che fa scegliere il tipo di carico a regione da aggiungere. Le azioni da compiere dipendono dal tipo di carico a regione scelto (Azioni).

Tipo: non modale

Destinazione: documento-vista attiva

CARICHI A REGIONE



Questo dialogo chiede di stabilire il tipo di carichi a regione che verranno applicati. Se vengono applicati carichi di linea verrà chiesta una poligonale, se di superficie due poligonali.

Nel modo **Standard** il dominio di influenza di ciascun nodo viene moltiplicato per un vettore.

Nel modo **Proiezione** si considera la proiezione della superficie di influenza su un piano. Il piano è individuato dalla sua normale (ad esempio una proiezione orizzontale richiede il vettore $(0, 0, 1)$). La forza finale è diretta come il vettore delle pressioni.

Nel modo **Ortogonale** la forza risultante è normale alla superficie di influenza.

Nel caso in cui i carichi vadano su una superficie, questa può essere ricostruita in due modi diversi:

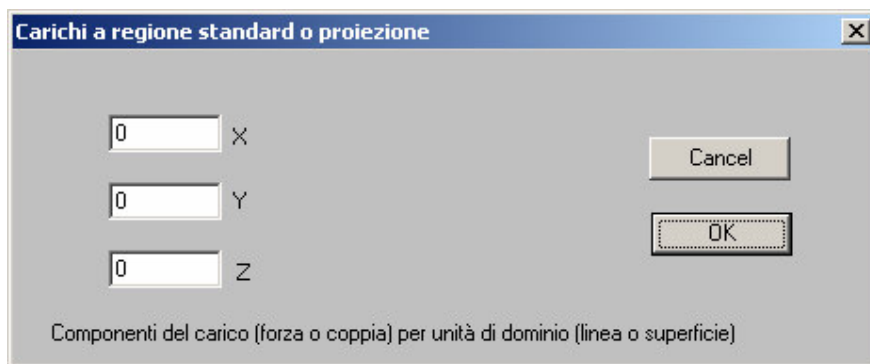
- Il primo modo (**Linea o superfici a scacchiera**) usa una topologia a scacchiera, ed è il modo classico (in questo caso occorre introdurre una o due poligonali a seconda che il dominio sia una linea o una superficie). La regione (la superficie) è definita mediante due file di nodi (anche non rettilinee) atte a definire – come una riga e una colonna qualsiasi di una scacchiera – una superficie nello spazio.
- Il secondo modo (**Superficie con ricostruzione locale**) non usa le scacchiere (e non bisogna introdurre poligonali) ma ricostruisce in prossimità di ciascun nodo la superficie ad esso limitrofa mediante l'analisi degli elementi selezionati adiacenti. La superficie competente a ciascun nodo selezionato viene ricostruita sulla base degli elementi trave o biella selezionati connessi al nodo in questione. Questi elementi, come le stecche di un ombrello, definiscono una superficie. Il comando

in questa modalità è stato pensato per le strutture reticolari spaziali a doppia curvatura, per le quali esiste una maglia di elementi superiore, una maglia inferiore e dei diagonali di collegamento. In questo caso selezionando i soli elementi della maglia superiore si riesce a ricostruire la superficie localmente senza bisogno di scacchiere che, in questo caso, potrebbero non essere definibili.

Operativamente:

- se si definisce un carico di linea si deve definire una poligonale che racchiuda tutti e soli i nodi della linea;
- se si definisce un carico di superficie a scacchiera (definita mediante poligoni) occorre definire prima una poligonale poi una seconda poligonale; le due poligonali devono definire file di nodi aventi un nodo in comune.
- Se si definisce un carico di superficie mediante la ricostruzione locale, bisogna aver preventivamente selezionato tutti i nodi che si vogliono caricare, e tutti gli elementi da impiegare per ricostruire localmente il luogo (ad esempio tutti gli elementi dello strato superiore precedentemente citato).

CARICHI A REGIONE STANDARD O PROIEZIONE



Carichi a regione standard o proiezione

0 X

0 Y

0 Z

Cancel

OK

Componenti del carico (forza o coppia) per unità di dominio (linea o superficie)

1) Carichi a regione Standard di linea.

Il vettore f_x, f_y, f_z richiesto in questo dialogo, moltiplicato per la lunghezza pertinente a ciascun nodo, l_i , dà la forza da applicare sul nodo

$$F_{xi} = f_x \cdot l_i$$

$$F_{yi} = f_y \cdot l_i$$

$$F_{zi} = f_z \cdot l_i$$

f_x , f_y ed f_z hanno le dimensioni di forza (o coppia) per unità di lunghezza.

2) Carichi a regione Standard di superficie

Il vettore q_x , q_y , q_z richiesto in questo dialogo, moltiplicato per la superficie pertinente a ciascun nodo, S_i , dà la forza da applicare sul nodo:

$$F_{xi} = S_i \cdot q_x$$

$$F_{yi} = S_i \cdot q_y$$

$$F_{zi} = S_i \cdot q_z$$

q_x , q_y e q_z hanno la dimensione di forza (o coppia) per unità di superficie.

3) Carichi a regione Proiezione

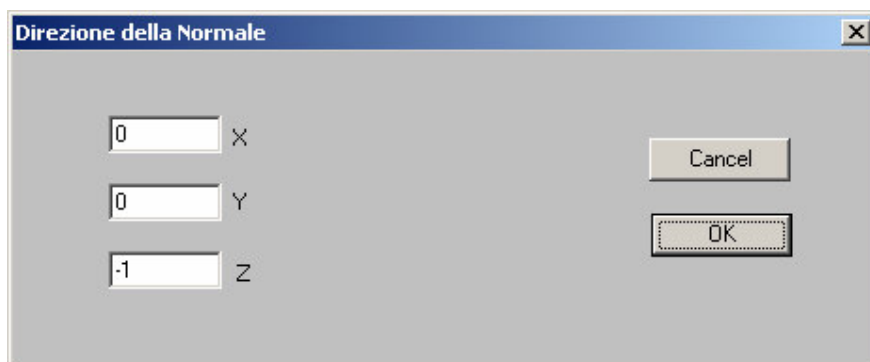
Se S_i è la superficie di influenza di ciascun nodo ed (n_{ix}, n_{iy}, n_{iz}) il versore normale della superficie di influenza la forza da applicare a ciascun nodo viene calcolata così:

$$S_i^* = \mathbf{n} \cdot \mathbf{v} S_i$$

$$\mathbf{F}_i = \mathbf{q} \cdot S_i^*$$

In questo dialogo viene chiesto il vettore \mathbf{q} .

DIREZIONE DELLA NORMALE



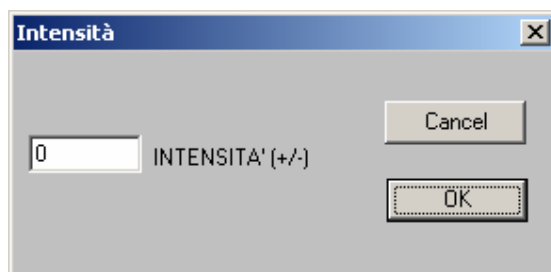
The dialog box titled "Direzione della Normale" has a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields for the components of the normal vector: X, Y, and Z. The X field contains the value 0, the Y field contains the value 0, and the Z field contains the value -1. To the right of the input fields are two buttons: "Cancel" and "OK".

Nei carichi a regione di proiezione la forza F_i su ciascun nodo viene calcolata con

$$F_i = (\mathbf{n} \cdot \mathbf{v} S_i) q$$

In questo dialogo viene chiesto il versore \mathbf{v} . Si può anche dare un vettore: il programma calcola il versore automaticamente.

INTENSITÀ



Questo dialogo chiede l'intensità del carico per unità di superficie (carichi a regione Ortogonali alla regione). L'intensità è dotata di segno.

1.7.9.6. COMANDO: Edit-Azioni-Gravità...

Questo comando aggiunge le azioni dovute alla gravità degli elementi selezionati. Le azioni vengono aggiunte nel caso di carico corrente.

Tipo: modale

Destinazione: documento

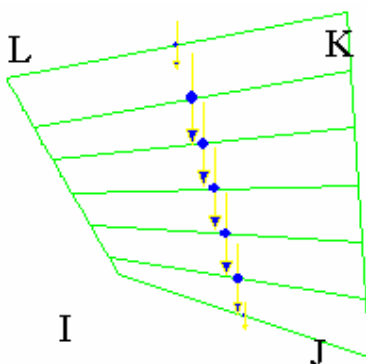
MOLTIPLICATORI DI GRAVITÀ



Questo dialogo chiede la direzione e l'intensità delle forze di gravità. Se si vuole incrementare il peso del 5% si può dare (0, 0, - 1.05).

1.7.9.7.COMANDO: Edit-Azioni-Solaio...

Questo comando consente di aggiungere carichi uniformemente ripartiti su un insieme di travi secondarie, in funzione della loro area di influenza.



Il comando prende come dato di input il carico per unità di superficie e quattro nodi, definiti dall'utente cliccandovi sopra. Nell'ordine i nodi sono il nodo I, il nodo J, il nodo K ed il nodo L.

Il programma cerca tutti gli elementi beam che vanno da un nodo posto lungo la linea JK ad un nodo posto lungo la linea IL. Per ognuno di questi elementi viene calcolata un'area di influenza ed infine un carico uniformemente distribuito.

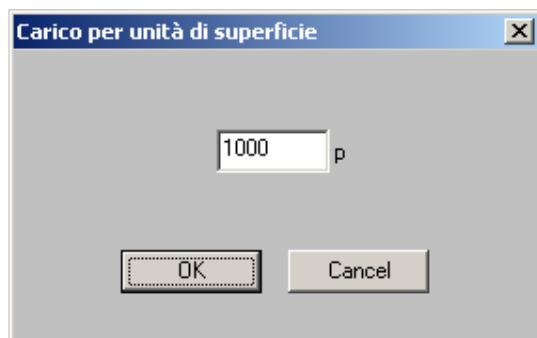
Il verso delle azioni dipende dal segno dato alla pressione e dal verso di percorrenza dei nodi I, J, K, L. Un numero maggiore di zero implica un vettore tale per cui la circolazione (I,J,K,L) avviene in modo antiorario.

Il comando funziona anche in assenza delle travi JK e LI.

Tipo: modale per la definizione della pressione, non modale per la definizione dei nodi.

Destinazione: documento

CARICO PER UNITA' DI SUPERFICIE



Questo dialogo è usato per specificare il carico per unità di superficie (nelle unità di misura attive). E' usato sia dal comando Solaio, che dal comando di aggiunta di pressioni su elementi bidimensionali Aggiungi.

1.7.9.8.COMANDO: Edit-Azioni-Sisma...

Questo comando è molto utile e potente. Esso genera un insieme di forze applicate ai nodi capaci di simulare l'azione di un terremoto. Il comando implementa la così detta *analisi statica equivalente*, che consente, sotto certe ipotesi, di stimare gli effetti di un sisma; le ipotesi sono le seguenti:

- esiste un modo dominante per la struttura relativo alla direzione del sisma presa in esame;
- la struttura è regolare sia in pianta che in elevazione;
- la forma del modo è assimilabile a lineare.

E' chiaro che tutte queste ipotesi sono raramente soddisfatte, in specie l'ultima. Tuttavia, l'analisi statica equivalente è utile nei casi in cui non sia disponibile un'analisi modale o nei casi in

cui la struttura sia effettivamente regolare. Le varie norme disponibili consentono l'uso della statica equivalente sotto ipotesi che dipendono da norma a norma ma che, in sintesi, sono quelle qui ricordate.

Da un punto di vista operativo il comando funziona con un opportuno dialogo che chiede le seguenti cose:

- una quota di riferimento o iniziale z_0 ;
- un coefficiente numerico k (numero puro);
- una direzione per il sisma. Si noti che il vettore direzione viene sempre normalizzato a 1.

Per ogni nodo selezionato i vengono calcolate le quantità:

$H_i = (Z_i - z_0)$	quota relativa
$F_{ix} = (g * M_{ix}) * k * H_i * \text{Sum}(M_{xi}) / \text{Sum}(M_{xi} * H_i) * \text{DirX}$	forza X
$F_{iy} = (g * M_{iy}) * k * H_i * \text{Sum}(M_{yi}) / \text{Sum}(M_{yi} * H_i) * \text{DirY}$	forza Y
$F_{iz} = (g * M_{iz}) * k * H_i * \text{Sum}(M_{zi}) / \text{Sum}(M_{zi} * H_i) * \text{DirZ}$	forza Z

dove:

- **g** costante di gravità;
- **M_{ix}** massa traslazionale in direzione x del nodo i;
- **Sum(M_{xi})** somma delle masse traslazionali in direzione x di tutti i nodi selezionati e non vincolati in direzione X
- **Sum(M_{xi} * H_i)** somma dei prodotti $W_{xi} * H_i$ ovvero delle masse traslazionali dei nodi selezionati e non vincolati moltiplicati per la loro quota relativa alla quota iniziale z_0 ;
- **DirX** è il coseno direttore della direzione specificata in direzione X (≤ 1). Se è eguale a 1 il sisma è diretto come l'asse X.

Le masse nodali relative ai carichi applicati possono essere facilmente generate impiegando il comando Caso.... La quota iniziale tiene conto che lo “0” del modello può non coincidere con lo 0 algebrico. Il coefficiente k tiene in conto la severità del sisma. Esso può essere visto come l'accelerazione al suolo in unità g. Per la norma italiana esso vale:

$$k = C \epsilon \beta I$$

ove $C = (S-2)/100$, S è la severità del sisma ($6 \leq S \leq 12$) e i rimanenti coefficienti sono il coefficiente di fondazione, il coefficiente di struttura, il coefficiente di protezione sismica. La quantità

$$\gamma_x = H_i * \text{Sum}(\text{Mix}) / \text{Sum}(\text{Mix} * H_i)$$

è l'omonimo coefficiente della normativa italiana.

Normalmente avviene che

$$\text{Mix} = \text{Miy} = \text{Miz}$$

ma il comando implementa situazioni più generali.

Si noti che usando questo comando è del tutto inutile calcolare il baricentro delle masse. L'insieme delle forze elementari associate a ciascun nodo è infatti un sistema che sollecita la struttura in modo persino più aderente al vero di quanto previsto dalla norma. Naturalmente le masse devono essere valutate in modo corretto.

Tipo: modale

Destinazione: documento

ANALISI STATICA EQUIVALENTE



Analisi Statica Equivalente

Direzione

X: 1

Y: 0

Z: 0

Quota Iniziale

Z0: 0

Fattore

K: 0.01

Consultare l'help (F1) per le spiegazioni

OK Cancel

Questo dialogo fissa i parametri necessari per generare un insieme di forze capaci di simulare un sisma in accordo al metodo della analisi statica equivalente (Sisma...).

