

ES.4 – DIMENSIONAMENTO DI UNA TRAVE VIERENDEEL

Laboratorio di progettazione strutturale 1M

Prof. Ginevra Salerno

Studenti: E. Sesti, P. Visca

Come al solito apro SAP e inizio da una griglia che, trattandosi di una struttura planare sarà unicamente sul piano xz. Come dimensioni utilizzo 20m di luce, che andrò a superare con due travi-parete di tipo vierendeel di maglia 4x4m distanziate di 8m tra di loro a creare una passerella sospesa 10m di altezza.

Una volta definiti i materiali (Calcestruzzo C32/40 per i setti e le travi principali e C50/60 per le vierendeel), le sezioni di Frames e Area (inizio con montanti verticali 45x30 e orizzontali 30x30, le travi principali 80x30), i carichi (PP, $Q_s=2\text{KN/m}^2$, $Q_p=3\text{KN/m}^2$, $Q_a=5\text{KN/m}^2$) e le combinazioni SLU e SLE e inizio a modellare.

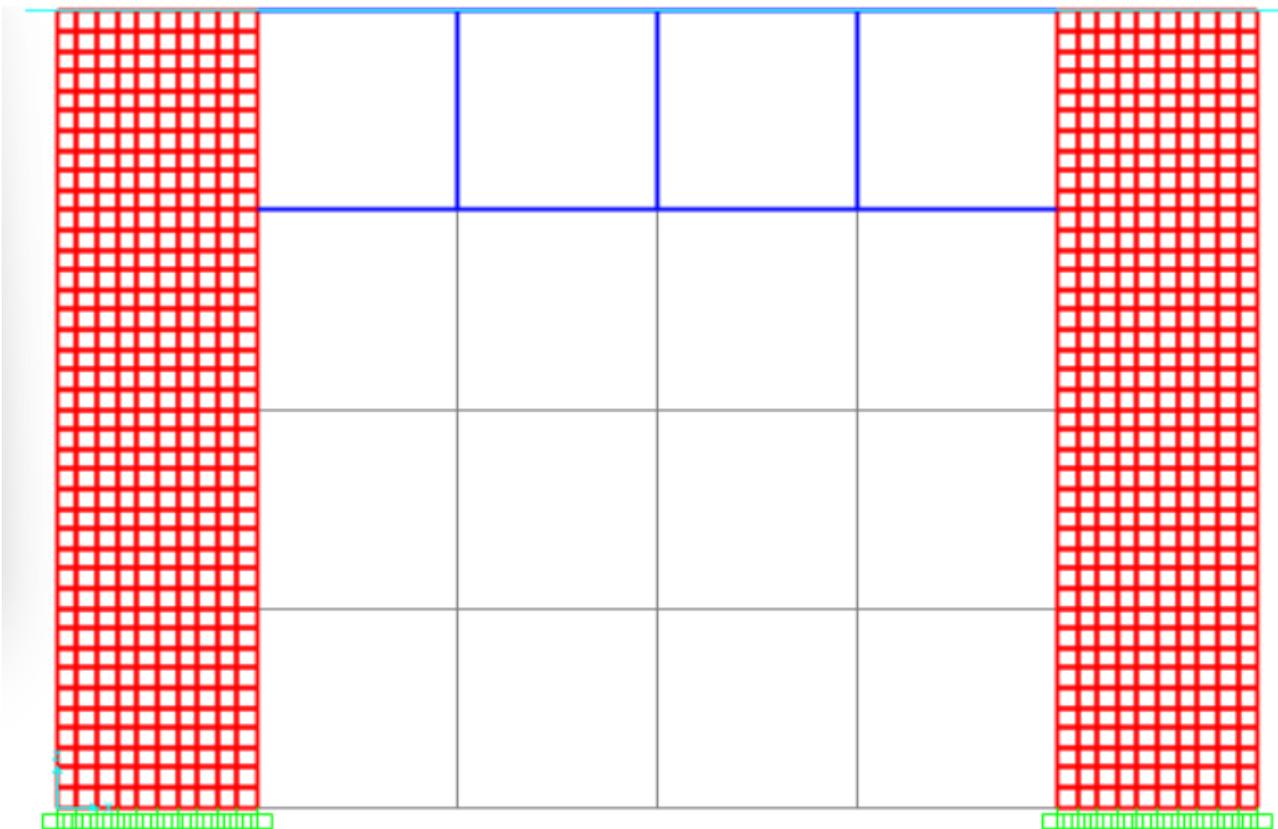
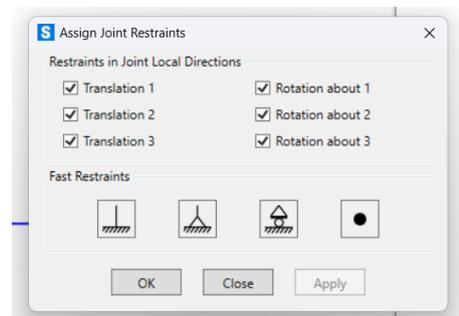
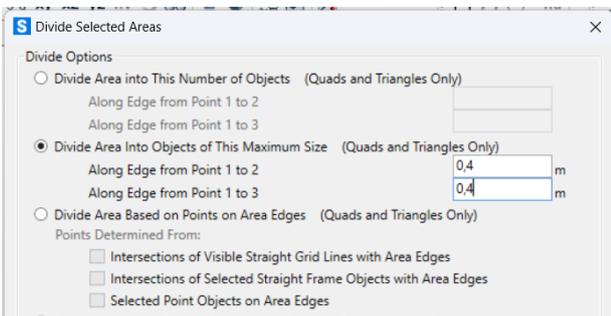
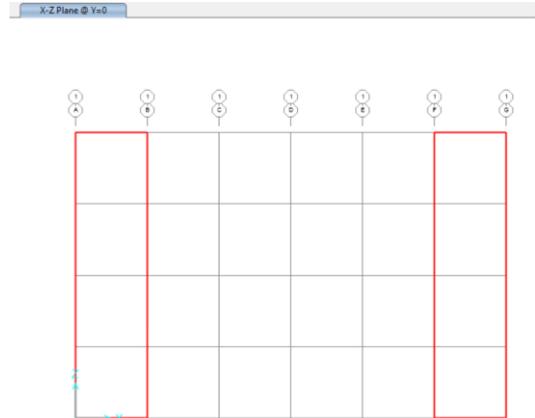
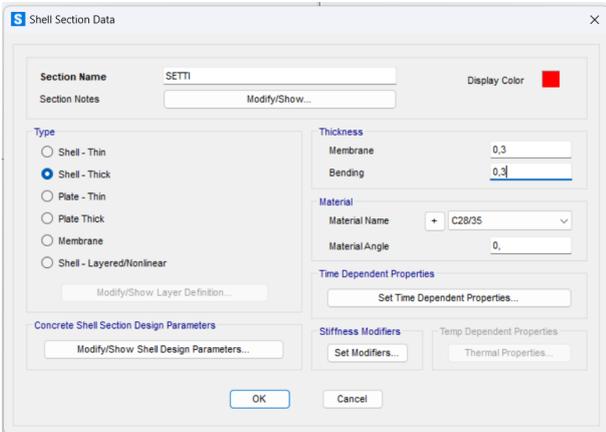
Define -> **Materials**->**Concrete**, ->**Frame Sections**->**Concrete**->**Rectangular**, ->**Area Sections**->**Shell thick**, ->**Load patterns**, ->**Load Combinations**

The image displays four screenshots from the SAP software interface, illustrating the configuration steps for a structural analysis:

