

3.7 TRAVE CONTINUA

DOLMEN TRAVE CONTINUA permette il progetto e verifica di schemi strutturali costituiti da elementi lineari a più campate con inclinazione variabile rispetto all'orizzontale soggetti a carichi distribuiti e concentrati o a variazioni termiche e cedimenti vincolari. Il programma disegna e calcola inoltre l'armatura ordinaria richiesta per soddisfare le richieste della normativa in termini di sicurezza. L'utilizzo di TRAVE CONTINUA è possibile sia a valle di un calcolo eseguito su un telaio tridimensionale, sia in modo completamente indipendente. Nel pannello a destra è possibile impostare rapidamente il metodo di calcolo (Tensioni Ammissibili o Stati limite), come anche quali diagrammi visualizzare sullo schermo (sollecitazioni, tensioni, ecc.)

L'iter da seguire per giungere alla definizione delle armature metalliche e alla preparazione della relazione di calcolo è composto dai seguenti punti:

1. definizione di uno schema strutturale o importazione dello stesso scegliendolo tra le aste e membrature che compongono la struttura tridimensionale precedentemente descritta attraverso "Ambiente Grafico" di DOLMEN WIN;
2. scelta di uno schema per le armature longitudinali e trasversali tra gli schemi proposti direttamente dal programma o definiti direttamente dall'utente;
3. associazione allo schema strutturale dei diagrammi di sollecitazione dedotti da un'analisi diretta dello schema sottoposto ai carichi definiti nel programma o dei diagrammi "importati" da "Ambiente Grafico".

Ciascuna di queste operazioni va condotta, nell'ordine riportato, utilizzando le funzioni del programma preposte ed in seguito descritte. Nel caso *Trave Continua* sia invocato dalla funzione *Ambiente Grafico > C.A. > Trave*, tutte le operazioni prima descritte avvengono automaticamente e la trave selezionata dall'utente viene presentata a schermo *già progettata* in base allo schema di ferri di default ed alle sollecitazioni caricate in quel momento (*Ambiente Grafico > Risultati > Selezione Casi/Cond.*); a questo punto l'utente deve solo controllare la copertura del diagramma dei momenti e tagli resistenti rispetto ai corrispondenti valori agenti¹, e realizzare gli output desiderati (disegno e relazione).

3.7.1 MENU FILE

Nuovo: Permette di iniziare una nuova sessione di lavoro. È necessario utilizzare questa funzione quando si desidera analizzare una nuova situazione strutturale.

Apri: Apre un file precedentemente salvato (formato TRC) e contenente le informazioni relative ad una trave continua già analizzata.

Salva / Salva con nome: Salva la travata calcolata in formato TRC. Il nome è quello già dato in un precedente salvataggio oppure, nel caso non si sia mai eseguito un salvataggio, verrà chiesto come per la funzione "Salva con nome". Nel salvataggio vengono registrate tutte le caratteristiche geometriche della travata, le condizioni, i carichi e le caratteristiche di sollecitazione su essa agenti. Non vengono salvati i valori di sollecitazione resistente.

¹ se in qualche punto la sollecitazione è più grande della resistenza può essersi verificata una situazione imprevista, per esempio un problema di eccessiva *compressione* nel cls. Ciò viene evidenziato da un tratto di momento resistente colorato in giallo anziché in verde.

Crea disegno: Traduce il disegno che compare nella finestra principale in uno dei seguenti formati, da scegliere nella casella “Salva come.”:

- formato DIS (se si desidera procedere subito al plottaggio)
- formato GRB (se il disegno è da completare in DOLMENPLAN)
- formato DXF (per l’esportazione in formato Autocad)

Crea relazione: Produce la stampa della relazione di calcolo in formato ASCII, modificabile e stampabile con qualsiasi editor per testi.

Copia per CAD2D: copia il disegno a video negli “appunti”, in modo da poter effettuare l’ ”incolla” in DOLMENPLAN. Acceleratore di tastiere: **Ctrl-C**.

Fine Esce dal programma.

Membrature → importa / esporta

Caricamento / Salvataggio dei dati nel formato utilizzato dal progetto generale (DIMENSIONAMENTO C.A. → Progetto / Verifica). In pratica la voce “Importa” legge uno dei file di tipo MEMBRATU.001 creati dal modulo generale di progetto, in modo da caricare sia la carpenteria che le armature già calcolate. E’ così possibile effettuare ulteriori modifiche o controlli sulla travata. La voce “Esporta” invece scrive su uno dei file MEMBRATU già esistenti la disposizione di ferri attualmente sullo schermo, lasciando inalterata la carpenteria. La membratura può così essere riverificata dal modulo generale ed essere poi letta dal CAD 2D per l’inserimento in computi e distinte.

Break: Interrompe l’ultimo comando attivo. In generale ogni comando può essere interrotto richiedendo una nuova funzione. Acceleratore di tastiera: **ESC**.

Undo: Permette di annullare l’ultima operazione condotta. Non è possibile annullare la penultima operazione e quelle precedenti. Acceleratore di tastiera: **CTRL+U**.

3.7.2 MENÙ VISUALIZZA

Ridisegna	Zoom Out	Ottimizza
Zoom In	Sposta	

Sono le normali funzioni di gestione grafica usate nei programmi CAD.

Opzioni - Coord(inat)e mouse

Visualizza, nella parte bassa dello schermo sulla destra, le coordinate cartesiane del mouse in ogni sua posizione. Acceleratore di tastiera: **F5**.

Opzioni - Info(rmazioni) stira ferro orizz(ontale)

Attiva o disattiva le informazioni durante lo svolgimento della funzione “Ferri Lon. - Stiramenti - Orizzontale”. Durante questa operazione, apparirà nella parte bassa dello schermo un’indicazione del tipo: “150 (20%) - 300 (80%). Con riferimento al vertice del ferro stirato più vicino al punto tramite il quale lo si trascina, il primo numero rappresenta la distanza dal filo pilastro sinistro, il secondo numero la percentuale di tale distanza rispetto alla luce netta della campata in cui il vertice si trovava; il terzo numero

rappresenta invece la distanza dal filo pilastro destro, il quarto numero la percentuale di tale distanza rispetto alla luce netta della stessa campata. Acceleratore di tastiera: F6.

3.7.3 MENU CARPENTERIE

Sezioni

Numero di sezioni presenti in archivio

Visualizza un ulteriore pannello (Pannello 2) permettendo la creazione di una nuova sezione.

Visualizza un ulteriore pannello (Pannello 2) permettendo di modificare le dimensioni e la tipologia della sezione.

Pannello 1

Sezione attiva

Elimina la sezione attiva

Chiude il Pannello 1

Tipologia di sezione attiva

Coordinate dei vertici della sezione

	Z	Y
1	-20	0
2	-20	30
3	20	30
4	20	0

Disegno con numerazione dei vertici della sezione attiva. A lato, su sfondo nero, sono visualizzate tutte le tipologie di sezioni presenti.

Grip: si trovano ai vertici del disegno della sezione; spostandoli e successivamente selezionando il comando "AGGIORNA DISEGNO" permettono di modificare le dimensioni del disegno stesso.

Permette la definizione e la modifica delle sezioni delle aste per mezzo dell'attivazione di un *Pannello di Controllo*. Si può creare una nuova sezione o modificare una sezione già esistente. La scelta delle funzioni "Nuova" e "Modifica" fa comparire un ulteriore pannello (*Pannello 2*) nella quale si presentano alcune tipologie classiche di sezione e la possibilità di importare la sezione da "Ambiente Grafico". Nel caso si decida di usare una "forma" classica di sezione, basterà definirne le dimensioni principali e premere il tasto "OK" posto alla sinistra della sua rappresentazione.

Nel caso si voglia importare una sezione da 3D si dovrà specificare il numero dell'asta a cui la sezione è associata dal *Pannello 3*. La sezione corrente verrà utilizzata per le aste che verranno generate successivamente alla sua impostazione. Inizialmente è la sezione '1' mentre all'atto della creazione di una nuova sezione, questa diventerà la sezione corrente.

Aggiungi asta: Aggiunge un'asta alla travata analizzata con la sezione corrente impostata nel pannello di gestione delle sezioni. La presenza di una nuova asta viene

Tipologie standard di sezioni disponibili: per ogni sezione è possibile definire le dimensioni; inoltre, per alcune, può essere variato l'orientamento.

Pannello 2

Conferma la selezione della sezione

Visualizza un ulteriore pannello (Pannello 3) consentendo di importare dall'Ambiente Grafico ulteriori tipologie di sezioni.

Opzione non ancora attivata

Sezioni standard

Chiude il pannello e conferma l'importazione della sezione visualizzata nell'anteprima dall'Ambiente Grafico all'archivio sezioni del modulo Trave continua

Pannello 3

Selezione dell'asta corrispondente alla struttura presente nel lavoro dell'Ambiente Grafico

Consente di visualizzare in anteprima la sezione corrispondente all'asta selezionata dell'Ambiente grafico

Importa sezioni da 3D

visualizzata con l'aggiornamento del disegno della sezione longitudinale della travata. Acceleratore di tastiera: **CTRL+A**. La generazione delle campate va da sinistra verso destra, per cui l'aggiunta di una nuova asta avverrà a destra. Come default viene dato un titolo alla travata, "TRAVATA TOOL", che è possibile modificare cliccandolo due volte con il tasto sinistro del mouse ².

² Quasi tutti i testi che compaiono sullo schermo sono modificabili eseguendovi un doppio click e digitando direttamente il nuovo valore. Ciò può essere utile per la modifica rapida di lunghezze, dimensioni, ed altri dati geometrici.

Elimina asta: Elimina l’asta cliccata dalla travatura.

Unisci aste: Unisce due aste creandone una unica di lunghezza pari alla somma delle due. È sufficiente cliccare sull’asta più a sinistra fra le due da unire.

Modifica asta: Modifica le caratteristiche di un’asta. La stessa funzione è richiamata premendo velocemente due volte il pulsante sinistro del mouse quando il puntatore è posto nell’area dell’asta da modificare. In entrambi i casi apparirà un pannello come quello rappresentato nella figura:

Tasti per lo scorrimento veloce sulle aste successive eventualmente da modificare.

Spostamento dell’ingombro del pilastro rispetto all’asse teorico.

Visualizzazione della sezione relativa all’asta o al pilastro.

Nome dell’asta attiva

Consente l’apertura del pannello relativo alla funzione CARPENTERIE > SEZIONI (Vedi oltre)

Quota assoluta dell’estremo dell’asta

Lunghezza del tratto finale dell’asta

Inclinazione sulla orizzontale

Numero della sezione del pilastro

Luce interasse

Nome indicato nel disegno

Differenza di quota tra gli estremi della trave

Luce netta inferiore

Luce netta superiore

Ogni asta è composta in generale da 3 tratti: in questo modo si può associare una sezione diversa agli estremi in modo da tenere conto dell’eventuale presenza di pilastri molto larghi che modificano sensibilmente la rigidità dell’asta nelle zone di intersezione con gli stessi. L’inclinazione dell’asta sull’orizzontale può essere data attraverso l’angolo (in gradi sessagesimali, positivo in senso orario) o ponendo una differenza di quota tra gli estremi dell’asta. Le dimensioni che non possono essere modificate in questo pannello sono derivanti dalla scelta delle sezioni associate agli elementi. La dimensione del pilastro, ad esempio, può essere cambiata solo modificando la sezione ad esso associata o il numero della stessa.

Importa da 3D: Permette di importare una o più aste dal telaio. Se si conosce il numero della membratura desiderata, inserire tale valore, premere “Leggi Aste” e poi “OK”. In alternativa, cercare graficamente la membratura tramite la funzione CERCA (vedi 2.10).

3.7.4 MENU SOLLECITAZIONI

Agenti

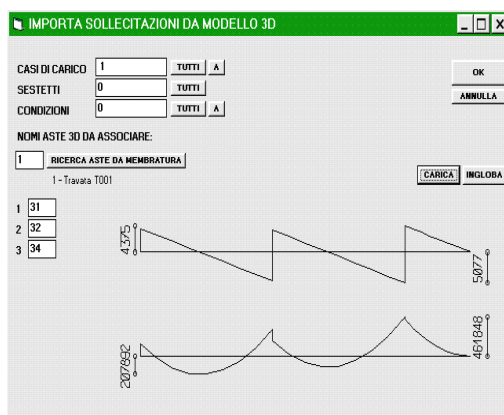
Le caratteristiche di sollecitazione agenti possono essere determinate direttamente oppure caricate da “Ambiente Grafico”.

Modulo di calcolo:

Il modulo di calcolo permette la determinazione delle caratteristiche di sollecitazione definendo direttamente i carichi. La descrizione di questa parte del programma richiede un’analisi accurata e viene quindi rimandata al capitolo specifico.

Comunicazioni - Importa 3D:

Permette l’importazione delle caratteristiche di sollecitazione da “Ambiente Grafico”. Devono essere scelti i casi di carico e i sestetti o le condizioni e quindi le aste da cui leggere le caratteristiche di sollecitazione (direttamente o attraverso la ricerca da membratura). Il tasto “Carica” associa alle aste della travatura l’involuppo delle sollecitazioni delle aste scelte cancellando ogni altro valore eventualmente già presente. Il tasto “Ingloba” permette invece di generare l’involuppo delle caratteristiche di sollecitazione già presenti con le nuove.



Comunicazioni – Leggi / Scrivi su file

Legge / salva le sollecitazioni associate alla travata su file. È consigliabile dare al file un nome analogo a quello proposto per facilitarne il riconoscimento in seguito.

Modifica/Criteri

Permette di modificare i diagrammi di sollecitazione secondo i criteri presenti nella finestra apposita (a fianco). Le modifiche sono relative al diagramma di momento e, indirettamente, al diagramma del taglio.

I criteri sono i seguenti:

1. **Traslazione:** modifica il diagramma dei momenti riducendo i valori massimi negativi della percentuale data. In pratica viene effettuata una redistribuzione delle sollecitazioni applicando su ogni appoggio delle coppie pari al momento negativo presente per la percentuale richiesta.

2. **Positivo minimo:** rappresenta un valore di momento positivo minimo in campata; va espresso come percentuale del momento massimo che si otterrebbe sulla singola campata semplicemente

appoggiata soggetta agli stessi carichi. E' distinto tra campate esterne ed interne (ad es. 50,67 significa, per un carico uniforme, che nelle campate esterne deve essere $M_r > 0.50 \times ql^2/8 = ql^2/16$ e nelle campate interne $M_r > 0.67 \times ql^2/8 = ql^2/12$).

3. **Negativo minimo:** è il minimo momento negativo ammesso sugli appoggi; va espresso nello stesso modo del "Positivo minimo".

4. **Raccordo parabolico:** sostituisce l'andamento teorico del momento all'interno del pilastro con una curva a parabola.

5. **Troncamento agli appoggi:** elimina la cuspide del diagramma di momento sugli appoggi unendo con un tratto di retta i valori corrispondenti ai fili del pilastro inferiore.

6. **Negativo minimo d'incastro:** rappresenta il valore di momento minimo sugli appoggi espresso come percentuale del momento negativo ottenuto con gli stessi carichi sulla singola campata considerata incastrata agli estremi.

Reset: Annulla tutti i valori di sollecitazione introdotti.

Resistenti:

Calcola Momenti: Calcola i momenti resistenti delle sezioni armate come da schema sovrapponendo il diagramma di tali valori a quello dei momenti flettenti agenti. Naturalmente la funzione può essere utilizzata solo dopo aver disposto uno schema di armatura. Può essere utile richiedere il calcolo dei momenti resistenti dopo aver fatto una modifica sulla disposizione delle armature, sul numero di ferri o sul diametro delle barre. Acceleratore di tastiera: **Ctrl+M**.

Calcola Tagli: Analoga alla funzione precedentemente descritta, calcola i valori di taglio resistente nelle progressive di verifica. Acceleratore di tastiera: **Ctrl+T**.

3.7.5 MENU FERRI LON(GITUDINALI)

Ins(erisci) schema: Dispone nella travata definita uno schema di armatura: ogni schema è numerato con un numero coerente con la numerazione dei file relativi ('..\Custom\Tc_Schem.xxx'). Gli schemi di armatura possono essere scelti da un pannello in cui ad ogni numero corrisponde una diversa tipologia di armatura.

Inserisci - Per punti - Nuovo : Inserisce un nuovo ferro per punti. Il comando richiede il numero di barre, il diametro ed il numero del gruppo di appartenenza del ferro da introdurre (ad es. ferri superiori: gruppo 1, cavalletti: gruppo 2, ferri inferiori: gruppo



3, ecc.). I vertici vanno introdotti direttamente nella carpenteria: è utile, ma non indispensabile attivare l'opzione "Trappola ferri", che permette di catturare con facilità i punti della carpenteria depurata dal copriferro.

Nell'inserire graficamente i vertici, dopo la specifica del primo, vengono visualizzati nella carpenteria i punti più utili a cui appoggiarsi nel disegno del ferro: il punto sulla verticale al punto dato "vicino" al filo di carpenteria opposto e i punti, "vicini" al filo di carpenteria opposto sulla retta inclinata di $+45^\circ$ e -45° rispetto alla verticale. In ogni momento è inoltre possibile vedere visualizzati in corrispondenza di ogni nodo i punti di intersezione tra i fili superiore ed inferiore di carpenteria e tra gli stessi ed i fili del pilastro, tutti al netto del copriferro.

Dopo aver inserito un ferro per punti è necessario usare le funzioni "Disponi le progressive di verifica" e "Disponi ferri esplosi".

Inserisci - Per punti - Cambia estremo : Permette di continuare l'inserimento del ferro per punti continuando dall'estremo opposto a quello definito per ultimo. Acceleratore di tastiera: **F9**.

Inserisci – Cavalletto: Aggiunge nello schema già disposto un cavalletto. Il programma richiede il nodo di carpenteria in corrispondenza del quale va posto il cavalletto. È sufficiente premere il tasto sinistro del mouse quando il puntatore è posto sul nodo voluto.

Inserisci – Superiore / Inferiore: Aggiunge nello schema già disposto un ferro longitudinale superiore / inferiore. Il programma richiede il nodo di carpenteria in corrispondenza del quale va posta la barra. È sufficiente premere il tasto sinistro del mouse quando il puntatore è posto sul nodo voluto.

Modifica - Quote parziali: Dopo aver premuto il tasto sinistro del mouse quando il puntatore si trova in corrispondenza del ferro che si vuole modificare, verranno proposte nella barra di dialogo le lunghezze dei tratti che compongono la barra stessa separate da una virgola: dopo averle modificate, premere il tasto <INVIO>.

Modifica - Lungh(ezza) totale: Dopo aver premuto il tasto sinistro del mouse quando il puntatore si trova in corrispondenza del ferro che si vuole modificare, verrà proposta nella barra di dialogo la lunghezza totale della barra stessa: dopo averla modificata, premere il tasto <INVIO>.

Modifica – Arrotond. lunghezze – Totale manuale: La funzione richiede il valore del comune divisore e successivamente il ferro da modificare; se il divisore è dato senza segno, l'arrotondamento è fatto in modo simmetrico, mentre un segno positivo o negativo indica rispettivamente che l'arrotondamento va fatto modificando il ferro a destra o a sinistra. In ogni caso la modifica viene condotta sul tratto di barra direttamente selezionato. Quando la funzione è stata richiesta, si può in ogni momento modificare il valore del divisore e iniziare nuovamente la selezione.

Modifica – Arrotond. lunghezze – Totale automatica: La funzione richiede il valore del comune divisore e successivamente il ferro da modificare; l'arrotondamento è fatto, a scelta del programma, valutando se il ferro può essere allungato verso destra, verso

sinistra oppure, metà per parte, in entrambi i versi. In ogni caso la modifica viene condotta sui tratti di estremo.

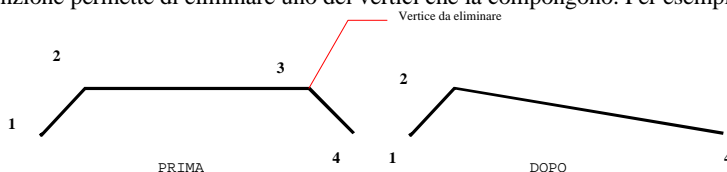
Modifica – Arrotondamenti lunghezze – Filo pilastro: La funzione richiede il valore del comune divisore e successivamente il ferro da modificare; l'arrotondamento è fatto sulla lunghezza di fuori uscita del ferro dal filo del pilastro, sul tratto direttamente selezionato.

Modifica - N(ume)ro barre e Diametro: Permette di modificare il numero ed il diametro di una barra già esistente. Se, ad esempio, si vuole modificare la rappresentazione di una barra in modo che rappresenti 3 ferri con 16 mm di diametro, sarà sufficiente rispondere alla domanda del programma “Inserisci da tastiera il numero di barre e il diametro...” con “3,16” e selezionare con il mouse il ferro interessato. In ogni momento successivo sarà possibile modificare il numero ed il diametro richiesti e selezionare nuovamente finché non si sceglie un nuovo comando o si esegue la funzione “Break”.

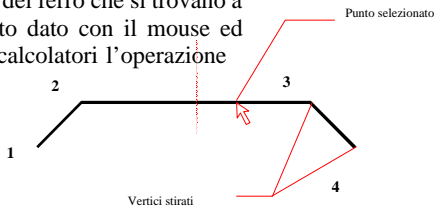
Modifica - N(ume)ro barre: Permette di modificare il solo numero di barre rappresentate. E' sufficiente rispondere alla domanda del programma con il numero di barre voluto e selezionare il o i ferri interessati.

Modifica – Diametro: Permette di modificare il solo diametro delle barre rappresentate. E' sufficiente rispondere alla domanda del programma con il nuovo diametro che si vuole assegnare e selezionare il o i ferri interessati.

Modifica - Elimina vertice: Elimina il vertice selezionato dal ferro di appartenenza. In generale, ogni barra è geometricamente rappresentata da una poligonale aperta: la funzione permette di eliminare uno dei vertici che la compongono. Per esempio:



Stiramenti – Orizzontale: Permette di “stirare” un ferro longitudinale. La funzione è alternativa a “Modifica - quote parziali”. Per utilizzare questa funzione è necessario selezionare il ferro con il mouse e trascinare il punto definito mantenendo premuto il tasto sinistro. Il programma stirerà tutti i vertici del ferro che si trovano a destra o sinistra del vertice più vicino al punto dato con il mouse ed aggiornerà i valori delle lunghezze. Su alcuni calcolatori l'operazione di aggiornamento a video delle modifiche può essere un po' lenta: si consiglia quindi di non eseguire il trascinamento del mouse velocemente per mantenere il controllo del risultato.



Stiramenti – Parallelo: Permette di “stirare” un ferro longitudinale parallelamente al filo di carpenteria. Funziona in modo analogo allo stiramento orizzontale.

Edita: Permette di modificare le caratteristiche di un ferro. Per selezionare la stessa funzione si può premere il tasto sinistro del mouse per due volte quando il puntatore è posto su una delle barre e non è attiva alcuna funzione (eventualmente eseguire la funzione “Break”). Una volta selezionata la funzione, appare il pannello riportato nella figura seguente:

Numero di ferro corrente

Aggiorna il disegno successivamente alla modifica di un vertice od alla traslazione delle grip

Permette di introdurre un nuovo vertice

Tasto bifunzionale di “Aggiungi” “Elimina” cliccando sul numero di vertice desiderato

Numero di ferro corrente

Numero totale delle tipologie di ferri presenti nell’esploso

Consente di creare un nuovo ferro

Consente di duplicare il ferro corrente

Elimina il ferro corrente

Gruppo di appartenenza del ferro

Quota verticale del ferro esploso rispetto al sistema di riferimento cartesiano

Coordinate dei vertici dell’armatura rispetto al sistema di riferimento cartesiano

Elimina l’ultimo vertice del ferro. Per visualizzare l’operazione premere il tasto “Aggiorna”

Numero di ferri relativi a quel determinato diametro per quella determinata tipologia di armatura

Grip: si trovano ai vertici del disegno della sezione; spostandoli e successivamente selezionando il comando “AGGIORNA DISEGNO” permettono di modificare le dimensioni del disegno stesso.

DATI FERRO

NUMERO FERRO: 10

FERRO CORRENTE: 1

AGGIORNA

DIAMETRO: 12

GRUPPO: 2

NUM. BARRE: 2

Y ESPLOSO: 170

NUMERO VERTICE: 4

-7	27
-7	3
73	3
97	27

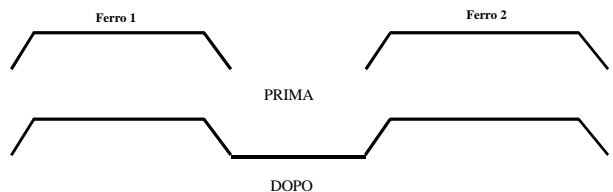
AGGIUNGI

ELIMINA

CHIUDI

Dal pannello si possono modificare, per ciascuno dei ferri rappresentati nel disegno, il diametro, il numero di barre, il gruppo di appartenenza (ferri superiori, inferiori, cavalletti, ecc.), la posizione nell’esploso (il sistema di riferimento è visualizzabile con la funzione “Disegno” del menu “OPZION”), le coordinate dei singoli vertici dello schema. E’ inoltre possibile eliminare o aggiungere un vertice ed eliminare, duplicare o creare un ferro.

Unisci: Selezionando due ferri dal disegno, la funzione unisce i vertici più vicini ai punti cliccati. Nel caso i due ferri appartengano a “gruppi” differenti (vedere funzione



precedente), il programma sposterà uno dei due.

Sposta: Sposta un ferro secondo il vettore definito dalle coordinate date da tastiera. Le coordinate devono essere inserite separandole con una virgola. Successivamente si devono selezionare uno o più ferri con il mouse. Lo spostamento è da intendersi relativamente alla posizione in carpenteria. Dopo l'utilizzo della funzione **Sposta**, quindi, il ferro si troverà in una posizione diversa anche all'interno della sezione.

Trasla: Sposta un ferro in verticale direttamente tramite del mouse. Dopo aver spostato una barra, la funzione richiede che vengano selezionate le altre barre che si vogliono spostare della stessa quantità. Per specificare un nuovo vettore di spostamento è necessario scegliere nuovamente la funzione. A differenza della funzione "**Sposta**", la funzione "**Trasla**" non determina alcuno spostamento del ferro nella carpenteria, ma solo nella rappresentazione dello stesso nell'esploso (modifica cioè la coordinata "**Y esploso**" che si trova anche nel pannello della funzione "**Edita**").

Cancella: Permette di cancellare il ferro che si selezionerà con il mouse.

Progetto – Parametri: Consente di stabilire il gruppo di ferri che dovrà eventualmente essere modificato nella fase di progetto.

Progetto – Esegui: Determina il progetto automatico delle armature necessarie a "coprire" i momenti agenti caricati.

Reset: Elimina tutti i ferri longitudinali introdotti

3.7.6 MENU STAFFE

Inserisci schema > Tutte / Asta / Campo: Dispone nella travata uno schema di staffatura. E' possibile assegnare la stessa staffa a tutta la travata, oppure solo ad una campata, o ancora ad un singolo campo.: Ogni schema è numerato con un numero coerente con la numerazione dei file relativi ('..\Custom\Tc_St_?.xxx). Gli schemi di armatura possono essere scelti dall'apposito pannello.

Modifica - Diametro e Passo: Permette di modificare il diametro ed il passo delle staffe in un certo campo. Dopo aver inserito il nuovo valore del diametro e quello del passo è necessario cliccare uno o più campi nella "fascia" delle quote campi - staffe.

Edita Staffa: Il programma prevede alcuni "schemi" di staffe (e permette la creazione di nuovi schemi). La funzione "Staffe - Inserisci schema" (vista in precedenza) introduce in ciascuna sezione lo schema richiesto. Le diverse sezioni che compongono la travata motiveranno la creazione di altrettanti "tipi" di staffe. Il risultato dell'operazione automatica appena descritta può essere modificato o integrato con la presente funzione. L'utente può, cioè, creare nuovi tipi di staffe da assegnare ad uno o più campi - staffe appoggiandosi ai tipi e agli schemi già esistenti oppure definendo la staffa a proprio piacimento. In alternativa può semplicemente modificare le staffe già disposte. La modifica è direttamente "sentita" dalle staffe associate alla sezione indicata.



Stira campo: Selezionando l'estremo di un campo - staffe e trascinando con il mouse è possibile modificarne l'estensione.

Elimina campo: Elimina un campo - staffe selezionandolo con il mouse. La cancellazione di un campo staffe elimina completamente le staffe dal corrispondente tratto di trave.

Progetto: Determina il progetto automatico delle staffe necessarie a "coprire" il diagramma di taglio agente caricato.

Reset: Elimina tutti i ferri trasversali introdotti

3.7.7 MENU FINESTRE

Principale: Se contrassegnata dal simbolo '4' indica che la finestra attiva è quella ove si compiono le operazioni fin qui descritte.

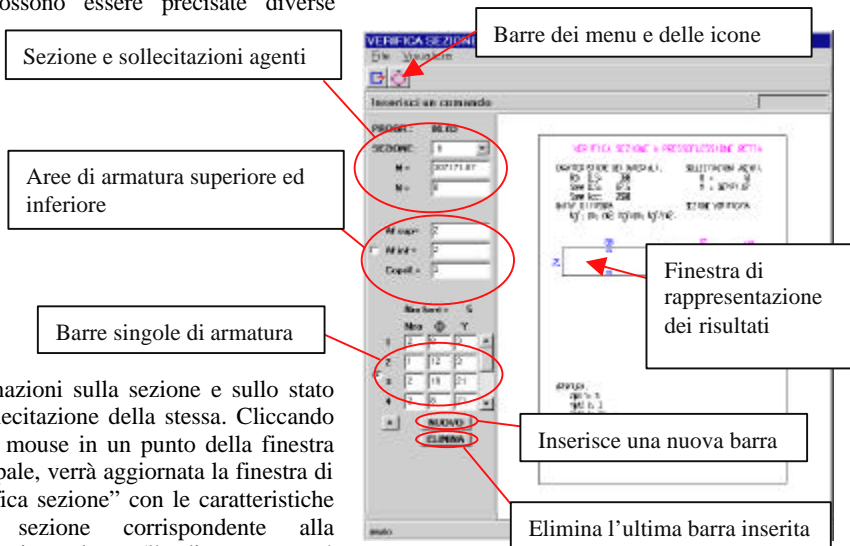
Sollecitazioni: Se contrassegnata dal simbolo '4' indica che la finestra attiva è quella della funzione "Sollecitazioni? Agenti? Modulo di calcolo". Acceleratore di tastiera: F4.

3.7.8 MENU MACRO

Inserisci schemi di defaults: Esegue automaticamente le funzioni "Ferri Long.? Inserisci schema" e "Staffe.? Inserisci schema" assumendo come schema ferri longitudinali e schema staffe quelli riportati nei parametri (vedi funzione "Opzioni? Edita parametri").

Progetto ferri L(ongitudinali) e T(rasversali): Corrisponde alle funzioni "Ferri Lon. - Progetto" e "Staffe - Progetto".

Verifica sezione: Permette di visualizzare i dettagli della verifica tensionale di una singola sezione. Alla momento della scelta della funzione compare una finestra (vedi) in cui possono essere precisate diverse



informazioni sulla sezione e sullo stato di sollecitazione della stessa. Cliccando con il mouse in un punto della finestra principale, verrà aggiornata la finestra di "Verifica sezione" con le caratteristiche della sezione corrispondente alla progressiva data (l'ordinata non è influente). I valori possono essere modificati verificando nuovamente la sezione. I parametri sono i seguenti:

1. SEZIONE: numero della sezione nell'archivio di trave continua.
2. M, N: momento flettente e sforzo normale agenti sulla sezione
3. AFSUP: area di armatura superiore.
4. AFINF: area di armatura inferiore.
5. COPRIF: copriferro (all'asse ferro)

In alternativa alle aree di ferro è possibile inserire singole barre di armatura:

6. NRO: numero di barre.
7. Ø: diametro delle barre.
8. Y: ordinata delle barre rispetto al lembo superiore.

3.7.9 MENU IMPOSTAZIONI

- VISUALIZZA
- DISEGNO
- CALCOLO
- MATERIALI E COPRIFERRI

Per ciascuna delle voci di questo menù vengono presentati i parametri di gestione, sotto forma di schede organizzate per argomenti. Ogni scheda presenta l'opzione di salvataggio nel directorio Custom, in modo che anche le nuove travi e di nuovi lavori condividano i parametri così modificati. Si consiglia di controllare attentamente il contenuto di queste schede, almeno alla prima attivazione del programma, per ottenere la massima personalizzazione possibile e pertanto il massimo automatismo di progetto.

L'insieme di tutti i parametri contenuti nelle schede può anche essere visualizzato in forma alfanumerica con la funzione Sistema >Parametri > Edita Parametri (vedi oltre)

SISTEMA:

Disponi le progressive di verifica: ridispone le progressive di verifica.

Disponi ferri Esplosi: Dispone i ferri nell'esplosivo secondo lo schema introdotto. Può essere utile dopo aver modificato la posizione dei ferri o averne aggiunto uno nuovo.

Calcola tensioni materiali: Calcola le tensioni nel cls e nell'armatura in base alle sollecitazioni correntemente attive. I valori sono visibili attivando in VISUALIZZA – DIAGRAMMI l'opzione relativa al diagramma tensioni..

Info disegno: funzione non destinata all'utente

PARAMETRI: Edita/Leggi/Salva correnti: modifica i parametri relativi alla rappresentazione delle armature, al calcolo e alla verifica, ecc. Si tratta di una visualizzazione alfanumerica, meno organizzata della visualizzazione a schede descritte precedentemente, ma in certi casi più sintetica. Una volta effettuate modifiche, è necessario eseguire Leggi Parametri, oppure uscire e rientrare dal programma.

OPZIONI:

Dolmenplan: Attivando questa opzione i parametri grafici per il disegno delle armature saranno letti del Modello di DolmenPlan, altrimenti varranno i parametri interni al modulo Trave Continua.

Trappola ferri: Attiva la trappola per i ferri longitudinali. Quando un vertice si trova nell'intorno di un filo pilastro o di un filo carpenteria (a meno del copriferro) questo rimane bloccato nella posizione del "nodo notevole" finché con il mouse non lo si porta fuori dall'intervallo di trappola.

FINESTRA "MODULO DI CALCOLO"**3.7.10 MODULO DI CALCOLO: MENU FILE / MENU VISUALIZZA**

Vedere gli omonimi menu nella finestra principale.

3.7.11 CARICHI

Condizioni: I carichi possono essere inclusi in condizioni diverse, che saranno automaticamente sommate insieme per ottenere le sollecitazioni di progetto e verifica. Ogni condizione rappresenta un insieme di carichi contemporanei (permanenti, variabili..)

I parametri che individuano una condizione sono:

1. il **nome**: descrizione utile a ricordare il contenuto della condizione (facoltativa);
2. il **coefficiente moltiplicativo**: può essere utilizzato per scopi diversi;
3. l'indicatore di **permutazione**: se attivo, indica che la posizione dei carichi deve essere variata in configurazioni di campate cariche e scariche, al fine di ottenere gli involuppi delle massime sollecitazioni. E' anche possibile permutare i singoli carichi anziché

campate intere, o richiedere involuipi di carichi viaggianti sulla travata (utile per ponti, vie di corsa, ecc.)

Creazione e modifica delle condizioni:

- Creazione:** Crea una nuova condizione ed apre il pannello 2 permettendo di inserire le caratteristiche all'interno della stessa.
- Modifica:** Permette di modificare le caratteristiche di una condizione già esistente attraverso l'inserimento del numero nella finestra interattiva, attivando di conseguenza il pannello 2.
- Eliminazione:** Elimina la condizione digitata nella finestra interattiva appartenente all'inventario del pannello 1.

Interfaccia e Funzionalità:

- Pannello 1:** Contiene i pulsanti "Nuova Scheda", "Modifica Scheda", "Duplica Scheda" e "Elimina Scheda".
- Finestra interattiva:** Mostra i dati della condizione: Numero (2), Permut. (1), Nome (Condizione 1), Coeff. mult. (1), Num. car. (5).
- Pannello 2:** Finestra di dialogo "CONDIZIONE DI CARICO" con campi per Nome condizione (MAX 20 car.), Coeff. moltiplicativo carichi (1), e pulsanti OK/Cancel.
- Numero di carichi presenti nella condizione:** Indicato dal campo "Num. car." nella finestra interattiva.
- Nome della condizione (massimo 20 caratteri):** Campo di testo nella finestra interattiva.
- Coefficiente moltiplicativo dei carichi:** Campo di input nella finestra interattiva.
- Attivazione della funzione di permutazione dei carichi:** Pulsante "Permut." nella finestra interattiva.
- Numero della condizione:** Premendo sul numero della condizione compare direttamente il pannello 2.
- Tasto di conferma relativo ai dati di input:** Pulsante "OK" nella finestra interattiva.
- Tasto di annulla relativo ai dati di input:** Pulsante "Cancel" nella finestra interattiva.
- Scheda attiva:** Indica la condizione attualmente selezionata.
- Suggerimento sempre attivo:** Icona di aiuto nella barra dei menu.

Schede carichi

Permette di introdurre nuove schede di carico o di modificare quelle già esistenti. I carichi che si possono introdurre sono:

1. Forza concentrata;
2. Coppia concentrata;
3. Carico uniforme distribuito

Operazioni sulle schede:

- Nuovo carico:** Pulsante "Nuova Scheda".
- Modifica scheda esistente:** Pulsante "Modifica Scheda".
- Duplica scheda esistente:** Pulsante "Duplica Scheda".
- Elimina scheda esistente:** Pulsante "Elimina Scheda".

Numero	Tipo	Riferimento	Asta	Con.	Param.1	Param.2	Param.3	Param.4
2	Carico distribuito	Globale	1	2	-10	0	0	0
3	Carico distribuito	Globale	2	2	-10	0	0	0
4	Carico distribuito	Globale	3	2	-10	0	0	0
5	Carico termico	Globale	1	2	10	-10	0	0

4. Carico trapezoidale, anche parziale
5. Distorsione termica.

Introduzione di una forza concentrata

E' necessario definire:

- il sistema di riferimento in cui intendere la forza (globale, cioè forza verticale o locale, cioè forza ortogonale all'asta);

- le aste su cui mettere il carico; la selezione può essere fatta con una scrittura del tipo: '3' (una sola asta), oppure '1-3' (le aste dalla 1 alla 3), oppure '1,2' (le aste 1 e 2) o una formulazione mista tra quelle elencate.
- il numero della scheda di condizione in cui introdurre il carico;
- l'intensità della forza con segno (in kgf e positiva se verso l'alto);
- la distanza del punto di applicazione della forza dal 1° nodo dell'asta (in cm).

Introduzione di una coppia concentrata

E' necessario definire:

- le aste su cui mettere la coppia; la selezione può essere fatta nel modo già descritto per la forza concentrata;
- il numero della scheda di condizione in cui introdurre il carico;
- l'intensità della coppia con segno (in kgfcm e positiva se oraria);
- la distanza del punto di applicazione della coppia dal 1° nodo dell'asta (in cm).

Introduzione di un carico distribuito

E' necessario definire:

- il sistema di riferimento in cui intendere il carico (*globale*, cioè carico verticale, *locale*, cioè carico ortogonale all'asta, in *proiezione*, cioè solo sulla proiezione orizzontale dell'asta);
- le aste su cui mettere il carico; la selezione può essere fatta nel modo già descritto per la forza concentrata;
- il numero della scheda di condizione in cui introdurre il carico;
- l'intensità del carico con segno (in kgf/cm e positivo se verso l'alto);

Introduzione di un carico trapezio

E' necessario definire:

- il sistema di riferimento in cui intendere il carico (*globale*, cioè carico verticale, *locale*, cioè carico ortogonale all'asta, in *proiezione*, cioè solo sulla proiezione orizzontale dell'asta);
- le aste su cui mettere il carico; la selezione può essere fatta nel modo già descritto per la forza concentrata;
- il numero della scheda di condizione in cui introdurre il carico;
- l'intensità iniziale del carico con segno (in kgf/cm e positivo se verso l'alto);
- l'intensità finale del carico con segno (in kgf/cm e positivo se verso l'alto);
- la distanza del punto d'inizio del carico dal 1° nodo dell'asta (in cm);
- la distanza del punto di fine del carico dal 2° nodo dell'asta (in cm).

Introduzione di una distorsione termica

E' necessario definire:

- le aste su cui mettere la distorsione; la selezione può essere fatta nel modo già descritto per la forza concentrata;
- il numero della scheda di condizione in cui introdurre la distorsione;
- il valore della variazione termica della fibra superiore (in ° centigradi e positiva se genera un allungamento della fibra);
- il valore della variazione termica della fibra inferiore (in ° centigradi e positiva se genera un allungamento della fibra);

Forza concentrata / Carico distribuito / Carico trapezio / Coppia concentrata / Distorsione termica: Permettono l'assegnazione del corrispondente tipo di carico. Corrispondono all'utilizzo delle funzione "Carichi - Schede Carichi – Nuova"

3.7.12 MENU CALCOLO

Sollecitazioni: Calcola le caratteristiche di sollecitazione per lo schema inserito. Produce gli involuppi dei diagrammi di taglio, momento flettente e spostamento derivanti dalle condizioni richieste.

3.7.13 MENU FINESTRE:

Vedere l'omonimo menu della finestra principale.

3.7.14 IMPOSTAZIONI

- VISUALIZZA
- DISEGNO
- CALCOLO

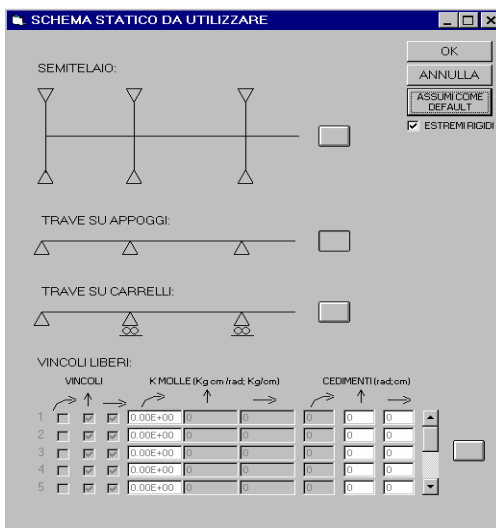
Per ciascuna delle voci di questo menù vengono presentati i parametri di gestione, sotto forma di schede alfanumeriche. Ogni scheda presenta l'opzione di salvataggio nel direttorio Custom, in modo che anche le nuove travi e di nuovi lavori condividano i parametri così modificati.

Schema statico

Permette di modificare le condizioni di vincolo introducendo, eventualmente cedimenti vincolari o vincoli elastici. Il programma propone, di base, lo schema classico di trave continua. Le possibilità offerte sono:

1. trave con semi pilastri superiori ed inferiori;
2. trave continua classica;
3. trave su carrelli;
4. trave con vincoli generici.

Nell'ultimo caso, è necessario definire quali tipi di spostamento (nell'ordine rotazione, spostamento verticale e spostamento orizzontale) sono vincolati per ciascun nodo. Per ogni tipo di spostamento non vincolato è possibile introdurre una rigidezza elastica che limita lo spostamento stesso: il suo valore, da esprimersi in kgfcm / rad (rigidezza alla rotazione) o in kgf/cm (rigidezza alla traslazione), sarà rappresentato da un numero solitamente molto elevato ed è quindi consigliabile introdurlo in forma esponenziale, ad esempio 1.45e+15. Per ogni spostamento vincolato invece, è possibile definire un cedimento vincolare anelastico (valore fisso): il valore va introdotto in cm.



3.7.15 GENERAZIONE DEGLI SCHEMI DI ARMATURA

Il programma DOLMEN TRAVE CONTINUA permette di definire gli schemi di armatura utilizzati per progettare le travate. Il programma viene fornito con almeno due schemi già preparati. Per la definizione di nuovi schemi o per la modifica di quelli esistenti è necessario scrivere una procedura particolare utilizzando un “linguaggio” interno, ideato appositamente per rendere indipendente il funzionamento del programma dal “modo di armare” adottato.

NB: L'estensione dei file in cui sono descritti gli schemi di armatura (xxx) deve essere rappresentata da un numero intero a tre cifre (ad esempio: 001, 015, 123, ecc.); in questo modo sarà possibile differenziare semplicemente i diversi schemi.

Nel seguito verrà descritto questo piccolo “ambiente di programmazione”.

LE PAROLE CHIAVE

In questo ambiente di programmazione sono riconosciute le seguenti parole chiave:

- **INIZIO FERRO**
- **ESC**
- **SUC**
- **REM**
- **ASS**
- **COLPRE**

Inizio Ferro

Sintassi: **INIZIO FERRO**

Significato:

Ha la funzione di indicare che sta cominciando una nuova sessione per la generazione di un ferro. Viene utilizzata ogni volta che si intende descrivere un nuovo ferro.

Esc

Sintassi: **ESC <condizione>**

Significato:

Ha lo scopo di escludere l'esecuzione di una parte della procedura. La funzione salta al successivo comando “**INIZIO FERRO**” quando la condizione è vera.

‘*condizione*’: La condizione può essere un'espressione del tipo:

espressione 1 < o > o = espressione 2

‘espressione 1’ ed ‘espressione 2’ sono in generale espressioni matematiche che includono gli operatori permessi, definiti al punto (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), e le variabili riconosciute, einite al punto (0).

Esempi:

ESC nodcor = 0

salta alla prossima sessione se il numero di nodo corrente è '0'

ESC ABS(xi(1,9) - xi(1,7)) < .001

salta alla prossima sessione se l'ingombro del pilastro superiore è nullo

Suc

Sintassi: **SUC n <condizione>**

Significato:

E' utilizzata per non eseguire un certo numero di righe di codice. Le righe successive non vengono eseguite se la condizione risulta vera.

'n': numero intero indicante il numero di righe successive che non devono essere eseguite.

'condizione': La condizione può essere un'espressione del tipo:

espressione 1 < o > o = espressione 2

'espressione 1' ed 'espressione 2' sono in generale espressioni matematiche che includono gli operatori permessi e definiti al punto (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) e le variabili riconosciute, definite al punto (0).

Esempio:

SUC 05 inginf(0) + ingsup(0) < .001

salta le 5 righe successive se non esiste né il pilastro superiore né quello inferiore sul nodo 0 (mensola iniziale)

Rem

Sintassi: REM <stringa>

Significato:

E' utilizzata per introdurre righe di commento. La riga scritta di seguito ('stringa') non viene eseguita.

'stringa': commento generico.

Esempio:

REM introduzione ferro sul nodo finale

Ass

Sintassi: ASS <espressione>

Significato:

Si usa per assegnare un'espressione ad una variabile.

'espressione': può essere un'espressione del tipo:

espressione 1 < o > o = espressione 2

'espressione 1' può essere rappresentata dalle variabili xf(i) o yf(i) (non può quindi essere un'espressione matematica generica).

'espressione 2' è in generale un'espressione matematica che include gli operatori permessi e definiti al punto (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) e le variabili riconosciute, definite al punto (0).

Esempio:

ASS xf(1) = xc(1,4) - (xc(1,4) - xc(0,6)) / 4

asigna alla coordinata x del primo vertice del ferro il valore derivante dall'espressione a destra dell'uguale

Colpre

*Sintassi:*n COLPRE

Significato:

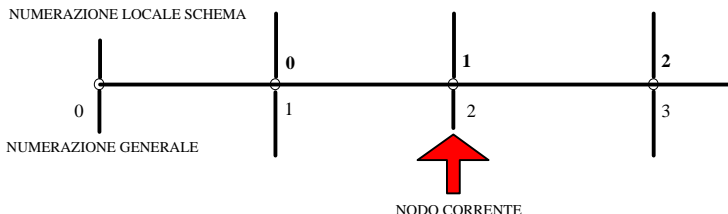
E' utilizzata per indicare che il ferro che si sta descrivendo deve essere collegato al successivo dello stesso gruppo di cui si dichiara la stessa proprietà.

LE VARIABILI

Per la scrittura delle espressioni che compaiono nella sintassi dei comandi visti al punto precedente si può utilizzare una serie di variabili il cui significato è stato fissato da chi ha creato questo ambiente di programmazione. Di seguito sono elencate tali variabili e ne è spiegato il significato. (l'indice 'i' è un numero intero e la differenza tra maiuscole e minuscole non è importante)

- | | | | | |
|---------------------|----------------------|--------------------|---------------|------------------|
| • Xf(i) | • I45aPM | • Incl(0÷1) | • PY0P | • Y0P(Xi) |
| • Yf(i) | • I45aSM | • NodCor | • PY0S | • Y0S(Xi) |
| • Xi(0÷3, i) | • I0aP | • NodUlt | • PY1P | • Y1P(Xi) |
| • Yi(0÷3, i) | • I0aS | • DiaSov | • PY1S | • Y1S(Xi) |
| • Xc(0÷3, i) | • LarSupP | • DiaAnc | • PX0P | • Y2P(Xi) |
| • Yc(0÷3, i) | • LarSupS | • Diametro | • PX0S | • Y2S(Xi) |
| • Copr | • LarInfP | • GruFer | • PX1P | • Y3P(Xi) |
| • CopSt | • LarInfS | • NroBar | • PX1S | • Y3S(Xi) |
| • I45aPP | • IngSup(0÷2) | • PivP | • CpvP | • Zs(i) |
| • I45aSP | • IngInf(0÷2) | • PivS | • CpvS | • Ys(i) |

In generale, il programma introduce i ferri facendo riferimento ai nodi di intersezione tra aste e pilastri. Ogni nodo è numerato con un numero progressivo che è incrementato a partire da '0' da sinistra verso destra (Vedi figura seguente).



Numerazione dei nodi di carpenteria

Il programma ripete la lettura del file dello schema per ogni nodo di carpenteria. Quindi, nella scrittura di questo file si deve procedere come se si stesse descrivendo un nodo generico.

All'interno del file, stabilito quindi il nodo da analizzare, questo diventa il nodo corrente. In questo ambito, il programma assegna al nodo corrente il numero '1', al nodo precedente il numero '0' ed al nodo successivo il numero '2'. Una variabile che si riferisce ad uno di questi nodi riporterà quindi un indice che va da 0 a 2.

Nel seguito vengono descritte una per una le variabili di cui sopra.

Xf(i), Yf(i)

Coordinate x ed y del vertice i-esimo del ferro che si sta descrivendo in una sessione (tratto di programma tra due comandi "INIZIO FERRO" o tra un comando "INIZIO FERRO" e la fine del listato). Il numero di vertici non è fisso. Per aggiungere un nuovo vertice è sufficiente descriverne le coordinate. La numerazione è libera purché si definisca un vertice '0' e si mantenga la continuità; si può ad esempio numerare da 0 a 5 o da -3 a 2, non con una numerazione 2,3,4,6,9,10 oppure da 3 a 8.

$X_i(0 \div 3, i), Y_i(0 \div 3, i)$

Coordinate dei punti che si individuano come intersezioni tra i fili superiore ed inferiore delle carpenterie. Il primo indice della matrice di valori designa “la posizione” delle intersezioni; in particolare, con riferimento al nodo corrente: ‘0’ indica le intersezioni dei fili dell’asta precedente con il nodo precedente; ‘1’ indica le intersezioni dei fili dell’asta precedente con il nodo stesso; ‘2’ le intersezioni dei fili dell’asta successiva con il nodo stesso; ‘3’ le intersezioni dei fili dell’asta successiva con il nodo successivo. L’indice ‘i’ indica invece il tipo di intersezione. In seguito sono descritte le singole intersezioni:

1. filo superiore dell’asta con l’asse di calcolo del nodo;
2. filo inferiore dell’asta con l’asse di calcolo del nodo;
3. filo superiore dell’asta con il filo sinistro dell’ingombro del pilastro inferiore;
4. filo inferiore dell’asta con il filo sinistro dell’ingombro del pilastro inferiore;
5. filo superiore dell’asta con il filo destro dell’ingombro del pilastro inferiore;
6. filo inferiore dell’asta con il filo destro dell’ingombro del pilastro inferiore;
7. filo superiore dell’asta con il filo sinistro dell’ingombro del pilastro superiore;
8. filo inferiore dell’asta con il filo sinistro dell’ingombro del pilastro superiore;
9. filo superiore dell’asta con il filo destro dell’ingombro del pilastro superiore;
10. filo inferiore dell’asta con il filo destro dell’ingombro del pilastro superiore;
11. per il gruppo 1 (vertice (1,11)), filo superiore dell’asta con il filo superiore dell’altra asta; per il gruppo 2 (vertice (2,11)), filo inferiore dell’asta con il filo superiore dell’altra asta;
12. per il gruppo 1 (vertice (1,12)), filo inferiore dell’asta con il filo superiore dell’altra asta; per il gruppo 2 (vertice (2,12)), filo inferiore dell’asta con il filo inferiore dell’altra asta;

$X_c(0 \div 3, i), Y_c(0 \div 3, i)$

Coordinate dei punti precedentemente descritti considerando la carpenteria delle aste depurata del copriferro. Salvo che per i punti (1,11), (2,11), (1,12), (2,12), la coordinata $x_c()$ coincide con la corrispondente coordinata $x_i()$.

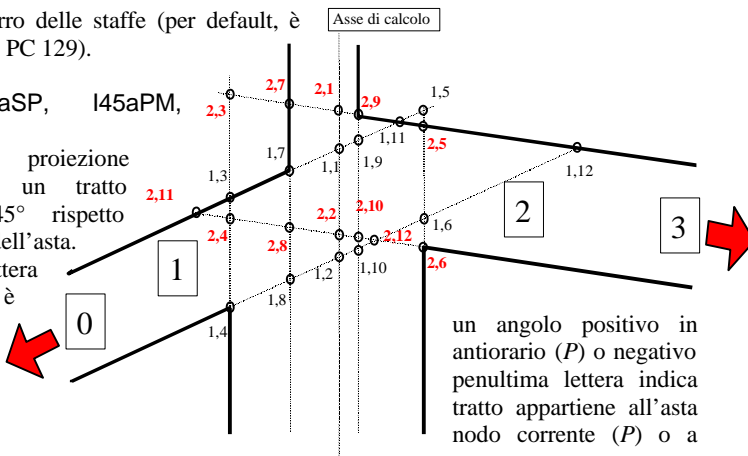
Copr: Copriferro delle barre longitudinali (per default, è pari al parametro PC 99).

CopSt: Copriferro delle staffe (per default, è pari al parametro PC 129).

I45aPP, I45aSM
I45aSP, I45aPM

Lunghezze in proiezione orizzontale di un tratto inclinato di 45° rispetto all’asse dell’asta.

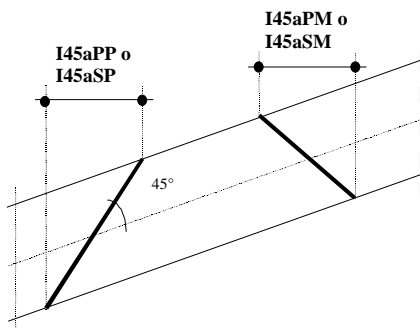
L’ultima lettera indica se il tratto è inclinato con senso (M). La invece se il precedente al



un angolo positivo in antiorario (P) o negativo penultima lettera indica tratto appartiene all’asta nodo corrente (P) o a

quella successiva (S).

l0aP, l0aS: Lunghezze dei tratti verticali che intersecano in un punto qualunque i fili della carpenteria dell'asta precedente (*l0aP*) o successiva (*l0aS*).

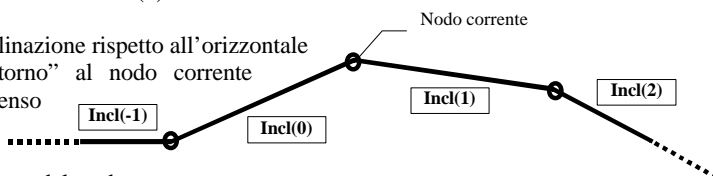


LarSupP, LarSupS, LarInfP, LarInfS
 Larghezza della sezione delle aste. L'ultima lettera indica l'asta precedente (P) o successiva (S), mentre "Sup" ed "Inf" indicano rispettivamente il filo superiore e quello inferiore.

IngSup(0÷2), IngInf(0÷2)

Larghezza rispettivamente del pilastro superiore e di quello inferiore del nodo precedente (0), corrente (1) e successivo (2).

Incl(-1 ÷ 2): Inclinazione rispetto all'orizzontale delle aste "intorno" al nodo corrente misurata in senso orario



NodCor: Numero del nodo corrente come deriva dalla numerazione generale.

NodUlt: Numero dell'ultimo nodo come deriva dalla numerazione generale.

DiaSov: Numero di diametri di sovrapposizione.

DiaAnc : Numero di diametri di ancoraggio.

Diametro: Diametro del ferro. Per assegnare il diametro è sufficiente scrivere:

Diametro = 'valore'

Se 'valore' è maggiore di '4' esso rappresenta direttamente il diametro in mm; in caso contrario verrà associato alla variabile "Diametro" il valore di uno dei parametri associati P 100, P 101, P 102 o P 103 (0). Si può anche scrivere:

Diametro > o < 'valore'

(vedere il significato degli operatori '<' e '>' descritti più oltre)

GruFer: Numero del gruppo di ferri nella rappresentazione esplosa. Differenziare i ferri nella rappresentazione è utile per raggruppare i ferri simili. Per assegnare il gruppo è sufficiente scrivere: *GruFer* = 'numero intero'

NroBar: Numero di barre che deve rappresentare il ferro da descrivere. Per assegnare la variabile è sufficiente scrivere: $NroBar = 'valore'$

Si può anche scrivere:
 $NroBar > o < 'valore'$

PivP, PivS, PY0P, PY0S, PX0P, PX0S, PY1P, PY1S, PX1P, PX1S

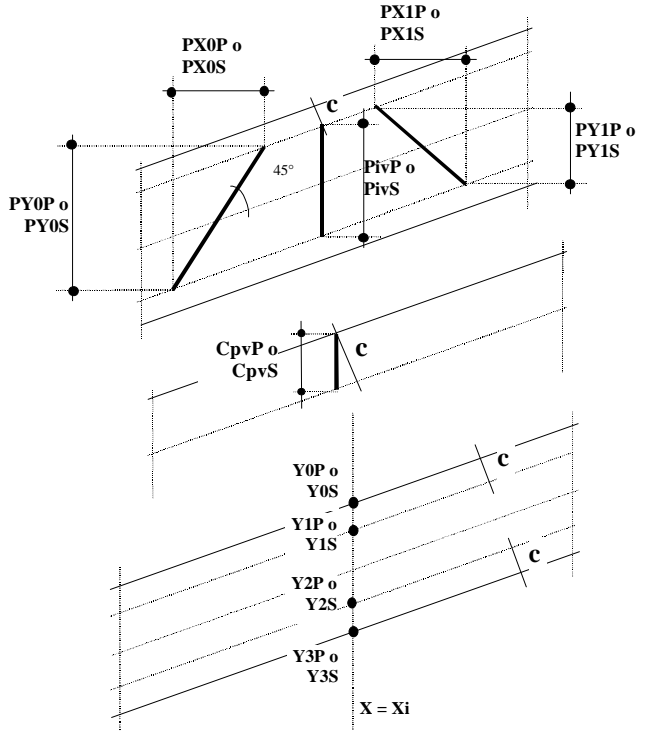
Distanze analoghe a quelle del punto precedente, considerando le carpenterie depurate del copriferro, con le differenze solite relativamente all'asta precedente (P) e successiva (S).

CpvP, CpvS: Valore del copriferro misurato in verticale per l'asta precedente (P) o successiva (S) al nodo corrente.

Y0P(Xi), Y0S(Xi), Y1P(Xi), Y1S(Xi), Y2P(Xi), Y2S(Xi), Y3P(Xi), Y3S(Xi)

Coordinate Y dei punti di intersezione di una retta verticale passante per il punto con ascissa Xi con i punti "interessanti" della carpenteria dell'asta precedente (P) o successiva (S) al nodo corrente.

Zs(i), Ys(i): Rappresentano le coordinate dei vertici della sezione nel sistema di riferimento associato alla stessa. Per le sezioni date per coordinate, l'ordine dei vertici e il sistema di riferimento può essere scelto liberamente. Per le sezioni standard, l'ordine è specificato nella tabella seguente.