Al momento in cui ci si trova davanti il dialogo è necessario essere nel caso di carico desiderato, e tale caso di carico dovrebbe essere vuoto.

I nodi che si vogliono tenere in conto devono essere selezionati. Se tutto il modello è stato selezionato allora la massa tenuta in conto sarà la massa dell'intero modello.

Per prima cosa il dialogo chiede la direzione del sisma. Dare la terna (1,0,0) è equivalente a dare la terna (5,0,0). L'intensità non è governata dai numeri qui specificati.

Come seconda cosa viene chiesta la quota iniziale (nella unità attiva). Se la base del modello è a quota 0 si lascia 0. Se invece la base del modello è a quota z_0 , si specifica z_0 .

Come ultimo numero viene chiesto il fattore k , che può essere visto come l'accelerazione del terreno in unità g .

Con $S=9$, ed usando la norma italiana, supponendo tutti gli altri coefficienti eguali a 1, $k=0.07$.

1.7.9.9.COMANDO: Edit-Azioni-Vento su BT...

Questo comando è impiegato per generare le forze dovute all'azione del vento sui profili. Ogni profilo oppone al vento una certa resistenza che dipende dalla sua forma e dalla sua orientazione rispetto alla direzione del vento. Il comando consente di tenere in conto questo fenomeno applicando agli elementi beam un carico uniformemente distribuito, agli nodi degli elementi truss due forze eguali equivalenti alla azione del vento. L'azione del vento è descritta per mezzo di due vettori di pressione applicati a due diverse quote. Il programma assume una variazione lineare della pressione con la quota.

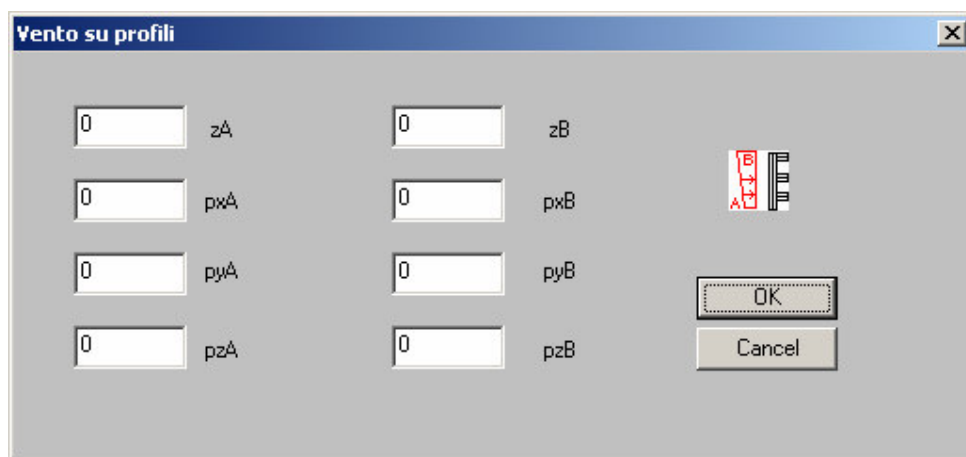
Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente di specificare i due vettori e le due quote. I carichi saranno applicati sugli elementi selezionati prima della esecuzione del comando stesso.

Attenzione: se la sezione degli elementi viene cambiata dopo l'assegnazione dei carichi i carichi dovranno essere riassegnati dopo aver cancellato i precedenti.

Tipo: modale

Destinazione: documento

VENTO SU PROFILI



Questo dialogo è usato per specificare la direzione, l'intensità e la variazione con la quota degli effetti di pressione dovuti al vento.

In pratica occorre fornire due vettori di pressione (carico per unità di superficie) e due quote ad essi associate. Il programma calcolerà le pressioni alle varie quote applicando una variazione lineare.

1.7.10. Comandi del menù Edit Masse

Aggiungi...

Aggiunta masse ai nodi selezionati

Caso...

Aggiunta ai nodi delle masse di un caso di carico

Canc Sel

Azzeramento delle masse sui nodi selezionati

Canc SelX

Azzeramento delle masse traslazionali X sui nodi selezionati

Canc SelY

Azzeramento delle masse traslazionali Y sui nodi selezionati

Canc SelZ

Azzeramento delle masse traslazionali Z sui nodi selezionati

Sposta

Spostamento del centro di massa

1.7.10.1. COMANDO: Edit-Masse-Aggiungi...

Questo comando fa aggiungere una massa stabilita dall'utente ai nodi selezionati. Si noti che la massa fissata dall'utente viene aggiunta alla massa già presente sui nodi selezionati. Inizialmente

sui nodi la massa è nulla. La massa aggiunta può essere traslazionale o rotazionale (momento di inerzia). La massa aggiunta serve unicamente ai fini dell'analisi modale ed a spettro di risposta: non influenza in alcun modo la analisi statica.

Al fine di evitare confusioni sulle unità di misura Sargon chiede che la massa aggiunta venga introdotta in unità forza e non in unità massa. Si deve introdurre cioè il peso della massa che si vuole aggiungere, nella unità forza attiva. Se, ad esempio, si vuole introdurre la massa di un litro d'acqua e si stanno usando i chili, la massa da introdurre è 1. Se si usano le tonnellate la massa è pari a 0.001.

I momenti di inerzia usano lo stesso criterio, ma compare anche la unità di lunghezza. Il momento di inerzia di una massa pari ad un litro d'acqua posta alla distanza di 1m dall'asse di rotazione verrà espresso:

se sto usando Kg e mm come $1 \times 1000 \times 1000$

se sto usando ton e mm come $0.001 \times 1000 \times 1000$

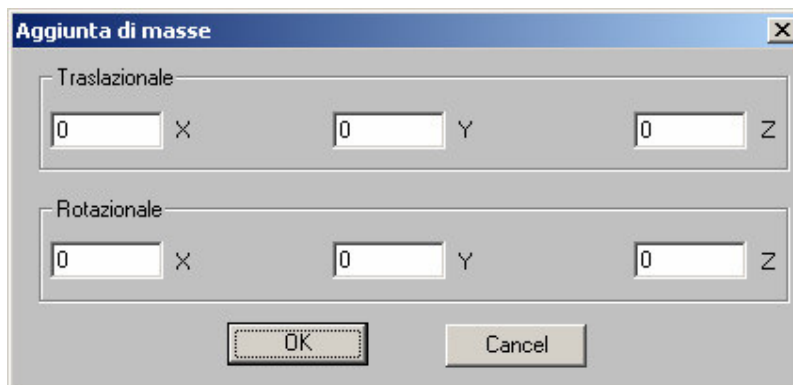
se sto usando Kg e m come $1 \times 1 \times 1$.

Quando si danno le masse traslazionali è necessario dare le masse nelle tre direzioni tutte eguali tra loro. In casi speciali è possibile dare masse diverse nelle tre direzioni. Se si fornisce la sola massa x le masse y e z verranno nulle: attenzione.

Tipo: modale

Destinazione: documento

AGGIUNTA DI MASSE



Questo dialogo chiede le masse traslazionali e rotazionali da **aggiungere** ai nodi selezionati.

Le masse sono introdotte usando il loro peso (una massa di 100Kg come 100KgF o 0.1tonnellate), usando la unità di forza corrente.

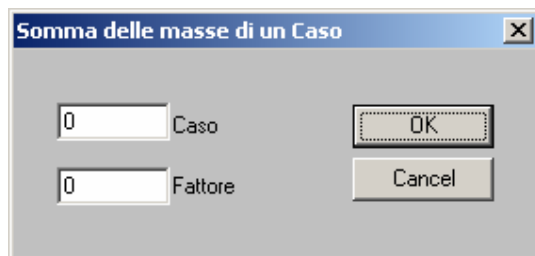
1.7.10.2. COMANDO: Edit-Masse-Caso...

Questo comando somma a tutti i nodi le masse ottenute da un caso di carico opportunamente moltiplicato per un fattore di scala. Il programma converte la risultante dei carichi applicati su nodi ed elementi nella massa che ha un peso eguale, e ripartisce poi la massa in parti eguali sui nodi di appartenenza dell'elemento. Il comando funziona con i carichi nodali e con i carichi uniformemente distribuiti, mancando, negli altri casi, un criterio univoco per la ripartizione delle masse ai nodi.

Tipo: modale

Destinazione: documento

SOMMA DELLE MASSE DI UN CASO



Questo dialogo chiede il **caso** di carico ed il **fattore** da usare per aggiungere le masse. Di ogni azione viene calcolato il modulo, convertito in massa, moltiplicato per il fattore e applicato al nodo. Per i carichi distribuiti la massa viene equamente ripartita sui due nodi della trave a cui il carico è applicato. Il comando non si applica ai carichi distribuiti diversi da uniformi.

1.7.10.3. COMANDO: Edit-Masse-Canc Sel

Questo comando cancella le masse dai nodi selezionati, ponendole eguali a zero.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.7.10.4. COMANDO: Edit-Masse-Canc SelX

Questo comando cancella le masse traslazionali X dai nodi selezionati, ponendole eguali a zero.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.7.10.5. COMANDO: Edit-Masse-Canc SelY

Questo comando cancella le masse traslazionali Y dai nodi selezionati, ponendole eguali a zero.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.7.10.6. COMANDO: Edit-Masse-Canc SelZ

Questo comando cancella le masse traslazionali Z dai nodi selezionati, ponendole eguali a zero.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.7.10.7. COMANDO: Edit-Masse-Sposta

Questo comando genera delle correzioni alla massa dei nodi selezionati in modo da spostare il centro delle masse di una certa prefissata quantità, definita da un valore di Dx, Dy e Dz. Il comando tiene in conto i soli nodi selezionati che abbiano una massa non nulla. Le masse

traslazionali in direzione X Y e Z devono essere eguali. Ove venga generata una massa negativa il comando si interrompe. Viene prima applicato lo shift in direzione X, poi quello in direzione Y, infine quello in direzione Z.

Estratto dal volume “Analisi modale ragionata”, di Paolo Rugarli, EPC, Roma 2005:

Partendo da una certa distribuzione di masse, una pertinente correzione variabile linearmente con la ascissa può essere ottenuta in forma chiusa applicando le seguenti formule.

Sia \bar{x} la posizione del centro delle masse prima delle correzione ed $(\bar{x}+e)$ la posizione del centro delle masse che si vuole ottenere dopo la correzione, dove “e” è l’eccentricità accidentale desiderata. Sia inoltre “i” un indice che varia da nodo a nodo e che tiene in conto solo i nodi selezionati e con massa non nulla per un totale di “n” nodi. Immaginiamo che la massa m_i di ciascun nodo subisca una correzione Δm_i e che la correzione Δm_i sia funzione lineare di x, secondo la legge

$$\Delta m_i = ax_i + b$$

dove “a” e “b” sono due costanti. In tal caso, imponendo che la massa totale M non cambi e che la posizione del nuovo centro delle masse sia in $(\bar{x}+e)$, otteniamo le due equazioni seguenti:

$$\begin{cases} \sum_i (m_i + \Delta m_i) = M \\ \sum_i x_i (m_i + \Delta m_i) = M(\bar{x} + e) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sum_i \Delta m_i = \sum_i (ax_i + b) = 0 \\ \sum_i x_i \Delta m_i = \sum_i x_i (ax_i + b) = Me \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = \frac{-a \sum_i x_i}{n} \\ a = \frac{nMe}{n \left(\sum_i x_i^2 \right) - \left(\sum_i x_i \right)^2} \end{cases}$$

Queste formule entrano però in crisi quando la correzione è negativa e superiore alla massa originaria, quando cioè

$$m_i + \Delta m_i < 0$$

condizione che si raggiunge se la eccentricità “e” supera un certo valore di soglia, dipendente dal problema in esame.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.7.11. Comandi del menù Edit Casi

<u>Aggiungi...</u>	Aggiunta di casi di carico base
<u>Modifica...</u>	Modifica dei casi di carico base
<u>Azzera...</u>	Azzeramento di un caso
<u>Somma...</u>	Somma un caso a quello corrente
<u>Somma xyz...</u>	Somma un caso a quello corrente
<u>Combina...</u>	Combina i casi tra loro
<u>Successivo</u>	Caso successivo
<u>Precedente</u>	Caso precedente

1.7.11.1. COMANDO: Edit-Casi-Aggiungi...

Questo comando fa aggiungere un caso di carico. E' possibile aggiungere un caso di carico solo se non si sono aggiunte le combinazioni. Ad ogni caso di carico va attribuito un nome, un tipo, ed i tre coefficienti per determinare i valori raro, frequente e quasi permanente. Il tipo è necessario ai fini delle verifiche, in quanto carichi permanenti o accidentali, di vento o sismici comportano diversi coefficienti di sicurezza. Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente di fornire queste informazioni.

Tipo: modale

Destinazione: documento

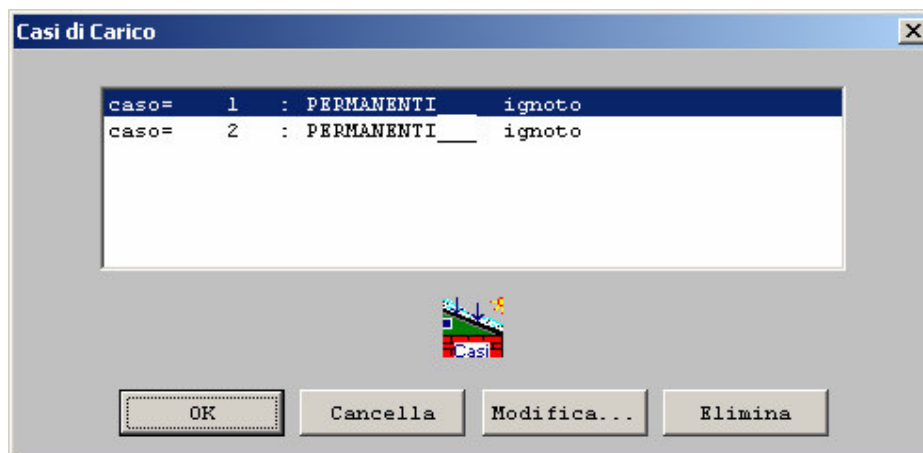
1.7.11.2. COMANDO: Edit-Casi-Modifica...

Questo comando consente di modificare l'etichetta e/o il nome di un caso di carico.

