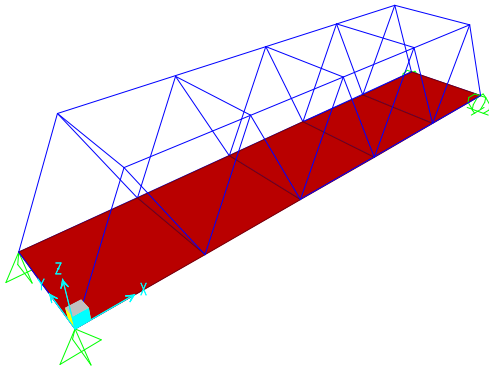


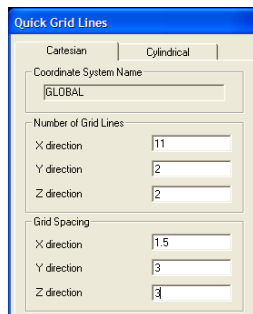
ANALISI SISMICA DI UNA PASSERELLA PEDONALE MEDIANTE SAP2000 (V.12)



dimensioni 18.0×3.0m×3.0m
 soletta: 13cm
 carico permanente: 50Kg/mq
 carico accidentale: 500Kg/mq
 q=2; zona sismica di II categoria, a_g=0.25g, terreno C

1)DEFINIZIONI PRELIMINARI

File menu>new model; grid only



è possibile vedere o modificare la griglia:
define menu>coordinate/grid system

si possono definire le sezioni geometriche degli elementi strutturali:

a) importando profili da un sagomario descritto da file esistenti (*nomefile.pro*)

Define menu>section properties>frame sections>import new property

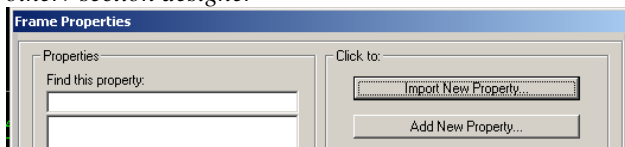
b) a partire da forme standard
Define menu> section properties>frame sections>add new property> frame section property type: other>steel (oppure altre scelte)

c) come sezioni generiche di cui si assegnano i parametri geometrici

Define menu> section properties>frame sections> add new property>frame section property type: other>general

d) si possono direttamente disegnare (può essere comodo per sezioni composte).

Define menu> section properties>frame sections>add new property>frame section property type: other>section designer



Nell'esempio si possono scegliere a priori dei profili (es: 2L×150×15/8 da *euro.pro*).

In alternativa si può creare una lista di possibili profili da cui verranno scelti in automatico gli elementi idonei durante l'elaborazione del calcolo strutturale (il codice è in grado di scegliere i profili idonei) secondo il paragrafo che segue.

E' inoltre possibile utilizzare il materiale già predefinito oppure definirlo:

define menu>material>add new material

DEFINIZIONE DI UNA LISTA DI SEZIONI DI SELEZIONE AUTOMATICA

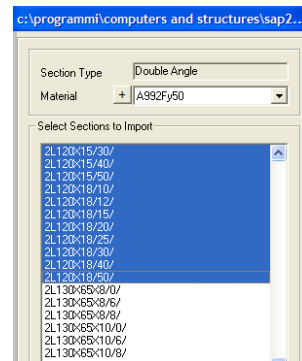
Serve per creare una lista di possibili sezioni all'interno della quale il programma sceglierà quelle idonee.

Define menu>frame sections; import new property

Si attiva il materiale: *steel*

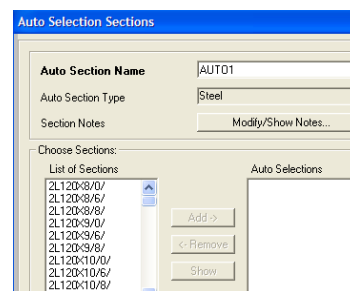
Si selezionano i profili doppio L

Si cerca il file: *euro.pro* che contiene una serie di profili. Qui seleziono tutti i profili doppio L 120×120:



Ancora in *add new property>Add auto select*

Si scrive 'aste' nell'*auto section name*, poi nella sezione di sn vado a cercare i profili doppio L che seleziono e porto nella sezione di dx:

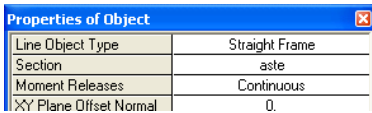


2)DEFINIZIONE DEL MODELLO:

DISEGNO DEI PRIMI ELEMENTI TRASVERSALI E LONGITUDINALI

Si va nella vista 2-D alla quota z=0
view menu>set 2-D view, xy plane option, z=0

Un elemento dell'elenco aste diventa l'elemento corrente: *Draw frame/cable menu>section:aste* (nota: esistono tasti di scelta rapida)



e si rende attivo il comando che segue in modo da spezzare gli elementi creati in corrispondenza dei nodi:

Draw menu>snap to> points and grid intersections

NOTA: se compare il pallino rosso, l'opzione attivata aiuta a tracciare gli elementi in corrispondenza dei nodi

Per costruire gli elementi del piano $z=0$, si tracciano tre linee definite da: [m]

$x=0, y=0;$ $x=18.0, y=0$

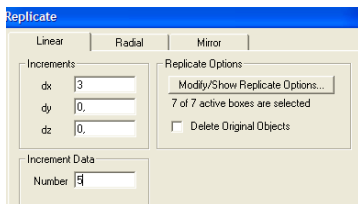
$x=0, y=0;$ $x=0, y=3.0$

$x=0, y=3.0;$ $x=18.0, y=3.0$

nota: un click con il pulsante dx consente di disegnare elementi spezzati; *esc* disattiva la penna;) nota: *select object* consente di uscire dal comando attivo.

REPLICA DEGLI ELEMENTI

Dopo avere selezionato la prima asta trasversale si replicano le altre aste trasversali: *edit menu>replicate*



selezionare le corde longitudinali

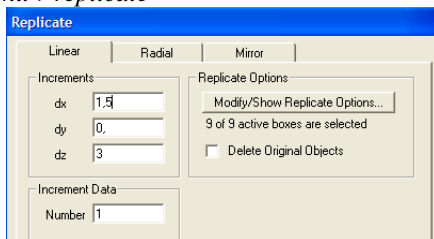
assign menu>frame>automatic frame mesh> auto mesh frame at intermediate joints and at intersection with other frames

l'operazione di suddivisione è necessaria per attivare la connessione tra gli elementi

per costruire gli elementi a quota $z=3.0$

select all

edit menu >replicate



view menu>set 2-D view, xy plane option, z=3.0m

assign menu>clear display of assign

in questo modo viene disattivato il comando che mostra la suddivisione degli elementi.

ELIMINAZIONE DEGLI ELEMENTI INUTILI

Il comando che segue si applica per accorciare alcuni elementi. Si selezionano le due corde longitudinali; la

penultima a dx trasversale; i due punti a dx che delimitano le due corde longitudinali

edit menu>edit lines>trim/extend frames; trim frame option

in questo modo le due estremità selezionate coincidono con l'elemento trasversale selezionato. Si seleziona e si cancella l'asta rimasta:

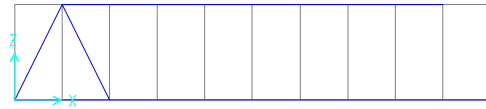
edit menu>delete

view menu>set 2-D view, xz plane option

DISEGNO DEI DIAGONALI

Draw menu>draw frame cable (assicurarsi che la proprietà corrente degli elementi sia sempre 'aste')

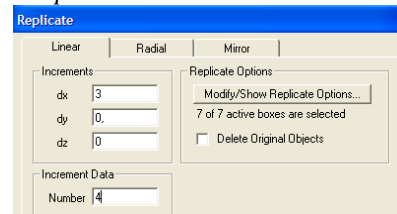
Si disegna la prima diagonale dall'origine al punto $x=1.5, y=0, z=3.0$ e poi, continuando, la seconda al punto $x=3.0, y=0, z=0$.



selezionare le due diagonali con una finestra che va da destra a sinistra e incrocia i diagonali

nota: se la finestra è fatta da dx a sn si seleziona tutto ciò che incrocia la finestra; se è fatta da sn a dx si seleziona tutto ciò che sta dentro.

edit menu>replicate



si ripete l'operazione duplicando i diagonali sul piano $y=3.0m$ (selezionandoli con una finestra che li attraversa da dx a sn e poi con il comando *replicate*)

GRUPPI

Può essere comodo creare dei gruppi:

diagonali , *correnti_inf*, *correnti_sup*, *traversi*

RELEASE

Si assegnano in questo modo delle connessioni diverse dalla connessione rigida, quali ad esempio vincoli cerniera agli estremi dei diagonali.