- Define Materials:** A dialog box for adding material properties. The Region is set to Italy, Material Type to Concrete, Standard to UNI EN 206-1:2006 e UNI 11104:2004, and Grade to C50/60.
- Rectangular Section:** A dialog box for defining a rectangular section. The Section Name is VERENDEEL VERT, Depth (D) is 0.45, and Width (B) is 0.3. A reinforcement diagram is shown on the right.
- Define Load Patterns:** A dialog box showing a table of load patterns. The 'DEAD' pattern is selected, and a list of load cases (DEAD, PP, Qs, Qp, Qa) is shown with their respective Self Weight Multipliers (1, 1, 0, 0, 0).
- Define Combination of Load Case Results:** A dialog box showing a table of load case combinations. The 'Qa' load case is selected, and its Scale Factor is set to 1.5. Other load cases (PP, Qs, Qp) are also listed with their respective Scale Factors (1.3, 1.3, 1.5).

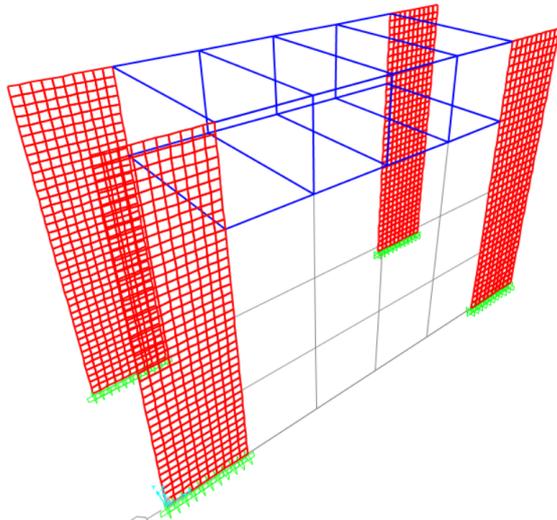
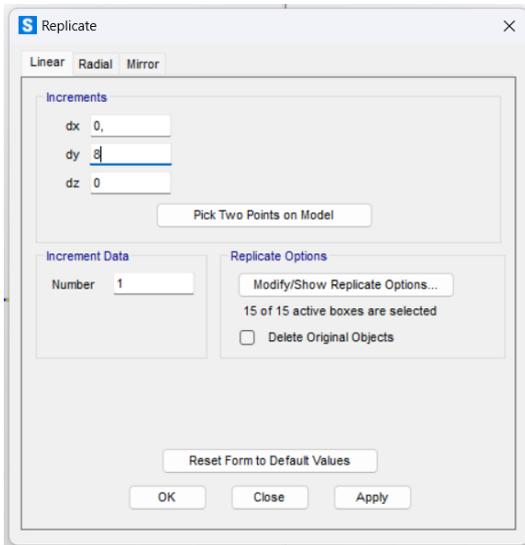
Parto con i due setti laterali che vado successivamente a discretizzare in quadrati di lato 0,4m (misura comoda perché capitino punti in corrispondenza della fine dei correnti delle travi vierendeel). Disegno poi i montanti della trave vierendeel come frame di cui ho già definito le sezioni.

Draw -> Poly Area, ->Frame/Cables; **Edit**->Edit areas->Divide areas



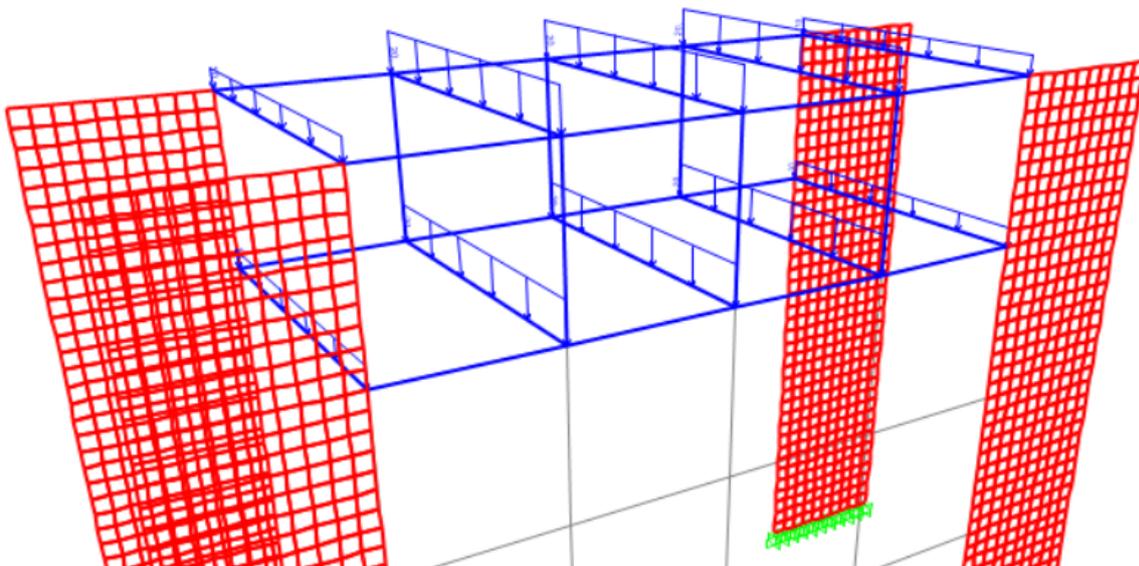
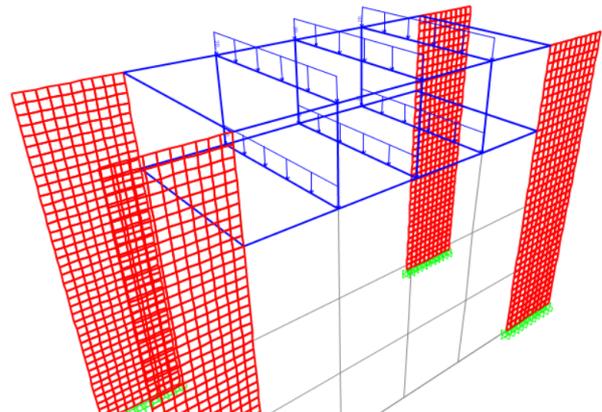
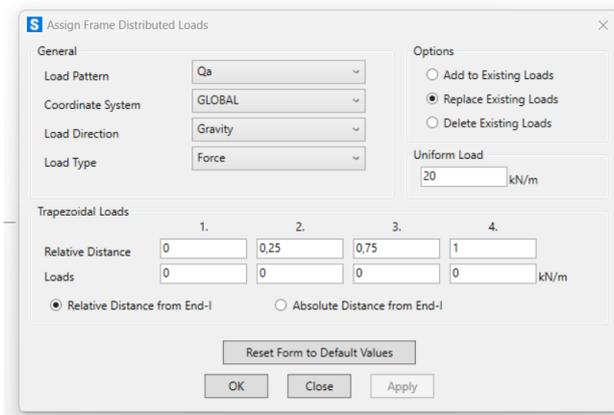
A questo punto sono pronto a replicare tutto quello finora modellato di $dy=8\text{m}$ per avere l'altra trave parete e una volta fatto ciò collego le due con frames di tipo trave principale.

Edit->Replicate-> $dy=8$; Draw->Frames/Cables



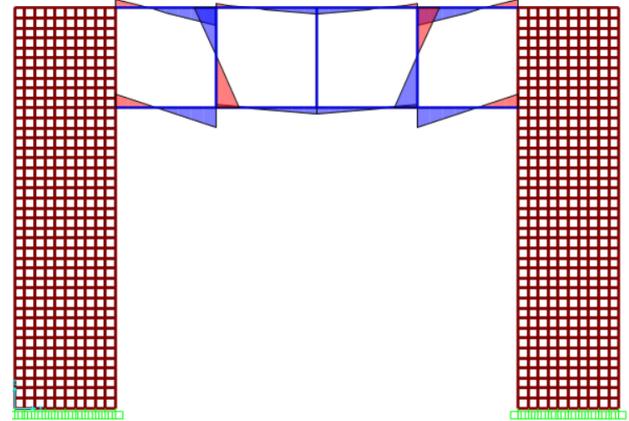
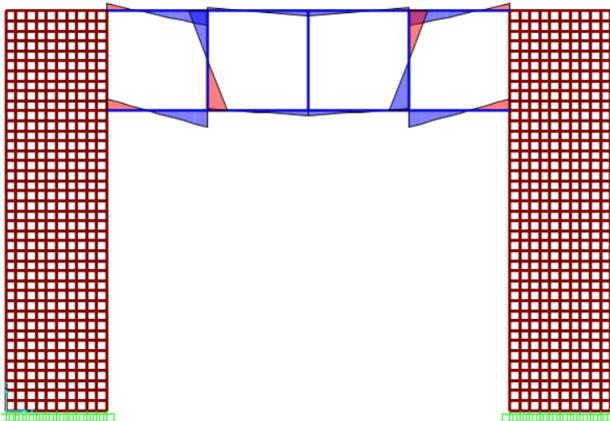
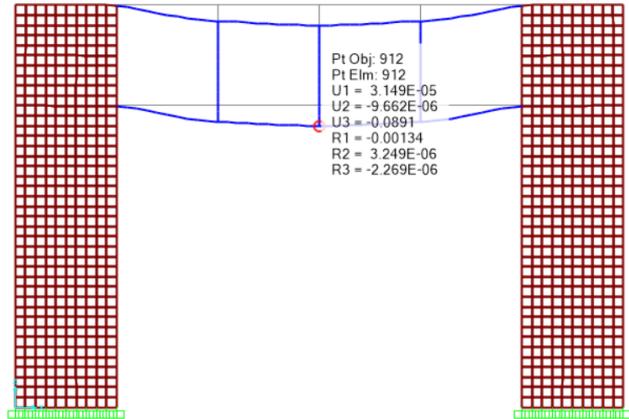
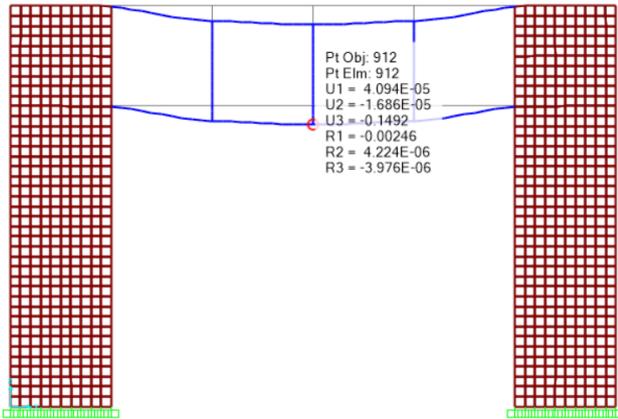
Ora che la modellazione è finita procediamo con l'applicazione dei carichi sulle travi principali

Assign->Frame loads->distributed



Lanciamo quindi l'analisi e verifichiamo gli abbassamenti in SLU e SLE.

Analyze->Run Analysis



I valori ottenuti sono i seguenti:

Mmax vert SLU = 774 KNm
 Mmax oriz SLU = 653 KNm
 Abbasamento max SLU = 14,92cm

Mmax vert SLE = 462 KNm
 Mmax oriz SLE = 389 KNm
 Abbasamento max SLE = 8,91cm

Provo a migliorarli cambiando le sezioni con 60x30 verticalmente e 45x30 orizzontalmente e ripetendo le precedenti operazioni ottengo i seguenti risultati:

Mmax vert SLU = 931 KNm
 Mmax oriz SLU = 834 KNm
 Abbasamento max SLU = 7,03cm

Mmax vert SLE = 564 KNm
 Mmax oriz SLE = 504 KNm
 Abbasamento max SLE = 4,26cm

Ancora non ho ottenuto dei risultati soddisfacenti ma sono sicuramente migliori dei precedenti, il prossimo passo potrebbe essere aumentare ancora le sezioni (incrementando però così anche il peso), aumentare la classe di resistenza del calcestruzzo oppure provare ad abbassare le due travi vierendel da 4m a 3,5 o 3.