Tipo: modale

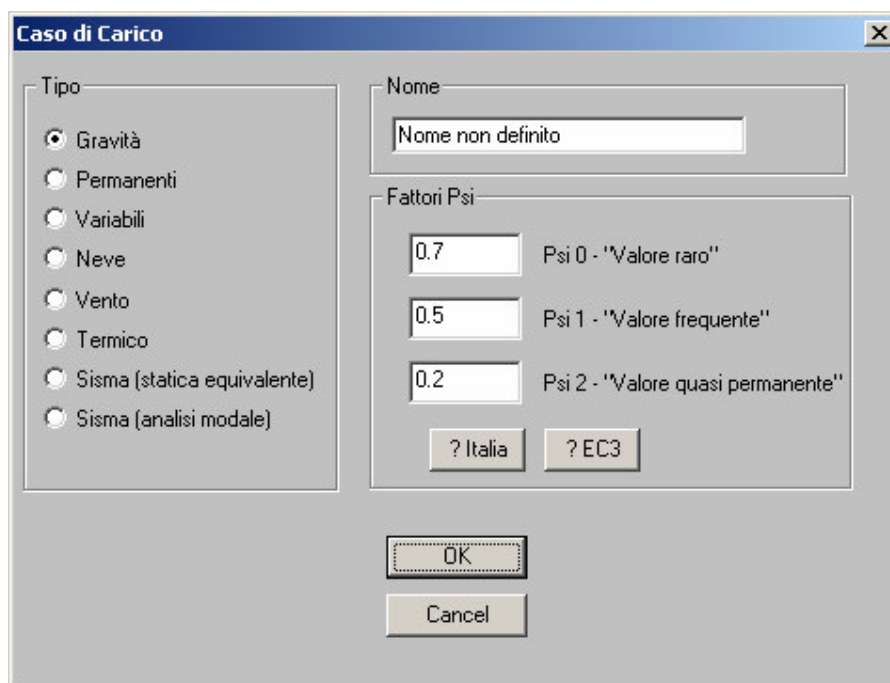
Destinazione: documento

CASO DI CARICO



Questo dialogo presenta una tabella riassuntiva sui casi di carico. Viene dato il numero, il tipo e il nome di ogni caso di carico. Se si vuole modificare qualcosa basta fare doppio click sul caso da modificare, oppure selezionarlo e scegliere **Modifica....** Ciò porta al dialogo Caso di Carico.

CASO DI CARICO



Questo dialogo viene presentato in seguito alla richiesta di un nuovo caso di carico, o in seguito alla richiesta di modificare un caso esistente.

Occorre stabilire il tipo dal nuovo caso di carico e dare ad esso un nome, che verrà poi utilizzato per identificarlo.

Ad ogni caso di carico devono essere associati tre moltiplicatori, relativi ai valori rari (Psi0), frequenti (Psi1) e quasi permanenti (Psi2) del caso di carico in esame. A seconda della etichetta del caso i valori possono essere diversi. La pressione dei tasti **Italia?** Ed **EC3?** Dà una serie di valori che sono i valori previsti dalle normative per il tipo di carico in quel momento attivo (**vento** o **variabile** o **neve**). Se cambia il tipo cambiano anche i valori suggeriti. Nulla vieta di dare dei valori diversi da quelli suggeriti. I coefficienti qui determinati saranno impiegati dal comando per la generazione automatica delle combinazioni (vedi il dialogo opportuno).

1.7.11.3. COMANDO: Edit-Casi-Azzera...

Questo comando azzera tutte le azioni presenti nel caso di carico attivo.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.7.11.4. COMANDO: Edit-Casi-Somma...

Questo comando somma al caso di carico corrente le azioni di un caso di carico specificato dall'utente moltiplicate per un fattore specificato dall'utente.

Tipo: modale

Destinazione: documento

SOMMA DI UN CASO



Al caso corrente verrà sommato il **Caso** moltiplicato per il **Fattore**. Il numero di caso deve ovviamente essere ammissibile.

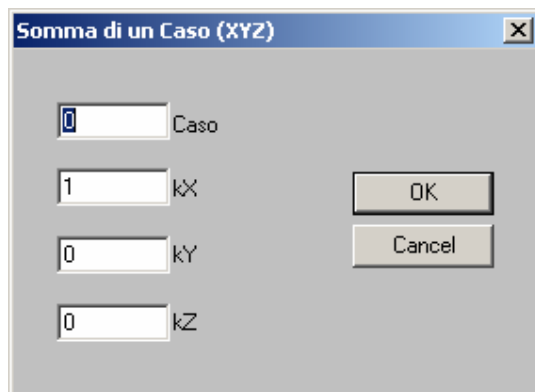
1.7.11.5. COMANDO: Edit-Casi-Somma XYZ...

Questo comando somma al caso di carico corrente le azioni di un caso di carico specificato dall'utente moltiplicate per un vettore specificato dall'utente. In pratica di ciascuna azione viene calcolata la risultante, e questo scalare viene poi moltiplicato per il vettore stabilito dall'utente dando luogo alla nuova azione. Questo comando è molto utile ad esempio quando si debba generare un caso di carico in cui le azioni ad esempio verticali di un altro caso di carico diventino orizzontali.

Tipo: modale

Destinazione: documento

SOMMA DI UN CASO (XYZ)



Al caso corrente verranno ordinatamente sommate tutte le azioni presenti nel caso indicato, trattate opportunamente.

Ogni azione viene ordinatamente moltiplicata per k_x , k_y e k_z . Ad esempio la forza (F_x , F_y , F_z) diviene ($k_x F_x$, $k_y F_y$, $k_z F_z$). Vengono considerate solo le forze nodali, i carichi uniformemente distribuiti e i carichi concentrati.

1.7.11.6. COMANDO: Edit-Casi-Combina

Questo comando può essere eseguito solo se vi sono casi e combinazioni. Scopo del comando è preparare il modello alla analisi nonlineare, in modo da evitare la necessità di eseguire delle combinazioni lineari dopo la soluzione. Supponiamo che prima della esecuzione del comando la situazione sia la seguente:

Caso 1

Caso 2

Caso 3

Combi 1 : 1 x (Caso 1) + 2 x (Caso 3)

Combi 2 : 1 x (Caso 1) + 1 x (Caso 3)

dopo l'esecuzione del comando la situazione diviene questa:

Caso 1* = 1x(Caso 1) + 2x(Caso 3)

Caso 2* = 1x(Caso 1) + 1x(Caso 3)

Combi 1* = 1 * Caso 1*

Combi 2 * = 1 * Caso 2*

Poichè le nuove combinazioni non coinvolgono più vari casi di carico ma solo uno per volta, non si dovrà combinare tra loro gli effetti dei casi elementari.

Prima di eseguire una analisi nonlineare è sempre necessario usare questo comando oppure costruire i casi di carico in modo che siano già dei casi combinati. Poichè una volta salvato il modello l'operazione è irreversibile si consiglia di salvare una copia di backup del modello *prima* di eseguire il comando.

Il comando assume per tutti i nuovi casi il tipo PERMANENTE, è quindi compito di chi usa

il programma ridefinire i tipi in modo coerente con le proprie assunzioni.

Tipo: diretto

Destinazione: documento

1.7.11.7. COMANDO: Edit-Casi-Successivo

Questo comando porta al caso di carico successivo.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva

1.7.11.8. COMANDO: Edit-Casi-Precedente

Questo comando porta al caso di carico precedente.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva

1.7.12. Comandi del menù Edit Combinazioni

Aggiungi...

Aggiunta di una nuova combinazione

Genera...

Generazione automatica di combinazioni

Stampa

Crea un file ASCII con le combinazioni.

Modifica...

Modifica di una combinazione

Azzer...

Azzeramento di una combinazione

Elimina tutte.

Eliminazione di tutte le combinazioni

Elimina alcune.

Eliminazione di alcune combinazioni

Successiva

Combinazione successiva

Precedente

Combinazione precedente

1.7.12.1. COMANDO: Edit-Combinazioni-Aggiungi...

Questo comando fa aggiungere una combinazione di carico. Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente di determinare il nome della combinazione ed i fattori moltiplicativi di ciascun caso di carico base.

COMBINAZIONE

Caso	Moltiplicatore	Nome caso
1	0.0000e+000	steel weight
2	0.0000e+000	permanent loads
3	0.0000e+000	Live Loads (0.5q)
4	0.0000e+000	Live Loads ((b) condition)
5	0.0000e+000	Wind +X
6	0.0000e+000	Wind +Y
7	0.0000e+000	Earthquake +X
8	0.0000e+000	Earthquake +Y
9	0.0000e+000	Thermal loads +15°C
10	0.0000e+000	Notional horizontal forces +X

Questo dialogo viene presentato in seguito alla richiesta di aggiungere una nuova combinazione o di modificare una combinazione esistente. Occorre dare un nome alla combinazione e fissare - per ognuno dei casi di carico base - il moltiplicatore.

1.7.12.2. COMANDO: Edit-Combinazioni-Genera...

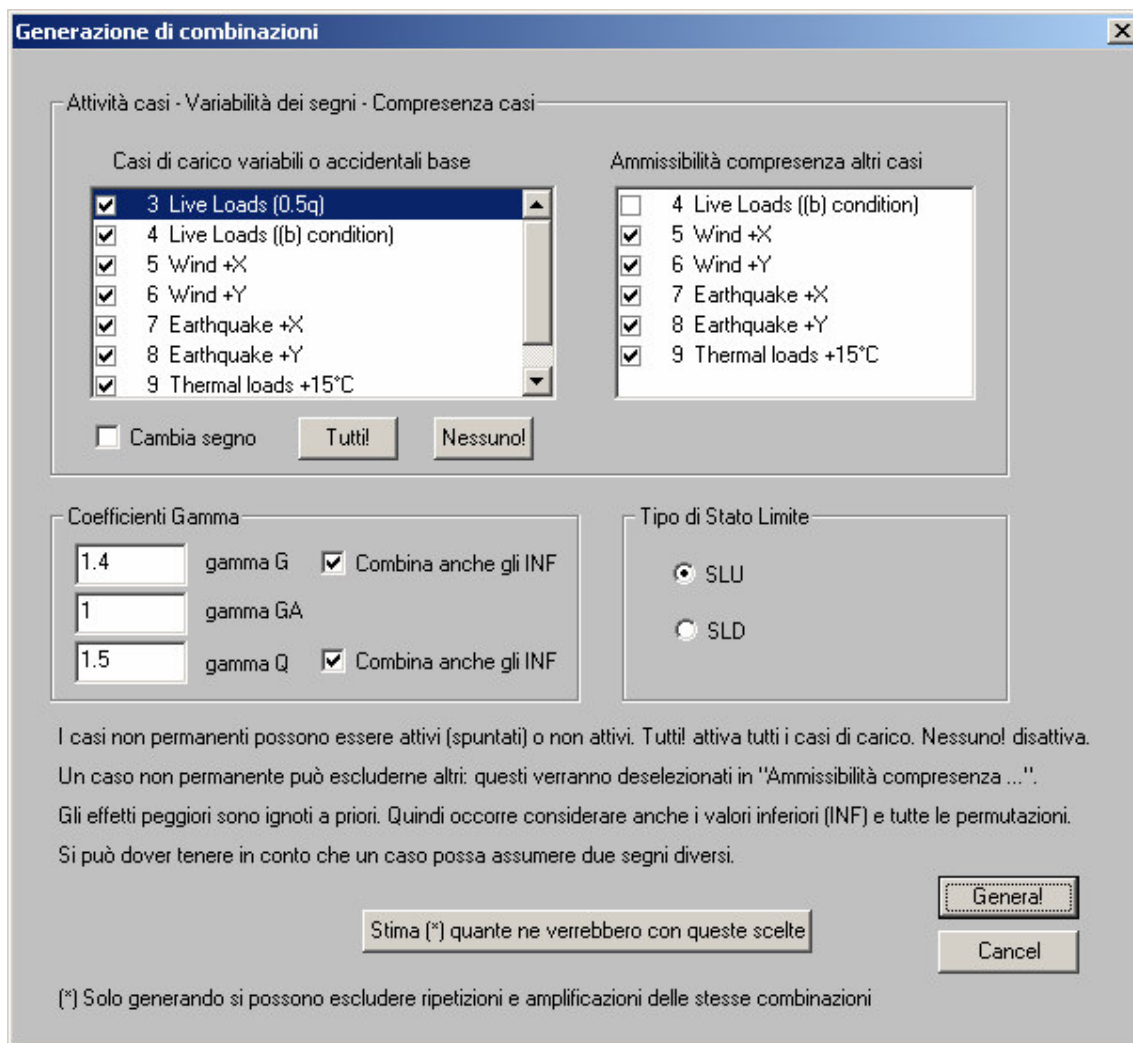
Questo comando consente di generare in modo automatico l'insieme delle combinazioni necessarie per le verifiche allo stato limite ultimo (SLU) ed allo stato limite di danno (SLD). Il comando realizza le combinazioni sulla base delle prescrizioni derivanti dagli eurocodici, con la possibilità di modificare i parametri di interesse come i fattori di sicurezza. L'impianto è in comune a quello prescritto dalle norme italiane come il DM 16-1-1996 e l'Ordinanza PCM 3274/2003.

Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente di fare le scelte necessarie alla generazione delle combinazioni. Le combinazioni possono essere generate solo se

non vi sono altre combinazioni attive. Dopo aver generato le combinazioni in modo automatico è possibile aggiungerne di nuove o rimuoverne alcune mediante i normali comandi Sargon a questo scopo preposti.

Per i dettagli operativo sul funzionamento del comando si rimanda a [Come generare le combinazioni](#) ed al dialogo [Generazione di combinazioni](#).

GENERAZIONE DI COMBINAZIONI



Generazione di combinazioni

Attività casi - Variabilità dei segni - Compresenza casi

Casi di carico variabili o accidentali base

- ☒ 3 Live Loads (0.5q)
- ☒ 4 Live Loads ((b) condition)
- ☒ 5 Wind +X
- ☒ 6 Wind +Y
- ☒ 7 Earthquake +X
- ☒ 8 Earthquake +Y
- ☒ 9 Thermal loads +15°C

Ammissibilità compresenza altri casi

- ☐ 4 Live Loads ((b) condition)
- ☒ 5 Wind +X
- ☒ 6 Wind +Y
- ☒ 7 Earthquake +X
- ☒ 8 Earthquake +Y
- ☒ 9 Thermal loads +15°C

☐ Cambia segno

Coefficienti Gamma

1.4 gamma G ☒ Combina anche gli INF

1 gamma GA

1.5 gamma Q ☒ Combina anche gli INF

Tipo di Stato Limite

☒ SLU

☐ SLD

I casi non permanenti possono essere attivi (spuntati) o non attivi. Tutti! attiva tutti i casi di carico. Nessuno! disattiva.
 Un caso non permanente può escluderne altri: questi verranno deselezionati in "Ammissibilità compresenza ...".
 Gli effetti peggiori sono ignoti a priori. Quindi occorre considerare anche i valori inferiori (INF) e tutte le permutazioni.
 Si può dover tenere in conto che un caso possa assumere due segni diversi.

(*) Solo generando si possono escludere ripetizioni e amplificazioni delle stesse combinazioni

Questo dialogo consente di definire in dettaglio la modalità operativa del comando di generazione delle combinazioni. Per un più approfondito svolgimento del tema, irto di tranelli e di difficoltà, si rimanda a [Come generare le combinazioni](#).

Il dialogo è diviso in tre riquadri.

Il primo riquadro **Attività casi-Variabilità segni-Compresenza casi** serve a stabilire alcune importanti caratteristiche dei casi di carico base, precisamente dei casi di carico base di tipo non-permanente (vento, variabili, neve, sisma...).

Il secondo riquadro **Coefficienti Gamma** serve a stabilire il valore da adottare per i coefficienti γ_g , γ_q , γ_A da utilizzare nella generazione delle combinazioni. Questo riquadro serve anche a stabilire se occorre considerare il solo valore superiore o anche quello inferiore (cfr infra).

Il terzo riquadro **Tipo di stato limite** serve a decidere se le combinazioni si riferiscono allo stato limite ultimo (SLU) o allo stato limite di danno (SLD).

Esistono poi tre bottoni isolati: il bottone **“Stima quante ne verrebbero con queste scelte”** che serve a calcolare in modo approssimato il numero di combinazioni che risulterebbero dalle scelte fatte (le ragioni per cui è approssimato saranno chiarite più oltre), il bottone **Genera!** che materialmente genera queste combinazioni, il bottone **Cancel** che fa uscire dal comando senza fare nulla.

Esaminiamo ora più in dettaglio i vari riquadri.

Attività casi-Variabilità dei segni-Compresenza casi

Questo riquadro è fondamentale.

Nella lista di sinistra vengono elencati tutti i casi di carico di tipo non permanente (tutti tranne quelli Permanenti e Gravità). Ognuno di questi casi di carico ha un suo segno di spunta che dice se il caso di carico è attivo, ovvero occorrerà tenerne conto nelle combinazioni, oppure se è inattivo, ed in tal caso il suo moltiplicatore sarà nullo in ogni combinazione, nessuna esclusa. Per attivare tutti i casi di carico variabili con un solo click basta premere il bottone **Tutti!**, mentre per disattivare tutti i casi di carico basta premere il bottone **Nessuno!**. Se si vuole che un caso di carico venga scartato (casi di carico utili per costruzioni o passaggi intermedi) è dunque necessario non etichettarlo **Permanente** o **Gravità**.

La casella di spunta **Cambia segno** si riferisce al caso di carico base variabile selezionato in un dato istante. Se la selezione cambia, il contenuto della casella di spunta cambia. Se la casella di spunta è selezionata (compare il segno di spunta), allora il corrispondente caso di carico dovrà comparire nelle combinazioni sia con il segno “+” che con il segno “-“. Se invece il segno di spunta non compare, allora il segno sarà sempre solo positivo.

Il contenuto del riquadro di destra cambia a seconda della selezione attiva nel riquadro di

sinistra. Nel riquadro di destra (*Ammissibilità compresenza altri casi*) vengono elencati tutti i casi di carico di tipo non permanente (tutti i tipi tranne **Permanente** e **Gravità**), ad eccezione del caso di carico variabile correntemente selezionato nel riquadro di sinistra. Ogni caso nel riquadro di destra presenta un nuovo segno di spunta diverso per significato dal segno di spunta presente nel riquadro di sinistra. Se il segno di spunta del caso di carico J posto *a destra* relativo al caso di carico I posto *a sinistra* è presente, questo vuol dire che è ammessa la contemporanea presenza di I e J in una stessa combinazione. Se invece il medesimo segno di spunta è assente, allora quando è presente I non deve essere presente J. In pratica occorre definire i termini extradiagonali di una matrice quadrata booleana avente tante righe quanto sono i casi di carico non variabili. *La matrice deve essere simmetrica* (il segno di spunta IJ deve essere eguale al segno di spunta JI). Se la matrice non è simmetrica il programma la segnala quando gli si chiede di generare le combinazioni o di stimarne il numero.

Si noti che è ben possibile che casi di carico variabile non possano agire contemporaneamente: si pensi alle diverse posizioni di un carico mobile, alle diverse configurazioni di un carico variabile, alle diverse direzioni di un carico da vento, alla eventuale contraddittorietà di due casi (termico a +30°C e neve).

Il fatto che due o più casi di carico siano mutuamente esclusivi obbliga a generare nuove combinazioni di carico nelle quali si permutino tutte le possibilità incrociate di compresenza di casi di carico variabili differenti. Si rimanda a Come generare le combinazioni per una più approfondita spiegazione.

Coefficienti Gamma

In questo riquadro si definiscono i valori dei coefficienti gamma. I valori proposti sono quelli previsti dalle norme italiane, ma in caso di commesse estere o lavori da eseguirsi in accordo ad altre normative, è possibile variare a proprio piacimento questi coefficienti.

Molto importanti sono le due caselle di spunta **Combina anche gli INF**, relative ai permanenti (gamma $G = \gamma_g$) ed ai variabili (gamma $Q = \gamma_q$).

Non è infatti detto che il valore di combinazione superiore (ad esempio $\gamma_g = 1.4$) generi ovunque situazioni peggiori di quelle che si avrebbero con il valore inferiore (che nel caso dei permanenti è posto dal programma eguale a 1). Ad esempio nei riguardi del ribaltamento i permanenti possono avere una azione stabilizzante, e quindi un loro valore inferiore risultare più gravoso ad esempio per ancoraggi o fondazioni. Pertanto là dove un caso di carico permanente compare con il suo valore superiore esso dovrebbe anche essere considerato, in un'altra combinazione, con il suo valore inferiore. Ovviamente nulla obbliga ad

avere casi di carico permanenti che abbiano le stesse distribuzioni, e pertanto vanno considerate tutte le possibili permutazioni dei valori permanenti superiori ed inferiori di tutti i casi di carico base.

Analogo discorso vale per i carichi “variabili” (ovvero non di tipo **Gravità** o **Permanente**). In questo caso come valore inferiore il programma assume il moltiplicatore 0, ovvero il caso in cui il corrispondente caso di carico variabile manca (mentre in generale potranno esserci gli altri).

Se non si desidera tener in conto i valori superiori e quelli inferiori, ma solo i valori superiori, allora il segno di spunta va eliminato. Si noti che è possibile tenere in conto dell’effetto solo per i permanenti, solo per i variabili, per entrambi o per nessuno dei due. In generale il numero di combinazioni diminuisce (anche di molto) se non si tiene in conto la variabilità superiore/inferiore.

Tipo di stato limite

Questo riquadro serve a decidere se si dovranno generare combinazioni per gli stati limite di danno o combinazioni per gli stati limite ultimi. Si rimanda a Come generare le combinazioni per la descrizione delle differenze.

Il pulsante “**Stima quante ne verrebbero con queste scelte**” consente di avere preliminarmente una stima (un limite superiore) di quante combinazioni verrebbero aggiunte con le impostazioni scelte. Non è possibile dare il numero esatto senza materialmente aggiungere le combinazioni, perché solo se queste sono state aggiunte è possibile eliminare le combinazioni ridondanti. Le combinazioni sono considerate ridondanti quando:

- sono già state aggiunte eguali in precedenza;
- sono identiche ad un'altra aggiunta in precedenza, a meno di un fattore K eguale per tutti i casi di carico base. In altre parole se F_i sono i fattori della combinazione già aggiunta, e G_i sono i fattori della combinazione da aggiungere ($i=1$, numero di casi di carico), risulti per ogni i : $F_i = K G_i$. In questo caso: se $K \leq 1$ la G_i sostituirà la F_i , ma comunque rimarrà un'unica combinazione. Se invece $K > 1$, allora rimarrà la F_i e la G_i verrà scartata.

I controlli di ridondanza consentono di evitare la generazione di combinazioni platealmente inutili.

1.7.12.3. COMANDO: Edit-Combinazioni-Stampa...

Questo comando consente di generare un file ASCII (estensione txt) contenente i moltiplicatori dei casi base. Il file è “tab delimited” e può agevolmente essere importato in EXCEL o in WORD per ulteriori elaborazioni.

1.7.12.4. COMANDO: Edit-Combinazioni-Modifica...

Questo comando consente di modificare la combinazione attiva (quella nella quale si trova la vista attiva). In pratica viene riproposto lo stesso dialogo utilizzato per la generazione della stessa combinazione. Basta editare i dati e modificarli.

Tipo: modale

Destinazione: vista attiva

1.7.12.5. COMANDO: Edit-Combinazioni-Azzera...

Questo comando consente di azzerare i moltiplicatori dei casi di carico della combinazione attiva (quella nella quale ci si trova nella vista attiva).

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva

1.7.12.6. COMANDO: Edit-Combinazioni-Elimina Tutte...

Questo comando consente di eliminare tutte le combinazioni presenti nel modello, non soltanto azzerando i moltiplicatori ma rimuovendo dalla memoria tutte le combinazioni precedentemente definite.

Tipo: immediato

Destinazione: documento

1.7.12.7. COMANDO: Edit-Combinazioni-Elimina Alcune...

Questo comando consente di eliminare alcune combinazioni di carico sulla base dei risultati ottenuti sugli elementi e sulle reazioni vincolari. In pratica il comando esamina la risposta strutturale ed elimina le combinazioni reputate non significative in quanto tali da non generare sfruttamenti (o reazioni vincolari) superiori a certe soglie decise dall'utente. Il comando è modale, alla sua esecuzione compare un opportuno dialogo che consente di fare le scelte necessarie in merito ai numeri indice da assumere. Prima di eseguire la cancellazione l'utente, informato sul numero di combinazioni che verranno cancellate, deve dare conferma del desiderio di cancellare le combinazioni. Viene creato in automatico un file denominato "modello.combi.list.txt" nel quale per ogni combinazione si dà il valore rilevante di ciascun indicatore scelto.

Questo comando è molto utile se si hanno centinaia o migliaia di combinazioni, dopo averle generate automaticamente con il comando Genera..... Perché il comando possa funzionare (e essere eseguito) è necessario che sia preventivamente stato eseguito il solving. Se si fa uso del "vero" coefficiente di sfruttamento occorre anche aver eseguito le verifiche.

Tipo: modale

Destinazione: documento

RIMOZIONE DI COMBINAZIONI

Questo dialogo serve a determinare i criteri in base ai quali verranno rimosse alcune delle combinazioni esistenti nel modello.

Possono essere determinati uno o più criteri basati su essenzialmente due indicatori: lo sfruttamento degli elementi o l'intensità delle reazioni vincolari.

Lo sfruttamento degli elementi può essere valutato in tre modi: mediante un calcolo elastico semplificato (sfruttamento semplificato per tensioni normali); mediante un calcolo plastico semplificato (come prima si tiene solo in conto la tensione normale); mediante i risultati delle verifiche eseguite in precedenza. Nei primi casi lo sfruttamento è valutato in modo semplificato, tenendo in conto in pratica le sole verifiche di resistenza basate su N , M_2 , M_3 . Nel terzo caso si usa l'effettivo sfruttamento (a resistenza e stabilità e per tutte le componenti di sollecitazione) così come stimato dal programma verificatore che ha eseguito le verifiche in precedenza, correntemente attivo.

In pratica vengono scartate solo le combinazioni tali per cui tutti gli elementi hanno uno sfruttamento inferiore alla soglia indicata. Se la soglia è $-1.e99$ ciò vuole dire che il criterio non viene tenuto in conto. Se ad esempio indichiamo 0.2 come sfruttamento elastico semplificato, allora verranno cancellate tutte le combinazioni tali per cui tutti gli elementi selezionati, nessuno escluso, abbiano sfruttamento elastico semplificato inferiore a 0.2 . E' chiaro che combinazioni di questo tipo sono con alta probabilità irrilevanti ai fini delle verifiche.

Se si specificano due criteri, le combinazioni eliminate dovranno soddisfarli entrambi.

Per quanto riguarda le reazioni vincolari ciò che conta sono i nodi selezionati. In questo caso verranno eliminate tutte le combinazioni tali per cui tutti i nodi selezionati abbiano la componente di reazione vincolare specificata superiore al valore indicato. Tale funzionalità è comoda per esaminare ad esempio se ci sono, combinazioni che comportino l'inversione di segno di una componente di reazione vincolare. Se si specifica per R_z il valore 0, allora solo le combinazioni in cui $R_z > 0$ saranno eliminate, lasciando le sole combinazioni ove la reazione vincolare punti verso il basso (colonne in trazione).

1.7.12.8. COMANDO: Edit-Combinazioni-Successivo

Questo comando porta alla combinazione di carico successiva.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva

1.7.12.9. COMANDO: Edit-Combinazioni-Precedente

Questo comando porta alla combinazione di carico precedente.

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva

1.8. Comandi del menù Post

<u>Deformata</u>	Per studiare la deformata
<u>Sforzi BT</u>	Per studiare i diagrammi e gli sforzi in travi e bielle
<u>SforziPMe SO</u>	Per studiare lo stato di sforzo in piastre, membrane e solidi
<u>Verifiche</u>	Per eseguire e studiare le verifiche
<u>Classe</u>	Per vedere la classe
<u>Reazioni vincolari</u>	Per studiare le reazioni vincolari
<u>Modale</u>	Per i risultati della analisi modale
<u>Idrift</u>	Valutazione dell'interstorey drift

No post
Legenda

Per resettare a no post
Per modificare la legenda (solo
sforzi PM)

1.8.1.1.COMANDO: Post-Classe

Questo comando fa vedere una mappa a colori con la classe del profilo. La classe è definita dalle norme EC3, mentre non viene esplicitamente definita dalle norme CNR e dalle AISC. La mappa a colori fa vedere in bianco le aste che soddisfano i limiti per i rapporti larghezza spessore, in rosso le aste che non li soddisfano. Nel caso dell'EC3 ad ogni colore corrisponde una classe. Bianco per la classe 1, verde per la classe 2, blu per la classe 3 e rosso per la classe 4.

1.8.1.2.COMANDO: Post-Idrift

Questo comando dà la lista degli spostamenti relativi di interpiano (per un chiarimento di cosa ciò significhi e di come usare questi risultati si veda Coefficienti di libera inflessione).

Per eseguire il comando è necessario che il post processing (la deformata) sia disponibile e che esista almeno una combinazione. E' inoltre necessario che sia stata definita la serie di quote alle quali identificare i vari piani (Multipiano).

Il programma considera "colonna" ogni elemento trave verticale che vada da un livello al livello immediatamente successivo. I livelli sono solo e soltanto quelli elencati con il comando Multipiano.

Per ogni combinazione di carico, per ogni "colonna" e per ogni direzione (x, y) Sargon calcola l'interstorey drift. Nella tabella finale, organizzata per livelli, viene dato, per ogni livello e per ogni direzione, il massimo valore di interstorey drift. Alla fine della tabella viene inoltre stampato il massimo al variare dei livelli.

Il contenuto della tabella può essere copiato negli appunti con le ordinarie tecniche OLE e trasferito fuori da Sargon in un opportuno file (ad esempio con Blocco Note).

Tipo: immediato

Destinazione: vista attiva

1.8.1.3. COMANDO: Post-No Post

Questo comando fa vedere gli elementi in base alla sezione, eliminando ogni informazione di post processing dallo schermo.

1.8.1.4. COMANDO: Post-Legenda

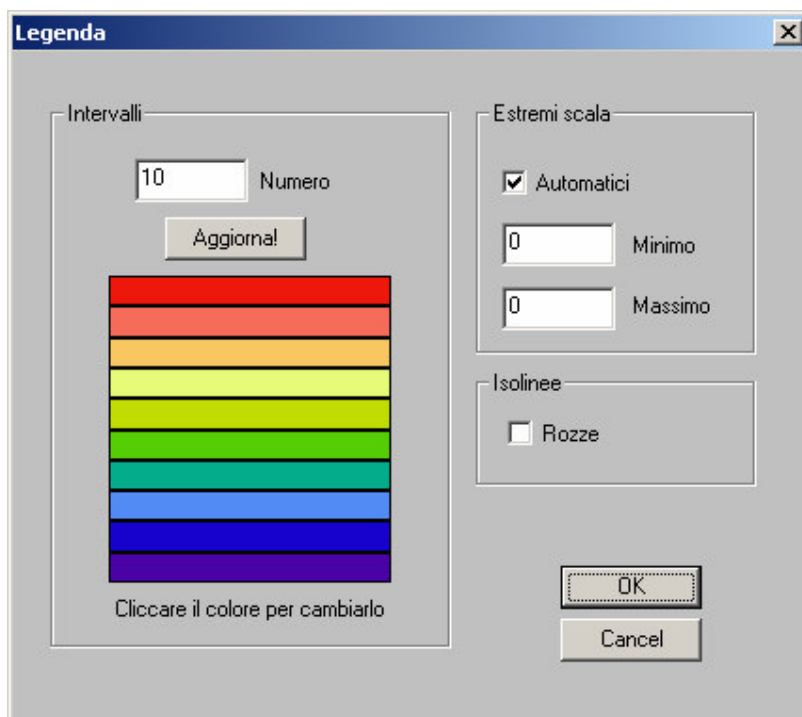
Questo comando consente di personalizzare la legenda degli sforzi di piastre e membrane e di influire sul modo in cui sono rappresentate le isolinee (Sforzi in piastre e Membrane).

Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente di fare le scelte desiderate. Le scelte fatte possono essere salvate con il comando Salva Configurazione.

Tipo: modale

Destinazione: vista attiva

LEGENDA



Questo dialogo serve a personalizzare la legenda. Si può decidere il numero di intervalli e scegliere i colori da usare per rappresentare gli sforzi. Ogni scelta fatta può essere salvata con il comando Salva Configurazione.

Per cambiare il numero di intervalli specificarne il numero e premere il tasto **Aggiorna!**. Fatto questo si vedrà che il numero di intervalli della legenda è cambiato. Per modificare un colore basta cliccarci sopra: si aprirà il consueto dialogo che consente di scegliere il colore desiderato.

Una seconda importante possibilità è quella che consente di **stabilire gli estremi della scala in modo arbitrario**: ciò consente di evidenziare le zone che superano (o non superano o stanno in) un certo intervallo. I dati si riferiscono allo sforzo correntemente visualizzato e vengono interpretati sulla base delle unità attive.

L'ultima possibilità consiste nello scegliere di visualizzare le isolinee con un algoritmo più semplice, e perciò più veloce, di quello impiegato per default: da lato a lato vengono normalmente impiegati sette punti, la modalità rozza ne fa vedere solo due, rettificando la isolinea.

1.8.2. Comandi del menù Post Deformata

Con Indeformata
Senza Indeformata
Mappa
Interroga
Interno
Estremi...

Inviluppo estremi...
Inviluppo estremi (relativi)...
Scala

Deformata e indeformata
 Solo deformata
 Deformata come mappa a colori
 Spostamento dei nodi
 Spostamento punti interni travi
 Spostamenti estremi nel
 caso/combinazione attivo
 Spostamenti di inviluppo
 Spostamenti relativi di inviluppo
 Variazione della scala

1.8.2.1. COMANDO: Post-Deformata-Con Indeformata

Questo comando è un flag che dice che si vuole vedere la deformata e l'indeformata.

1.8.2.2. COMANDO: Post-Deformata-Senza Indeformata

Questo comando è un flag che dice che si vuole vedere la sola deformata.

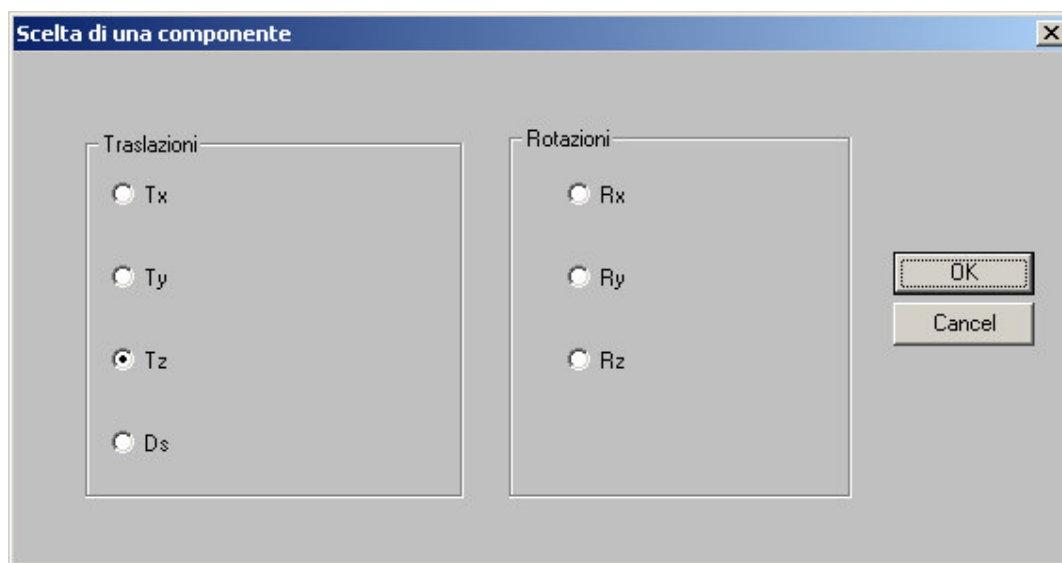
1.8.2.3.COMANDO: Post-Deformata-Mappa

Questo comando serve a vedere una mappa a colori con la rappresentazione di una delle componenti dello spostamento. Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente di scegliere la componente di interesse.

Tipo: modale

Destinazione: vista

SCELTA DI UNA COMPONENTE

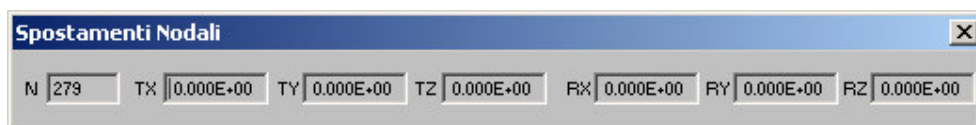


Questo dialogo è usato da vari comandi. Esso serve a scegliere quale componente dello spostamento verrà visualizzata. Si può scegliere una componente traslazionale, una componente rotazionale o la risultante delle traslazioni.

1.8.2.4.COMANDO: Post-Deformata-Interroga

Questo comando dà informazioni sugli spostamenti nodali nel caso o nella combinazione attiva.

SPOSTAMENTI NODALI



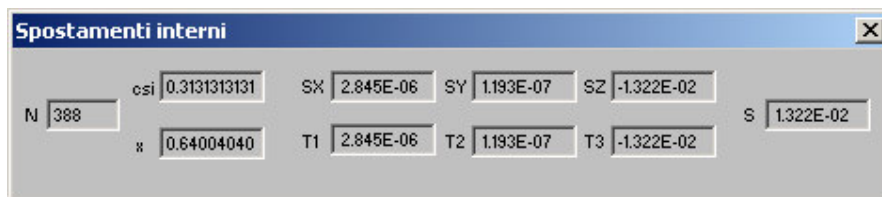
Questo dialogo dà il numero del nodo più vicino al cursore, le traslazioni di quel nodo e le rotazioni di quel nodo nel caso di carico o nella combinazione attiva.

Le rotazioni sono in radianti, le traslazioni sono nella unità di misura attiva.

1.8.2.5.COMANDO: Post-Deformata-Interno

Questo comando dà informazioni sugli spostamenti interni agli elementi trave, nel caso o nella combinazione attiva.

SPOSTAMENTI INTERNI



Questo dialogo dà:

Il numero N della trave scelta.

Il punto corrispondente al cursore all'interno della trave: x è la distanza del punto dal primo nodo, csi

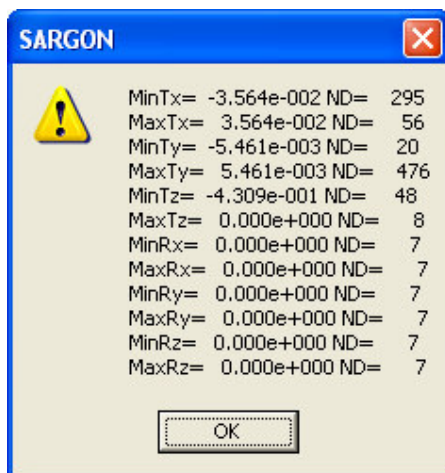
è la ascissa adimensionale dal primo nodo.

Le tre traslazioni del punto interno rispetto al sistema globale (**SX, SY, SZ**).

Le tre traslazioni del punto interno rispetto al sistema di riferimento locale (**T1, T2, T3**).

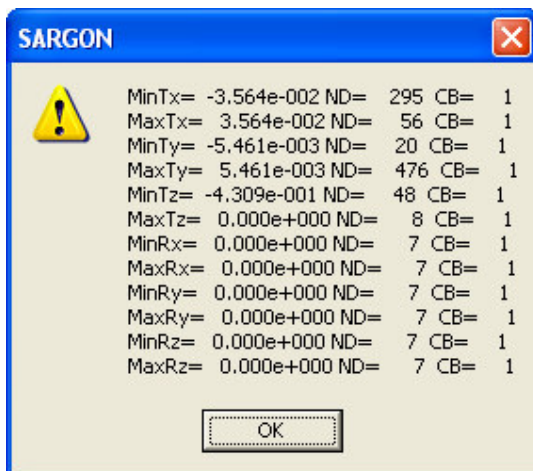
La risultante del vettore traslazione (**S**).

1.8.2.6.COMANDO: Post-Deformata-Estremi



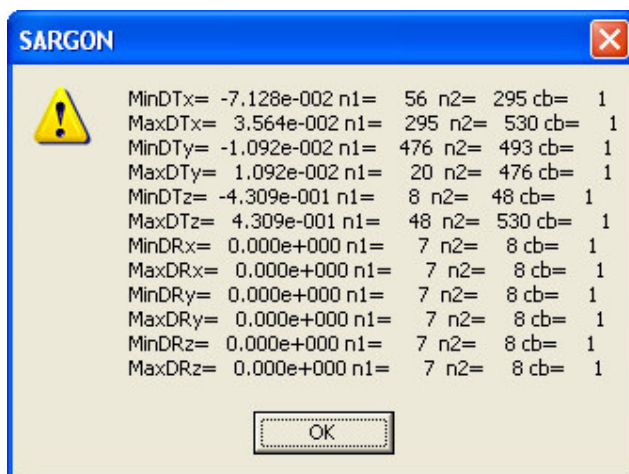
Questo comando stampa i massimi e minimi spostamenti assoluti, per ogni componente, dei nodi selezionati al momento della esecuzione del comando. Dato un insieme di nodi (quelli selezionati) il programma cerca, nel caso o nella combinazione attiva, quali siano i nodi che massimizzano o minimizzano le componenti di spostamento nelle tre direzioni e di rotazione attorno ai tre assi globali.

1.8.2.7.COMANDO: Post-Deformata-Inviluppo Estremi



Questo comando stampa i massimi e minimi spostamenti assoluti, per ogni componente, dei nodi selezionati al momento della esecuzione del comando. Dato un insieme di nodi (quelli selezionati) il programma cerca, al variare delle combinazioni, quali siano i nodi e le combinazioni che massimizzano o minimizzano le componenti di spostamento nelle tre direzioni e di rotazione attorno ai tre assi globali.

1.8.2.8.COMANDO: Post-Deformata-Inviluppo Estremi (relativi)



Questo comando stampa i massimi e minimi spostamenti relativi, per ogni componente, all'interno dei nodi selezionati al momento della esecuzione del comando. Dato un insieme di nodi (quelli selezionati) il programma cerca, al variare delle combinazioni, quali siano le coppie di nodi e le combinazioni che massimizzano o minimizzano le componenti di spostamento relativo nelle tre direzioni e di rotazione attorno ai tre assi globali.

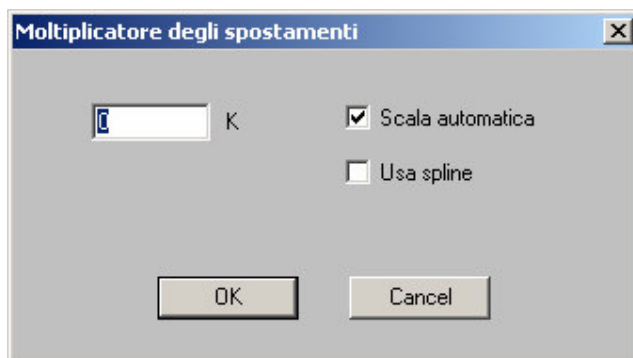
Nel caso particolare in cui siano selezionati solo due nodi, il programma dà gli inviluppi degli spostamenti relativi dei due nodi.

Il comando può essere utile, ad esempio, per verificare il valore di azioni assiali, o per verificare il livello di spostamenti relativi, ad esempio per situazioni di "gap" tra nodi di limitata entità.

1.8.2.9.COMANDO: Post-Deformata-Scala

Questo comando consente di variare la scala degli spostamenti.

MOLTIPLICATORE DEGLI SPOSTAMENTI



Questo dialogo chiede se usare o no la scala automatica degli spostamenti. Se non si sceglie di usarla verrà usata la scala specificata (x).

1.8.3. Comandi del menù Post Sforzi BT

Azione assiale

Si vedrà l'azione assiale o Fx

Taglio 2

Si vedrà il taglio T2 o Fy

Taglio 3

Si vedrà il taglio T3 o Fz

Momento Torcente

Si vedrà il momento torcente o Mx

Momento 2

Si vedrà il momento M2 o My

Momento 3

Si vedrà il momento M3 o Mz

Interroga azioni interne

Interroga valori interni azioni interne

Locale

Decide il riferimento per le azioni interne

Scala

Variazione della scala

Selezionati

Si vedranno i diagrammi sulle aste selezionate

N/A

Sforzo assiale

M2/W2

Massimo sforzo flettente (asse locale 2)

M3/W3

Massimo sforzo flettente (asse locale 3)

M2/Wpl2

Tensione di snervamento corrispondente alla piena plasticizzazione sotto il momento applicato

M3/Wpl3

Tensione di snervamento corrispondente alla piena plasticizzazione sotto il momento applicato

|N/A|+|M2/W2|+|M3/W3|

Tensione normale semplificata

|N/Npl|+|M2/Mpl2|+|M3/Mpl3|

Sfruttamento plastico semplificato

Interroga sforzi

Interrogazione valore sforzi interni elementi

Inviluppo

Inviluppo dell'inviluppo

Numero sezioni

Si vedrà l'inviluppo.

Comparsa una tabella con l'inviluppo dell'inviluppo.

Campionatura diagrammi e sforzi

La regola seguita per calcolare queste azioni è la seguente. Si immagini di rompere la trave nel punto di lettura: si hanno due pezzi e due facce libere. Le azioni interne sulle due facce sono eguali e contrarie e mettono in equilibrio entrambi i pezzi in cui si è divisa l'asta. *Il programma dà le azioni interne riferite alla terna locale o a quella globale, sulla faccia che appartiene al pezzo che ha in sé il primo estremo.*

Per capire come sono dirette si applichi la terna locale per N, T2, T3, M1, M2, M3 o quella globale per Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz sulla faccia appartenente al pezzo che include il primo estremo dell'asta. Le azioni interne là applicate, quelle fornite dal programma, sono dirette come gli assi corrispondenti (N, T2, T3, M1, M2, M3 come gli assi 1, 2, 3, 1, 2, 3, locali; Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz come gli assi x, y, z, x, y, z globali) ed hanno segno positivo se equiverse con gli assi corrispondenti. Per esempio una N positiva è una trazione (infatti è diretta come l'asse 1 positivo sulla faccia che appartiene al pezzo che ha in sé il primo estremo).

Il diagramma dell'azione assiale è diretto normalmente all'immagine dell'asse dell'elemento.

Il diagramma dei tagli è tracciato in modo che la ascissa sia sull'asse dell'elemento e l'ordinata sia parallela alla immagine proiettata della direzione del vettore che rappresenta l'azione interna in questione. In tal modo è immediatamente possibile capire il verso l'effetto fisico di una certa componente di taglio.

Il diagramma del momento torcente è diretto normalmente all'immagine dell'asse dell'elemento.

Il diagramma dei momenti flettenti è tracciato in modo tale che il diagramma giaccia nel piano di inflessione dell'elemento.

1.8.3.1. COMANDO: Post-Sforzi BT-Azione Assiale o Fx

Questo comando fa vedere i diagrammi di azione assiale N o la componente secondo l'asse x globale della forza interna all'asta. Quale delle due cose dipende dal comando Locale.

La regola seguita per calcolare queste azioni è la seguente. Si immagini di rompere la trave nel punto di lettura: si hanno due pezzi e due facce libere. Le azioni interne sulle due facce sono eguali e contrarie e mettono in equilibrio entrambi i pezzi in cui si è divisa l'asta. *Il programma dà le azioni interne riferite alla terna locale o a quella globale, sulla faccia che appartiene al pezzo che ha in sé il primo estremo.*

Per capire come sono dirette si applichi la terna locale per N, T2, T3, M1, M2, M3 o quella globale per Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz sulla faccia appartenente al pezzo che include il primo estremo dell'asta. Le azioni interne là applicate, quelle fornite dal programma, sono dirette come gli assi corrispondenti (N, T2, T3, M1, M2, M3 come gli assi 1, 2, 3, 1, 2, 3, locali; Fx, Fy, Fz, Mx, My, Mz come gli assi x, y, z, x, y, z globali) ed hanno segno positivo se equiverse con gli assi corrispondenti. Per esempio una N positiva è una trazione (infatti è diretta come l'asse 1 positivo sulla faccia che appartiene al pezzo che ha in sé il primo estremo).

1.8.3.2.COMANDO: Post- Sforzi BT-Taglio 2 o Fy

Questo comando fa vedere i diagrammi di taglio T2 o la componente secondo l'asse y globale della forza interna all'asta. Quale delle due cose dipende dal comando Locale.

1.8.3.3.COMANDO: Post- Sforzi BT -Taglio 3 o Fz

Questo comando fa vedere i diagrammi di taglio T3 o la componente secondo l'asse z globale della forza interna all'asta. Quale delle due cose dipende dal comando Locale.

1.8.3.4.COMANDO: Post- Sforzi BT -Momento Torcente o Mx

Questo comando fa vedere i diagrammi di momento M1 o la componente secondo l'asse x globale del momento interno all'asta. Quale delle due cose dipende dal comando Locale.

1.8.3.5.COMANDO: Post- Sforzi BT -Momento 2 o My

Questo comando fa vedere i diagrammi di momento M2 o la componente secondo l'asse y

globale del momento interno all'asta. Quale delle due cose dipende dal comando Locale.

1.8.3.6.COMANDO: Post- Sforzi BT - Momento 3 o Mz

Questo comando fa vedere i diagrammi di momento M3 o la componente secondo l'asse z globale del momento interno all'asta. Quale delle due cose dipende dal comando Locale.

1.8.3.7.COMANDO: Post- Sforzi BT -Locale

Questo comando attiva o disattiva la rappresentazione locale delle azioni interne degli elementi. Se il flag è attivo (compare un segno di spunta ed il pulsante "L" nella barra POST è abbassato) le azioni interne verranno mostrate nel riferimento locale, ed i comandi di interrogazione si riferiscono alle azioni interne nel sistema locale. Se il flag è disattivato (manca il segno di spunta ed il bottone è alzato) allora le azioni interne verranno rappresentate ed interrogate nel sistema globale.

Nell'intento di rendere più immediatamente comprensibile il senso dei diagrammi, è stata dunque aggiunta la possibilità di mostrare il diagramma delle azioni interne nel riferimento globale. In pratica le azioni interne vengono composte per dare le azioni dirette secondo l'asse X, Y, Z. Le azioni risultanti coincidono con quelle interne solo se le due terne (quella locale e quella globale) hanno gli assi ordinatamente paralleli, per esempio se l'asse 2 è parallelo all'asse Y, $MY=M2$, mentre se l'asse 1 coincide con l'asse Z, $MZ=M1$, e così via.

Se le terne non si corrispondono in qualche modo le azioni globali non rappresentano fisicamente azioni taglianti, flettenti, assiali o torsionali, bensì una certa composizione vettoriale degli stessi.

Il comando è utile quando interessa conoscere, indipendentemente dalla orientazione locale, una certa componente globale della sollecitazione.

Se ad esempio per una trave l'M2 è un MY, e per un'altra è l'M3 ad essere MY, ora si possono vedere contemporaneamente i due diagrammi semplicemente chiedendo "MY".

I comandi che attivano questi diagrammi sono gli stessi che attivano i diagrammi locali. I comandi in questione cambiano il loro funzionamento sulla base di un nuovo pulsante che è stato aggiunto alla barra post: questo pulsante "L" (locale) serve a stabilire se i diagrammi sono locali (pulsante premuto) o globali (pulsante sollevato). Quando il pulsante è sollevato anziché N, T2, T3, M1, M2, M3 sui pulsanti soliti compaiono le sigle Tx, Ty, Tz, Mx, My, Mz.

1.8.3.8. COMANDO: Post- Sforzi BT -Selezionati

Questo comando fa vedere i diagrammi sui soli elementi selezionati. E' un flag.

1.8.3.9. COMANDO: Post- Sforzi BT –Interroga azioni interne

Questo comando dà informazioni sul valore delle azioni interne degli elementi, agli estremi ed all'interno degli elementi stessi. Si riferisce al caso o alla combinazione attiva.

1.8.3.10. COMANDO: Post- Sforzi BT –N/A

Sforzi assiali con segno. Questo comando mostra la mappa a colori con gli sforzi corrispondenti. Il comando funziona anche in modalità involuppo (così come i diagrammi) ed è sensibile al numero di sezioni indicate per campionare i diagrammi. Se ci sono elementi estratti, la mappa si vedrà solo su quelli. Questa grandezza non ha senso di per sé per i profili misti.

1.8.3.11. COMANDO: Post- Sforzi BT –M2/W2

Massimi sforzi flessionali con segno. Questo comando mostra la mappa a colori con gli sforzi corrispondenti. Il comando funziona anche in modalità involuppo (così come i diagrammi) ed è sensibile al numero di sezioni indicate per campionare i diagrammi. Se ci sono elementi estratti, la mappa si vedrà solo su quelli. Questa grandezza non ha senso di per sé per i profili misti.

1.8.3.12. COMANDO: Post- Sforzi BT –M3/W3

Massimi sforzi flessionali con segno. Questo comando mostra la mappa a colori con gli sforzi corrispondenti. Il comando funziona anche in modalità involuppo (così come i diagrammi) ed è sensibile al numero di sezioni indicate per campionare i diagrammi. Se ci sono elementi estratti, la mappa si vedrà solo su quelli. Questa grandezza non ha senso di per sé per i profili misti.

1.8.3.13. COMANDO: Post- Sforzi BT –M2/Wpl2

Tensione di snervamento corrispondente alla piena plasticizzazione con il momento di calcolo. Questo comando mostra la mappa a colori con gli sforzi corrispondenti. Il comando funziona anche in modalità involuppo (così come i diagrammi) ed è sensibile al numero di sezioni indicate per campionare i diagrammi. Se ci sono elementi estratti, la mappa si vedrà solo su quelli. Questa grandezza ha senso anche per i profili misti.

1.8.3.14. COMANDO: Post- Sforzi BT –M3/Wpl3

Tensione di snervamento corrispondente alla piena plasticizzazione con il momento di calcolo. Questo comando mostra la mappa a colori con gli sforzi corrispondenti. Il comando funziona anche in modalità involuppo (così come i diagrammi) ed è sensibile al numero di sezioni indicate per campionare i diagrammi. Se ci sono elementi estratti, la mappa si vedrà solo su quelli. Questa grandezza ha senso anche per i profili misti.

1.8.3.15. COMANDO: Post- Sforzi BT –|N/A|+|M2/W2|+|M3/W3|

Tensione normale semplificata. Per i tubi e i profili circolari pieni la formula adottata è la seguente: $|N/A|+|M/W|$ essendo M la risultante dei momenti flettenti applicati. Per i profili non doppiamente simmetrici la formula porta in generale ad una sovrastima della tensione massima. Questo comando mostra la mappa a colori con gli sforzi corrispondenti. Il comando funziona anche in modalità involuppo (così come i diagrammi) ed è sensibile al numero di sezioni indicate per campionare i diagrammi. Se ci sono elementi estratti, la mappa si vedrà solo su quelli. Questa grandezza non ha senso di per sé per i profili misti.

1.8.3.16. COMANDO: Post- Sforzi BT –|N/Npl|+|M2/Mpl2|+|M3/Mpl3|

Sfruttamento plastico semplificato. Il valore è in genere una sovrastima. I limiti plastici sono calcolati usando f_y senza alcun coefficiente correttivo. Questo comando mostra la mappa a colori con gli sfruttamenti corrispondenti. Il comando funziona anche in modalità involuppo (così come i diagrammi) ed è sensibile al numero di sezioni indicate per campionare i diagrammi. Se ci sono elementi estratti, la mappa si vedrà solo su quelli. Questa grandezza ha senso anche per i profili misti.

1.8.3.17. COMANDO: Post- Sforzi BT –Interroga sforzi

Questo comando consente di interrogare il programma sui valori degli sforzi interni agli elementi. Il comando funziona sia con gli sforzi del caso o della combinazione attiva, sia con gli sforzi di inviluppo. Nei due casi vengono attivati dialoghi diversi. Il comando funziona anche in modalità inviluppo (così come i diagrammi) ed è sensibile al numero di sezioni indicate per campionare i diagrammi. Se ci sono elementi estratti, la mappa si vedrà solo su quelli.

1.8.3.18. COMANDO: Post- Sforzi BT -Inviluppo

Questo comando fa vedere gli inviluppi del diagramma o dello sforzo richiesto al variare delle combinazioni.

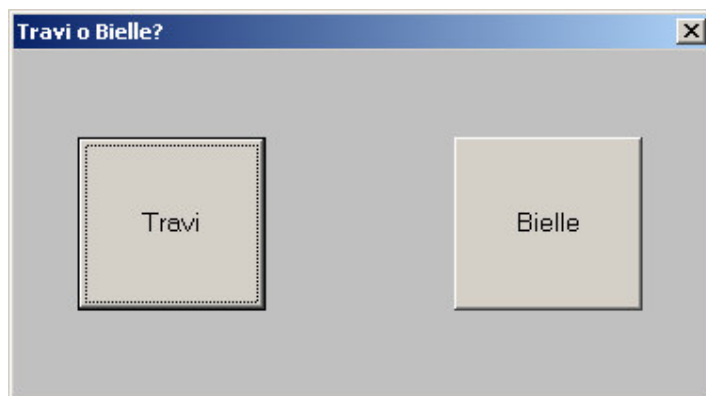
1.8.3.19. COMANDO: Post- Sforzi BT –Inviluppo dell’Inviluppo

Questo comando dà una tabella con i valori massimi e minimi delle sollecitazioni al variare delle combinazioni ed al variare delle aste selezionate. E’ un comando utilissimo per il predimensionamento dei collegamenti: basta selezionare aste affini per avere le azioni utili per il dimensionamento dei collegamenti (a meno di ulteriori fattori amplificativi di progetto).

1.8.3.20. COMANDO: Post- Sforzi BT -Numero sezioni

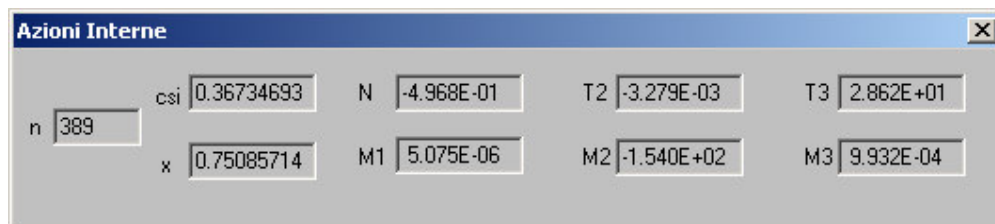
Questo comando fa variare il numero di sezioni con il quale campionare i diagrammi o gli sforzi interni agli elementi. Il numero qui specificato ha influenza anche sul file stampato da Sargon: la campionatura dei diagrammi qui definita è presente anche nel file di stampa.

TRAVI O BIELLE?



Questo dialogo chiede se riferirsi alle travi o alle bielle.

AZIONI INTERNE



Questo dialogo dà:

- il numero della trave scelta (indicata dal pallino rosso);
- il punto interno alla trave corrispondente alla posizione del cursore (x e csi).
- le sei azioni interne nel sistema locale.

INVILUPPO AZIONI INTERNE

Involuppo Azioni Interne								
n	389							
csi	0.561224489							
x	1.1471428571							
		Massimi N: 2.399E+00 T2: 2.107E-02 T3: 5.723E+01 M1: 2.076E-04 M2: 0.000E+00 M3: 1.693E-02						
		Minimi N: -3.942E-01 T2: -1.571E-03 T3: 0.000E+00 M1: 0.000E+00 M2: -2.853E+02 M3: -5.432E-03						

Questo dialogo dà gli involuppi delle azioni interne sulla trave (numero n) prescelta.

1.8.3.21. COMANDO: Post-Diagrammi-Scala

Questo comando consente di variare la scala dei diagrammi.

SCALA DEI DIAGRAMMI

Scala dei diagrammi

cm
 =
 kN

☒ Scala automatica

OK

Cancel

Questo dialogo chiede se occorre usare la scala automatica oppure no. Se no, farà corrispondere ai cm indicati le unità indicate.

1.8.3.22. COMANDO: Post-Diagrammi-Numero sezioni

Questo comando fa variare il numero di sezioni con il quale campionare i diagrammi. Il numero qui specificato ha influenza anche sul file stampato da Sargon: la campionatura dei diagrammi qui definita è presente anche nel file di stampa.

NUMERO DI SEZIONI PER I DIAGRAMMI



I diagrammi possono essere rappresentati più o meno fitti.

Questo dialogo chiede in quante sezioni dell'elemento campionare i diagrammi.

1.8.4. Comandi del menù Post Sforzi PM eSO

Sforzi...

Interroga PM

Interroga SO

Visualizza gli sforzi nelle piastre e nelle membrane
Consente di conoscere gli sforzi degli elementi piastra e membrana
Consente di conoscere gli sforzi degli elementi solidi

1.8.4.1. COMANDO: Post-Sforzi PM-Sforzi

Questo comando attiva una modalità di visualizzazione che mostra gli elementi bidimensionali colorati con bande di colore variabili a seconda della intensità della quantità che si è deciso di vedere. Per una discussione sul modo usato dal programma per rendere queste informazioni si veda Sforzi in Piastre e Membrane.

Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente di scegliere che componente di sforzo vedere e con quale criterio.

Tipo: modale

Destinazione: vista

SCELTA SFORZI, INVARIANTI E MODALITÀ DI RAPPRESENTAZIONE

Questo dialogo serve a scegliere lo sforzo da rappresentare ed il modo in cui rappresentarlo. Serve anche a scegliere di vedere gli scarti quadratici medi nodali in modo da avere una stima della precisione della analisi.

Il dialogo è diviso in sei sezioni: **invarianti**, **tensore di riferimento globale**, **tensore riferimento locale**, **sforzi piastra**, **modalità piastre** e **accuratezza**.

Le prime quattro sezioni servono a scegliere lo sforzo da visualizzare, mentre le ultime due decidono come visualizzarlo.

Il significato sei simboli contenuti nei primi quattro riquadri è chiaro. Le quantità I1, I2, I3 sono rispettivamente il primo, il secondo ed il terzo invariante del tensore degli sforzi.

Negli "sforzi piastra" sono elencati sia gli sforzi nel sistema di riferimento locale (m11, m22, m12, v33) che quelli del riferimento globale (mxx, myy, mzz, mxy, myz, mzx). I tagli di

piastra non sono presentemente resi dal programma in quanto l'elemento DKT non fornisce tale informazione. Il momento m_{xx} è positivo se genera una tensione normale σ_{xx} positiva (trazione) sulla faccia superiore della piastra. Analogamente, il momento m_{11} è positivo se genera una tensione normale σ_{11} positiva sulla faccia superiore della piastra. Analogamente per m_{22} , m_{yy} , m_{zz} . Il momento m_{12} è positivo se genera una τ_{12} positiva sulla faccia superiore. Non è detto che la faccia superiore sia quella visibile. Le tensioni sono positive se di trazione.

Il quinto riquadro è dedicato agli elementi piastra. In esso sono presenti dei controlli che consentono di scegliere quale sia la faccia sulla quale calcolare lo sforzo (**visibile**, **nascosta**), se quella visibile (come avviene per default) o quella nascosta. E' inoltre possibile depurare il tensore della parte flessionale o di quella membranale (**totali**, **membranali**, **flessionali**).

Il sesto riquadro, molto importante, serve a stabilire la precisione del calcolo degli sforzi. Attivando l'opzione **elimina scarti** si fa un *global smoothing* eseguendo, su ogni nodo, la media dei valori calcolati dai vari elementi attaccati a quel nodo. Questa opzione è tanto potente ed utile quanto pericolosa (si veda Sforzi in Piastre e Membrane). Attivando l'opzione **entità scarti** ciò che verrà rappresentato è lo scarto quadratico medio dello sforzo richiesto, diagrammato usando le stesse funzioni interpolanti impiegate per gli sforzi stessi. A partire dal valore calcolato ai nodi si genera una mappa in falsi colori che dà un'idea delle zone a minor precisione.

Per una discussione sul modo usato dal programma per rendere queste informazioni, e sul significato delle varie procedure si veda Sforzi in Piastre e Membrane.

1.8.4.2. COMANDO: Post-Sforzi PM-Interroga PM

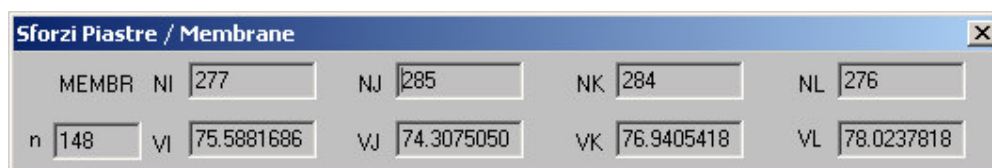
Questo comando attiva la interrogazione degli elementi piastra e membrana sugli sforzi in essi presenti. Per poter eseguire il comando è necessario che sia stato fatto il solving e che sia attiva una modalità di visualizzazione che rappresenta una delle componenti di sforzo degli elementi (comando Sforzi). Appena eseguito si entra in una fase non modale per cui, muovendo il mouse si passa da elemento ad elemento. Un opportuno dialogo mostra, per l'elemento prescelto il valore della quantità correntemente rappresentata a video per ogni nodo. Per una discussione sul modo

usato dal programma per rendere queste informazioni si veda Sforzi in PIASTRE e MEMBRANE.

Tipo: non modale

Destinazione: vista

SFORZI PIASTRE/MEMBRANE



MEMBR	NI	277	NJ	285	NK	284	NL	276
n	VI	75.5881686	VJ	74.3075050	VK	76.9405418	VL	78.0237818

Questo dialogo serve a dare informazioni sugli sforzi ai nodi dell'elemento correntemente prescelto. Dell'elemento vengono dati: il suo numero, il suo tipo (piastra o membrana), il numero dei suoi nodi, per ciascuno dei nodi il valore dello sforzo correntemente visualizzato nella unità attiva.

Per una discussione sul modo usato dal programma per rendere queste informazioni si veda Sforzi in PIASTRE e Membrane.

1.8.4.3.COMANDO: Post-Sforzi PM e SO-Interroga SO

Questo comando attiva la interrogazione degli solidi sugli sforzi in essi presenti. Per poter eseguire il comando è necessario che sia stato fatto il solving e che sia attiva una modalità di visualizzazione che rappresenta una delle componenti di sforzo degli elementi (comando Sforzi). Appena eseguito si entra in una fase non modale per cui, muovendo il mouse si passa da elemento ad elemento. Un opportuno dialogo mostra, per l'elemento prescelto il valore della quantità correntemente rappresentata a video per ogni nodo.

Tipo: non modale

Destinazione: vista

SFORZI SOLIDI

Sforzi: Solidi				
n	NI	NJ	NK	NL
89	371	372	390	389
	VI	VJ	VK	VL
	0.88732	0.86448	1.0324	1.0524
	NM	NN	NO	NP
	127	128	145	144
	VM	VN	VO	VP
	0.88732	0.86448	1.0324	1.0524

Questo dialogo serve a dare informazioni sugli sforzi ai nodi dell'elemento correntemente prescelto. Dell'elemento vengono dati: il suo numero, il numero dei suoi nodi, per ciascuno dei nodi il valore dello sforzo correntemente visualizzato nella unità attiva.

1.8.5. Comandi del menù Post Verifiche

<u>Verifica</u>	Esegue le verifiche
<u>Numero sezioni</u>	Campionatura diagrammi
<u>Interroga</u>	Interrogazione sfruttamento
<u>Statistiche</u>	Statistiche sui coefficienti di sfruttamento
<u>Inviluppo</u>	Inviluppo sfruttamento
<u>Resistenza</u>	Sfruttamento a resistenza
<u>Stabilità</u>	Sfruttamento a stabilità
<u>Massimo</u>	Massimo tra resistenza e stabilità

1.8.5.1. COMANDO: Post-Verifiche-Verifica

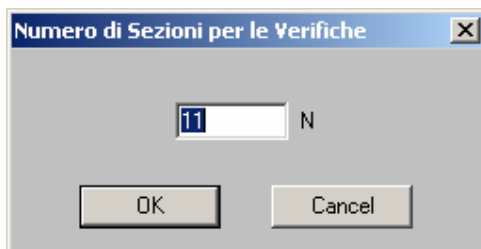
Questo comando lancia le verifiche sugli elementi selezionati con la norma attiva. Prima di eseguire le verifiche accertarsi di aver assegnato correttamente i coefficienti di libera inflessione e di aver aggiunto i superelementi eventualmente necessari.

1.8.5.2. COMANDO: Post-Verifiche-Numero sezioni

Questo comando decide il numero di sezioni usate per campionare i diagrammi nel corso

delle verifiche.

NUMERO DI SEZIONI PER LE VERIFICHE



Questo dialogo chiede in quante sezioni campionare i diagrammi nel corso delle verifiche.

1.8.5.3. COMANDO: Post-Verifiche-Interroga

Questo comando dà informazioni sui coefficienti di sfruttamento del tipo scelto al momento della esecuzione del comando (involuppo, resistenza, stabilità, massimo).

COEFFICIENTI DI SFRUTTAMENTO DI INVILUPPO



Questo dialogo dà:

Il numero dell'elemento N ed il tipo.

Il coefficiente di sfruttamento di involuppo.

La causa che ha determinato quello sfruttamento.

La combinazione corrispondente.

Il numero di verifica (indica la formula che ha generato quel coefficiente di sfruttamento).

La classe massima (indica - per le verifiche secondo l'EC3 - la massima classe del profilo).

Il tasto **Informazioni** dà informazioni sul significato del numero di verifica.

COEFFICIENTI DI SFRUTTAMENTO



Questo dialogo dà informazioni sul coefficiente di sfruttamento attinto nella combinazione attiva nell'asta scelta dall'utente.

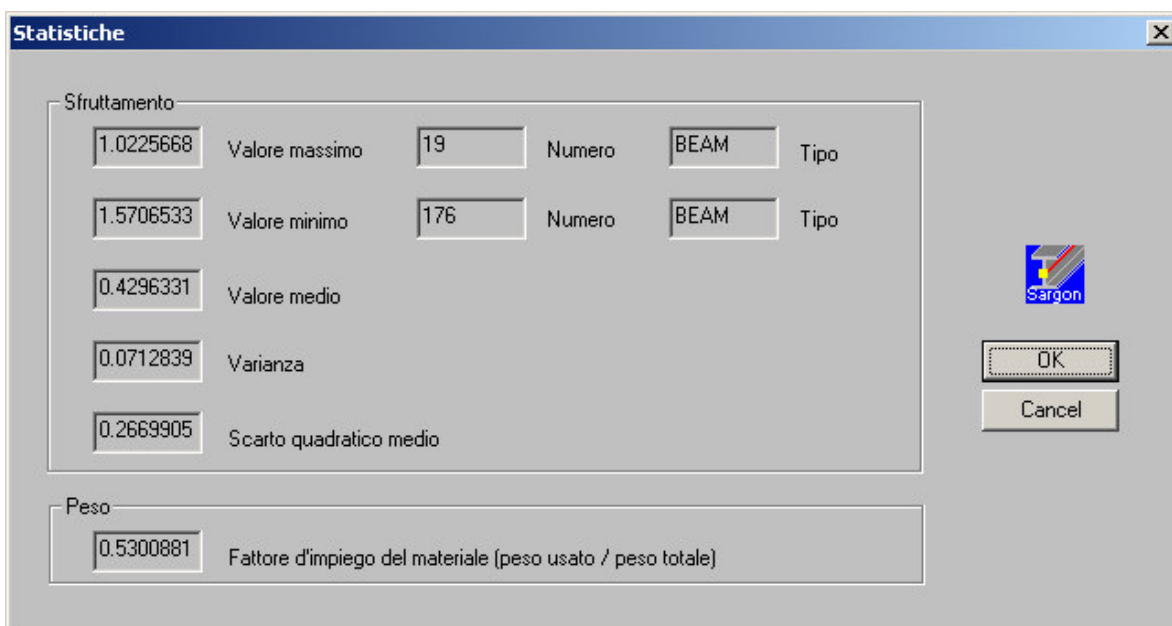
1.8.5.4. COMANDO: Post-Verifiche-Statistiche

Questo comando dà informazioni statistiche sui coefficienti di sfruttamento delle aste selezionate. Il coefficiente di sfruttamento è quello mostrato a schermo (involuppo, resistenza,

stabilità, o massimo). Se non è mostrato nulla il comando non è attivo.

Preso l'insieme delle aste selezionate ed i loro coefficienti di sfruttamento, viene eseguito un insieme di calcoli tesi a stabilire il massimo, il minimo, il valor medio, eccetera. I dati sono riepilogati in un opportuno dialogo.

STATISTICHE



Sfruttamento					
1.0225668	Valore massimo	19	Numero	BEAM	Tipo
1.5706533	Valore minimo	176	Numero	BEAM	Tipo
0.4296331	Valore medio				
0.0712839	Varianza				
0.2669905	Scarto quadratico medio				

Peso	
0.5300881	Fattore d'impiego del materiale (peso usato / peso totale)

Questo dialogo è usato per elencare una serie di dati statistici calcolati da Sargon a partire dagli elementi selezionati. I dati si riferiscono al tipo di coefficiente di sfruttamento correntemente mostrato a schermo.

Valore Massimo Numero Tipo

Su questa linea si ha il massimo sfruttamento tra quelli degli elementi selezionati, il numero dell'elemento ove si ha il massimo ed il tipo di elemento corrispondente.

Valore Minimo Numero Tipo

Su questa linea si ha il minimo sfruttamento tra quelli degli elementi selezionati, il numero dell'elemento ove si ha il minimo ed il tipo di elemento corrispondente.

Valore Medio

Viene indicato il valor medio di sfruttamento ottenuto con l'insieme degli sfruttamenti degli elementi selezionati.

Varianza

Viene indicata la varianza dello sfruttamento del campione costituito dall'insieme degli sfruttamenti degli oggetti selezionati.

Scarto quadratico medio

Viene indicato lo scarto quadratico medio del campione costituito dall'insieme degli sfruttamenti degli oggetti selezionati.

Fattore di impiego del materiale

Supponiamo che lo sfruttamento di un elemento sia k ($k < 1$ se la struttura è verificata). Definiamo peso sfruttato W_k , il valore ottenuto moltiplicando il peso dell'elemento W per il suo coefficiente di sfruttamento

$$W_k = kW$$

Facendo la somma di tutti i pesi sfruttati degli elementi e dividendo per il peso totale si ottiene un indice della bontà di impiego del peso, ovvero di quanto peso è stato impiegato in percentuale sul totale.

1.8.5.5.COMANDO: Post-Verifiche-Inviluppo

Questo comando fa vedere gli inviluppi dei coefficienti di sfruttamento.

1.8.5.6.COMANDO: Post-Verifiche-Resistenza

Questo comando fa vedere i coefficienti di sfruttamento a resistenza nella combinazione attiva.

1.8.5.7. COMANDO: Post-Verifiche-Stabilità

Questo comando fa vedere i coefficienti di sfruttamento a stabilità nella combinazione attiva.

1.8.5.8. COMANDO: Post-Verifiche-Massimo

Questo comando fa vedere i coefficienti di sfruttamento massimi tra resistenza e stabilità nella combinazione attiva.

1.8.6. Comandi del menù Post Reazioni

Interroga

Interrogazione reazioni

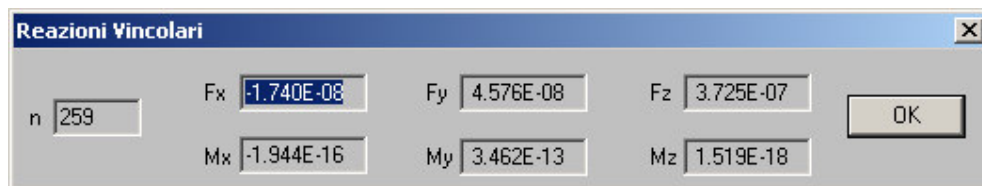
1.8.6.1. COMANDO: Post-Reazioni-Interroga

Questo comando dà informazioni sulle reazioni vincolari dei nodi nel caso o nella combinazione attiva.

Tipo: non modale

Destinazione: vista

REAZIONI VINCOLARI



Reazioni Vincolari							
n	259	Fx	-1.740E-08	Fy	4.576E-08	Fz	3.725E-07
		Mx	-1.944E-16	My	3.462E-13	Mz	1.519E-18

Questo dialogo dà le reazioni vincolari sul nodo scelto nel caso o combinazione attiva.

1.8.7. Comandi del menù Post Modale

Mostra
Mappa
Interroga

Deformata modale
 Deformata modale come mappa a colori
 Risultati analisi modale

1.8.7.1.COMANDO: Post-Modale-Mostra

Questo comando fa vedere la deformate del modo scelto dall'utente.

Tipo: immediato

Destinazione: vista

DEFORMATATA MODALE



Questo dialogo fa scegliere il modo del quale vedere la deformata.

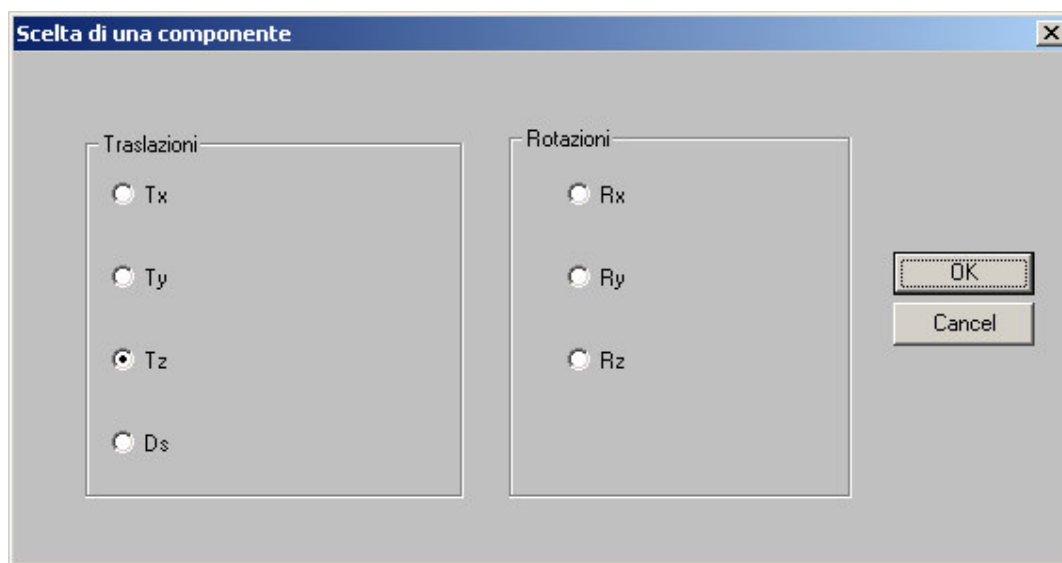
1.8.7.2.COMANDO: Post-Modale-Mappa

Questo comando serve a vedere una mappa a colori con la rappresentazione di una delle componenti dello spostamento modale. Alla esecuzione del comando compare un opportuno dialogo che consente di scegliere la componente di interesse.

Tipo: modale

Destinazione: vista

SCELTA DI UNA COMPONENTE



Questo dialogo è usato da vari comandi. Esso serve a scegliere quale componente dello spostamento verrà visualizzata. Si può scegliere una componente traslazionale, una componente rotazionale o la risultante delle traslazioni.

1.8.7.3.COMANDO: Post-Modale-Interroga

Questo comando dà informazioni sui risultati della analisi modale. Si tratta di un comando molto importante perchè con questo comando si ha notizia di dati fondamentali ai fini della valutazione dei risultati della analisi: è con questo comando che si conosce la percentuale di massa partecipante di ogni modo e il totale raggiunto.

Tipo: modale

Destinazione: documento

INFORMAZIONI SULLA ANALISI MODALE

Informazioni sulla Analisi Modale

Percentuali totali di massa partecipante

0 X 0.002 Y 0 Z

Periodi e Percentuali Parziali di Massa Partecipante

MODO	1	T (sec) = 4.49	%X= 0.000	%Y= 0.000
MODO	2	T (sec) = 4.49	%X= 0.000	%Y= 0.000
MODO	3	T (sec) = 3.64	%X= 0.000	%Y= 0.002
MODO	4	T (sec) = 3.64	%X= 0.000	%Y= 0.000
MODO	5	T (sec) = 3.64	%X= 0.000	%Y= 0.000

OK

Questo dialogo dà informazioni sui risultati della analisi modale.

1.9. Comandi del menù Help

<u>Indice</u>	Per consultare l'indice
<u>Uso dell'help</u>	Per imparare ad usare l'help
<u>Informazioni su Sargon</u>	Per avere informazioni su Sargon

1.9.1.1. COMANDO: Help-Indice

Questo comando dà accesso all'indice della guida.

1.9.1.2. COMANDO: Help-Uso dell'help

Questo comando dà accesso ad una serie di spiegazioni sul modo in cui far funzionare l'help del programma.

1.9.1.3. COMANDO: Help-Informazioni su Sargon

Questo comando dà accesso ad un dialogo che dà informazioni sul programma (in particolare sul numero della versione in uso).

INFORMAZIONI SU SARGON



Questo dialogo dà informazioni sul programma.

1. I COMANDI DEL MENU.....	2
1.1. Menu principale.....	3
1.2. Comandi del menù File	4
1.2.1. COMANDO: File-Nuovo	4
1.2.2. COMANDO: File-Apri	4
1.2.3. COMANDO: File-Salva	5
1.2.4. COMANDO: File-Salva In	5
1.2.5. COMANDO: File-Salva Configurazione.....	5
1.2.6. COMANDO: File-Stampa	6
1.2.7. COMANDO: File-Anteprima di Stampa	6
1.2.8. COMANDO: File-Setup Stampante	6
1.2.9. COMANDO: File-Titolo.....	7
1.2.10. COMANDO: File-Commento	8
1.2.11. COMANDO: File-Analizza	8
1.2.12. COMANDO: File-Crea Input.....	22
1.2.13. COMANDO: File-Importa Risultati.....	23
1.2.14. COMANDO: File-Crea Listato	26
1.2.15. COMANDO: File-ESPORTA	32
1.2.16. COMANDO: File-IMPORTA.....	33
1.2.17. COMANDO: File-FONDI	33
1.2.18. COMANDO: File-AGGIORNA	34
1.2.19. COMANDO: File-Comandi	35
1.2.20. COMANDO: File-Calcolatrice.	44
1.2.21. COMANDO: File-Esci	44
1.3. Comandi del menù Mostra.....	45
1.3.1. COMANDO: Mostra-Barra Strumenti	46
1.3.2. COMANDO: Mostra-Barra Di Stato.....	48
1.3.3. COMANDO: Mostra-Assi di riferimento	49
1.3.4. COMANDO: Mostra-Oggetti.....	50
1.3.5. COMANDO: Mostra-Dimensioni	55

1.3.6.	COMANDO: Mostra-Colori	56
1.3.7.	COMANDO: Mostra-Elementi	57
1.3.8.	COMANDO: Mostra-Font	59
1.3.9.	COMANDO: Mostra-Orientazione	60
1.3.10.	COMANDO: Mostra-Associa Colore	61
1.4.	Comandi del menù Interroga.....	63
1.4.1.	COMANDO: Interroga-Dati Generali	63
1.4.2.	COMANDO: Interroga-Geometria.....	65
1.4.3.	COMANDO: Interroga-Nodi	65
1.4.4.	COMANDO: Interroga-Travi.....	67
1.4.5.	COMANDO: Interroga-Bielle.....	71
1.4.6.	COMANDO: Interroga-Piastre	71
1.4.7.	COMANDO: Interroga-Membrane	72
1.4.8.	COMANDO: Interroga-Solidi.....	73
1.4.9.	COMANDO: Interroga-Molle.....	73
1.4.10.	COMANDO: Interroga-Superelementi.....	74
1.4.11.	COMANDO: Interroga-Azioni	74
1.4.12.	COMANDO: Interroga-Masse	76
1.4.13.	COMANDO: Interroga-Casi	78
1.4.14.	COMANDO: Interroga-Combinazioni	78
1.4.15.	COMANDO: Interroga-Trova.....	79
1.4.16.	Comandi del menù Interroga Oggetti Selezionati	79
1.4.17.	Comandi del menù Interroga Snellezze	82
1.5.	Comandi del menù Disegna.....	84
1.5.1.	COMANDO: Disegna-Ridisegna	85
1.5.2.	COMANDO: Disegna-Includi	85
1.5.3.	COMANDO: Disegna-Pan.....	85
1.5.4.	COMANDO: Disegna-Pan Su.....	86
1.5.5.	COMANDO: Disegna-Pan Giù	86
1.5.6.	COMANDO: Disegna-Pan Destra.....	86
1.5.7.	COMANDO: Disegna-Pan Sinistra	86
1.5.8.	COMANDO: Disegna-Zoom In	86

1.5.9.	COMANDO: Disegna-Zoom In Scatto	87
1.5.10.	COMANDO: Disegna-Zoom Out	87
1.5.11.	COMANDO: Disegna-Zoom Out Scatto	87
1.5.12.	COMANDO: Disegna-Ultimo Zoom	87
1.5.13.	COMANDO: Disegna-Vista Standard.....	88
1.5.14.	COMANDO: Disegna-Rimappa	88
1.5.15.	COMANDO: Disegna-Ruota antiorario	90
1.5.16.	COMANDO: Disegna-Ruota orario	90
1.5.17.	COMANDO: Disegna-Ruota su.....	91
1.5.18.	COMANDO: Disegna-Ruota giù	91
1.5.19.	COMANDO: Disegna-Tre Punti	91
1.5.20.	COMANDO: Disegna-Estrai	92
1.5.21.	COMANDO: Disegna-Definisci Vista	92
1.6.	Comandi del menù Mesh.....	95
1.6.1.	COMANDO: Mesh-Elementi Doppi.....	95
1.6.2.	COMANDO: Mesh-Nodi Doppi	96
1.6.3.	COMANDO: Mesh-Auto Allinea	96
1.6.4.	COMANDO: Mesh-Cerca Intersezioni	97
1.6.5.	COMANDO: Mesh-Adaptive Refinement	99
1.6.6.	COMANDO: Mesh-Copia.....	101
1.6.7.	COMANDO: Mesh-Ricopia	103
1.6.8.	COMANDO: Mesh-Ruota.....	103
1.6.9.	COMANDO: Mesh-Riruota.....	105
1.6.10.	COMANDO: Mesh-Specchia.....	106
1.6.11.	COMANDO: Mesh-Metamorfosi.....	108
1.6.12.	Comandi del menù Mesh nodi.....	109
1.6.13.	Comandi del menù Mesh Bt.....	116
1.6.14.	Comandi del menù Mesh Pm	127
1.6.15.	Comandi del menù Mesh Molle	143
1.6.16.	Comandi del menù Mesh Solidi	148
1.6.17.	Comandi del menù Mesh Superelementi	160
1.6.18.	Comandi del menù Mesh Nomi.....	161

1.7.	Comandi del menù Edit.....	165
1.7.1.	COMANDO: Edit-Annulla	166
1.7.2.	COMANDO: Edit-Rifà.....	166
1.7.3.	COMANDO: Edit-Cut	166
1.7.4.	COMANDO: Edit-Multipiano	166
1.7.5.	COMANDO: Edit-Gruppi.....	167
1.7.6.	Comandi del menù Edit Selezione.....	168
1.7.7.	Comandi del menù Edit Prop	182
1.7.8.	Comandi del menù Edit Vincoli	199
1.7.9.	Comandi del menù Edit Azioni	202
1.7.10.	Comandi del menù Edit Masse.....	220
1.7.11.	Comandi del menù Edit Casi.....	225
1.7.12.	Comandi del menù Edit Combinazioni.....	230
1.8.	Comandi del menù Post.....	239
1.8.2.	Comandi del menù Post Deformata.....	242
1.8.3.	Comandi del menù Post Sforzi BT	247
1.8.4.	Comandi del menù Post Sforzi PM eSO.....	256
1.8.5.	Comandi del menù Post Verifiche.....	260
1.8.6.	Comandi del menù Post Reazioni.....	265
1.8.7.	Comandi del menù Post Modale.....	265
1.9.	Comandi del menù Help.....	269