Select mode

Si selezionano i diagonali, dopodichè:

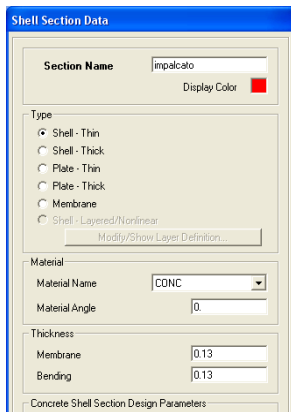
Assign menu>frame>release/partial fixity>M33

3)GENERAZIONE DELLA SOLETTA

view menu>set 2-D view, xy plane option, z=0

define menu>area section

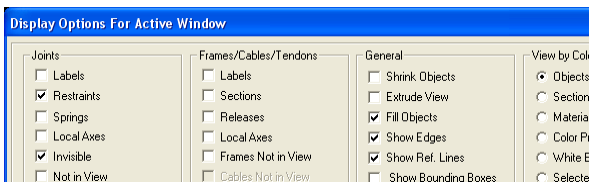
add new section: impalcato



draw menu>draw rect area (assicurarsi che le proprietà attive siano quelle di impalcato)
 assicurarsi che sia sempre attivo:
snap to points and grid intersection

disegnare l'elemento in senso orario a partire dal punto $x=0, y=0$ e lungo i quattro spigoli dell'impalcato.

Uscire dalla modalità con *select mode*
 Si può vedere meglio l'impalcato con: *set display option, fill objects, apply to all windows*



SUDDIVIDERE LA SOLETTA

Selezionare tutti i punti delle travi inferiori e selezionare la soletta
Edit menu>edit areas> divide areas>mesh area based on points...>intersection of straight lines...

4)DEFINIZIONE DEI VINCOLI

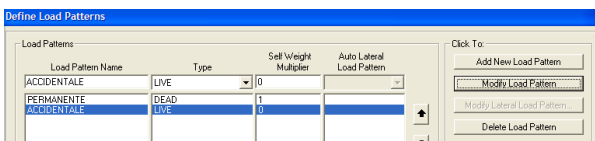
view menu>set 2-D view, xy plane option, z=0

Selezionare i punti da vincolare: appoggio scorrevole a dx, appoggio a sn con: *Menu assign>joints>restraints*.
 Nota: conviene utilizzare il comando di guida rapida.

5)DEFINIZIONE DEI CARICHI

Carico permanente: peso proprio+50Kg/mq
 Carichi accidentali 500Kg/mq

Per definire due condizioni di carico permanente e accidentale:
Define menu>define load pattern, permanente, accidentale



Nota: *load pattern* e *load case* possono essere diversi; peraltro il programma crea un corrispondente *load case* appena viene definito il *load pattern*

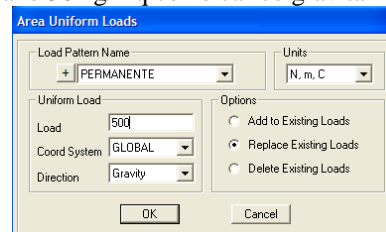
Nota: nelle vecchie versioni troviamo il *load case* e *analysis case*

Nota: *self weight =1* (default) significa che nel *load pattern* si include il peso proprio.

6)ASSEGNAZIONE DEI CARICHI

selezionare le 5 solette (controllare a sn in basso che la dicitura sia: 5 areas selected)

assign menu>area loads>uniform (shell)
 si assegna il load case name: permanente
 si assegnano 50Kg/mq come carico gravitazionale

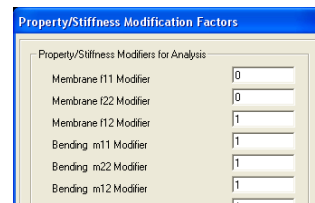


select menu>get previous selection
assign menu>area loads>uniform (shell)
 si assegna il load case name: accidentale
 si assegnano 500Kg/mq come carico gravitazionale