Rappresentazione della sezione	Descrizione	File degli schemi staffe
	Rettangolare	Tc_St_R.xxx
	a T	Tc_St_T.xxx
	a T rovescia	Tc_St_TR.xxx
	a L (1/2/3/4)	Tc_St_L1.xxx Tc_St_L2.xxx Tc_St_L3.xxx Tc_St_L4.xxx
	a I	Tc_St_I.xxx
	a Z (1)	Tc_St_Z1.xxx
	a Z (2)	Tc_St_Z2.xxx

Numerazione dei vertici delle "Sezioni standard"

3.7.16 GLI OPERATORI E LE FUNZIONI MATEMATICHE

Le espressioni utilizzate nei comandi descritti al punto precedente possono contenere i seguenti operatori e funzioni matematiche:

+	somma
-	numero opposto
*	moltiplicazione
/	divisione
=	assegnazione
>	massimo
<	minimo

SIN(x)	seno di x
COS(x)	coseno di x
TAN(x)	tangente di x
ATAN(x)	arcotangente di x
ASN(x)	arcoseno di x
ACS(x)	arcocoseno di x
ABS(x)	valore assoluto di x

Il programma riconosce inoltre le parentesi tonde. Le priorità nel calcolo dell'espressione sono quelle definite nell'algebra matematica. Un'espressione valida è ad esempio:
 $ATAN(ABS(Yf(3) - Yf(2)) / ABS(Xf(3) - Xf(2)))$

In particolare, i simboli '>' e '<' hanno particolari significati. Infatti, scrivendo:

$$x1 < x2$$

si richiede che il valore x1 sia minore di x2. Di conseguenza, se ciò non è verificato, verrà imposto:

$$x1 = x2.$$

E, analogamente, il simbolo '>':

$$x1 > x2$$

vuol dire che il valore x1 deve essere maggiore di x2. Di conseguenza, se ciò non è verificato, verrà imposto:

$$x1 = x2.$$

3.7.17 DEFINIZIONE DEGLI SCHEMI STAFFE

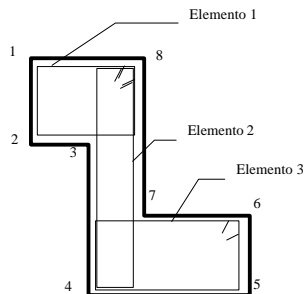
Il file che descrive la disposizione delle staffe all'interno della sezione presenta un nome caratterizzato dal tipo di sezione e dal tipo di schema (0). Ogni file deve contenere le seguenti informazioni:

1. Numero di elementi costituenti la staffa ;

2. Per ogni elemento:

- 2.1. tipo di diametro (0, 1, 2, 3): il valore del diametro è assunto dai parametri (0) se si specifica '1','2' o '3', mentre è pari al diametro associato al campo di appartenenza se si specifica '0';
- 2.2. numero di vertici che costituiscono l'elemento corrente della staffa;
- 2.3. per ogni vertice dell'elemento:
 - 2.4.1. coordinata z;
 - 2.4.2. coordinata y;

Di seguito è riportato un esempio di file relativo ad una staffatura realizzata come nella figura a fianco.



```

3      numero di elementi della staffa
0      tipo di diametro del primo
      elemento
9      numero di vertici del primo
      elemento
zs(8)-copst-3.53      coordinata z del
      primo vertice del primo elemento
ys(8)+copst+8.53      coordinata y
      del primo vertice del primo
      elemento
zs(8)-copst
ys(8)+copst+5
zs(8)-copst
ys(8)+copst
zs(1)+copst
ys(1)+copst
zs(2)+copst
ys(2)-copst
zs(8)-copst
ys(3)-copst
zs(8)-copst
ys(8)+copst
zs(8)-copst-5
ys(8)+copst
zs(8)-copst-8.53
ys(8)+copst+3.53
0      tipo di diametro del secondo
      elemento
9      numero di vertici del secondo
      elemento
zs(8)-copst-3.53      coordinata z del
      primo vertice del secondo
      elemento
ys(8)+copst+8.53      coordinata y
      del primo vertice del secondo
      elemento
zs(8)-copst
ys(8)+copst+5
zs(8)-copst

```

```

ys(8)+copst
zs(3)+copst
ys(1)+copst
zs(4)+copst
ys(4)-copst
zs(7)-copst
ys(5)-copst
zs(8)-copst
ys(8)+copst
zs(8)-copst-5
ys(8)+copst
zs(8)-copst-8.53
ys(8)+copst+3.53
0      tipo di diametro del terzo
      elemento
9      numero di vertici del terzo
      elemento
zs(6)-copst-3.53      coordinata z del
      primo vertice del terzo elemento
ys(6)+copst+8.53      coordinata y
      del primo vertice del terzo
      elemento
zs(6)-copst
ys(6)+copst+5
zs(6)-copst
ys(6)+copst
zs(3)+copst
ys(7)+cops
zs(4)+copst
ys(4)-copst
zs(5)-copst
ys(5)-copst
zs(6)-copst
ys(6)+copst
zs(6)-copst-5
ys(6)+copst
zs(6)-copst-8.53
ys(6)+copst+3.53

```

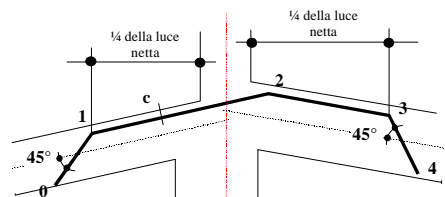
3.7.18 ESEMPIO DI DEFINIZIONE DI UN CAVALLETTO

Di seguito è elencato il codice necessario a definire un ferro come rappresentato in figura:

```

inizio ferro
rem CAVALLETTO SOPRA IL PILASTRO
grufer=2      il ferro appartiene al gruppo 2
rem esclusioni
esc nodcor=0      salta al prossimo "inizio

```



```

esc nodcor=modult      "ferro" se è il primo nodo
                        salta al
                        prossimo "inizio ferro" se è
                        l'ultimo nodo

```

```

esc inginf(1)=0          salta al
                          prossimo "inizio ferro" se
                          non c'è il pilastro inferiore
rem assegno le coordinate X
assolute dei due vertici
principali
ass xf(1)=xi(1,4)-(xi(1,4)-
                          xi(0,6))/4.
                          definizione coordinate vertici
                          attraverso le coordinate
                          della
                          carpenteria
ass xf(3)=xi(2,6)+(xi(3,4)-
                          xi(2,6))/4.

ass xf(2)=xc(1,11)
ass yf(2)=yc(1,11)
rem simmetrizzo          simmetrizzazione
                          delle coordinate
ass xf(3)>xi(2,6)+(xi(1,4)-
xf(1))
ass xf(3)<xi(1,4)-(xf(3)-
xi(2,6))
rem assegno le coordinate Y dei
due vertici principali
ass yf(1)=y1p(xf(1))
ass yf(3)=y1s(xf(3))
rem assegno le coordinate dei
due
                          pieghi
ass xf(0)=xf(1)-px0p
ass yf(0)=yf(1)+py0p
ass xf(4)=xf(3)+px1s
ass yf(4)=yf(3)+py1s
rem se siamo al secondo nodo
dopo
                          una mensola
suc 05 nodcor=1          salta le
                          successive 5 righe se al secondo nodo
suc 04 inginf(0)+ingsup(0)<0.001
                          salta le successive 4 righe se non c'è
                          una mensola iniziale
ass xf(1)=xi(0,1)+copr
ass yf(1)=y1p(xf(1))
ass xf(0)=xf(1)
ass yf(0)=yf(1)+pivp
rem se siamo al penultimo nodo
                          prima di una mensola
suc 05 nodcor=nodult-1
suc 04 inginf(2)+ingsup(2)<0.001
ass xf(3)=xi(3,1)-copr
ass xf(4)=xi(3,1)-copr
ass yf(3)=y1s(xf(3))
ass yf(4)=yf(3)+pivs
inizio ferro          inizia un nuovo ferro
rem CAVALLETTO SOPRA IL PILASTRO
                          (primo nodo)
grufer=2
rem esclusioni
esc nodcor>0          salta al prossimo
                          "inizio
                          ferro" se non è il primo nodo
esc inginf(1)=0          salta al prossimo
                          "inizio
                          ferro" se non c'è il pilastro
                          inferiore
rem assegno le coordinate
assolute del ferro
ass xf(1)=xi(2,3)+copr
ass xf(1)<xi(2,7)+copr
ass yf(1)=y1s(xf(1))
ass xf(2)=xi(2,6)+(xi(3,4)-
                          xi(2,6))/4.
ass yf(2)=y1s(xf(2))
ass xf(0)=xf(1)
ass yf(0)=yf(1)+pivs
ass xf(3)=xf(2)+px1s
ass yf(3)=yf(2)+py1s
inizio ferro
rem CAVALLETTO SOPRA IL PILASTRO
                          (ultimo nodo)
grufer=2
rem esclusioni
esc nodcor<nodult
esc inginf(1)=0
rem assegno le coordinate
assolute del ferro
ass xf(2)=xi(1,5)-copr
ass xf(2)>xi(1,9)-copr
ass yf(2)=y1p(xf(2))
ass xf(1)=xi(1,4)-(xi(1,4)-
                          xi(0,6))/4.
ass yf(1)=y1p(xf(1))
ass xf(0)=xf(1)-px0p
ass yf(0)=yf(1)+py0p
ass xf(3)=xf(2)
ass yf(3)=yf(2)+pivp

```