7)MODIFICATORI

Le proprietà di membrana vengono modificate per impedire all'impalcato di trasmettere carichi nel piano caricando le aste trasversali

view menu>set 2-D view, xy plane option, z=0
Select menu>get previous selection
Assign menu>area>area stiffness modifiers



assign menu>clear display of assign
 cliccare nella finestra 3-D: *view menu>show grid*

8)ANALISI

Analyze menu>run analysis

Nota: si fanno girare solo le analisi che interessano
 Nota: a questo punto può essere opportuno fare un controllo eliminando il *self weight* nella *load case* PERMANENTI e controllando che le reazioni dei vincoli siano pari al carico assegnato

9)PROGETTO DEGLI ELEMENTI IN ACCIAIO

Options menu>design>steel frame design>view/revise preferences

Dopodiché selezionare il codice prescelto:



Design menu>steel frame design>start design/check of structure

Il programma seleziona gli elementi ottimali tra quelli proposti; tuttavia l'analisi è stata fatta con gli elementi di tentativo, allora è necessario ripeterla

Design menu>steel frame design>verify analysis vs design section

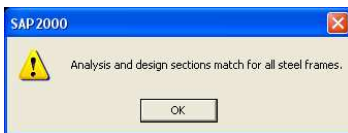
L'opzione è attiva solo dopo avere lanciato la analisi. L'analisi si deve ripetere fino a che le sezioni di progetto e dell'analisi sono le stesse

Analyze menu>run analysis

Design menu>steel frame design>start design/check of structure

Design menu>steel frame design>verify analysis vs design section

Fino a che non compare:

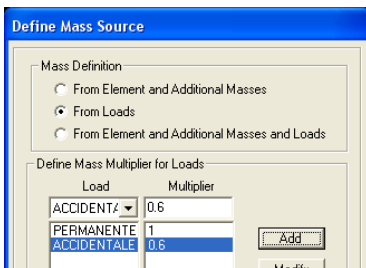


design menu>steel frame design>verify all members passed



10) ANALISI SISMICA CON SPETTRO DI RISPOSTA

Definizione delle masse: *define menu>mass source*



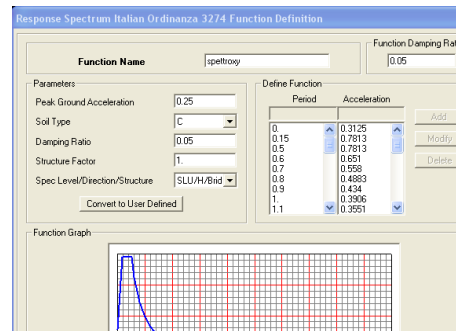
Assicurarsi che l'analisi modale abbia tenuto in conto un numero di modi adeguato. Poi:

assegnazione dello spettro di risposta:

define menu>functions>response spectrum
choose function type to add, spettro 3274

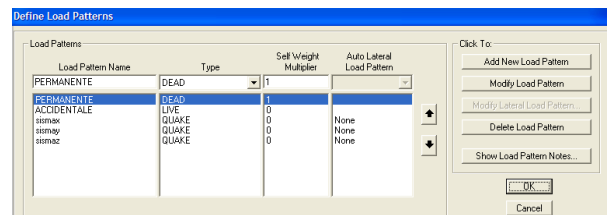
Nota: si devono inserire due spettri, uno per la direzione orizzontale e uno per la direzione verticale.

Gli spettri di risposta sono adimensionali, l'*u.d.m.* verrà introdotta successivamente come coefficiente moltiplicatore della *load case* (*analysis case* per la vers.11)



define menu>load patterns
add new load

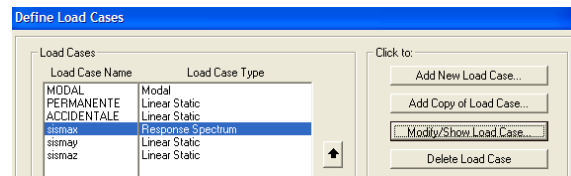
si aggiungono tre *load pattern* che rappresentano l'azione sismica spettrale in direzione x, y, z:



e le corrispondenti *load case*:

define menu>analysis case

in automatico le *analysis case* create sono le seguenti:



Nel *load case type* relative alle analisi sismiche si va a selezionare: *modify/show case* e si modificano le analisi sisma x, sismay, sismaz, scalando inoltre gli spettri a g:

