

## 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 of materials, sections, load patterns, and load combinations.

**Define Materials:** The 'Add Material Property' dialog shows the configuration for concrete. 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:** The 'Rectangular Section' dialog shows the configuration for a rectangular section. The Section Name is VERENDEEL VERT, Depth (D) is 0.45, and Width (B) is 0.3. The Material is set to C50/60.

**Define Load Patterns:** The 'Define Load Patterns' dialog shows a table of load patterns:

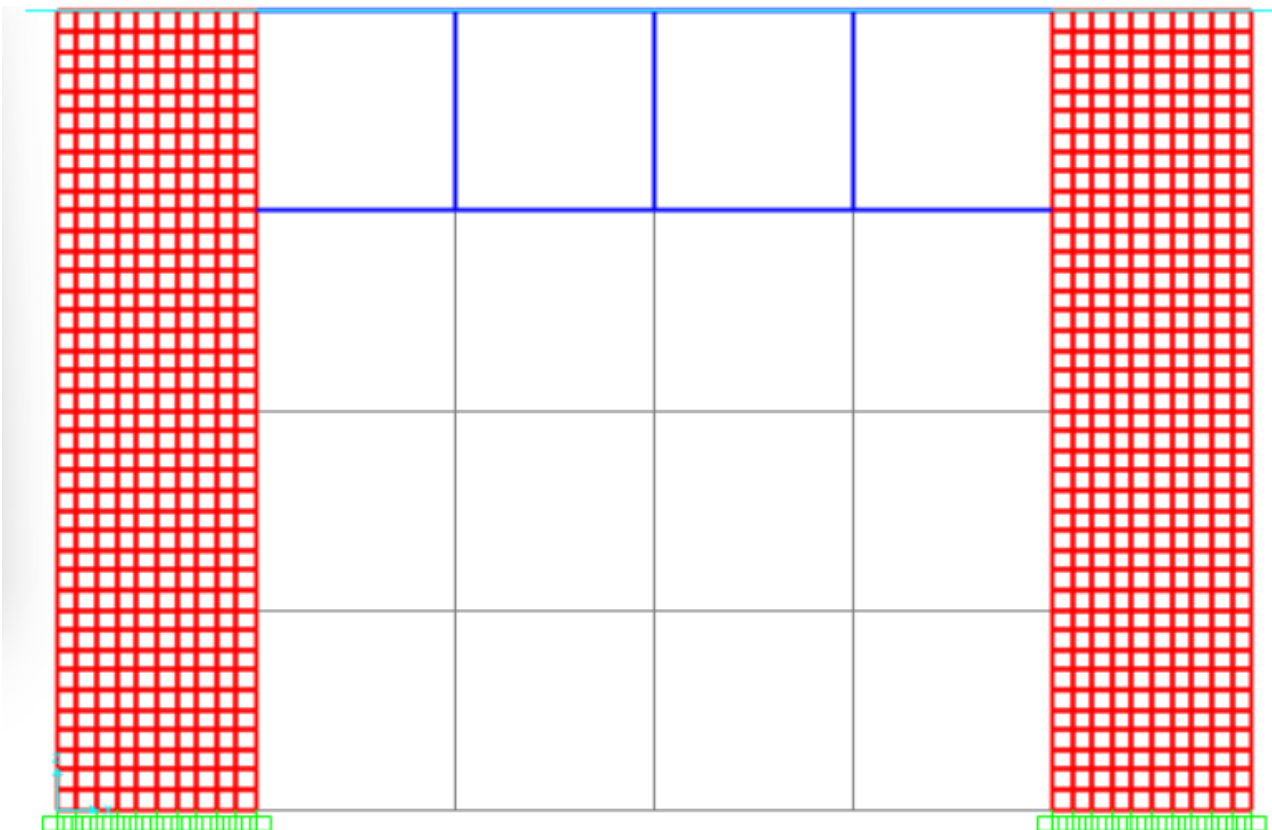
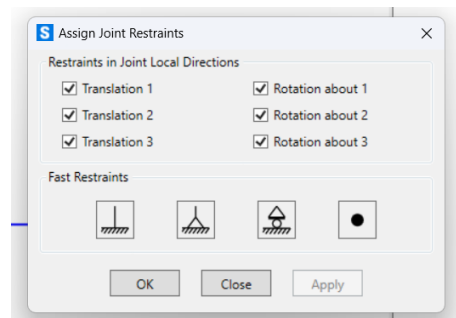
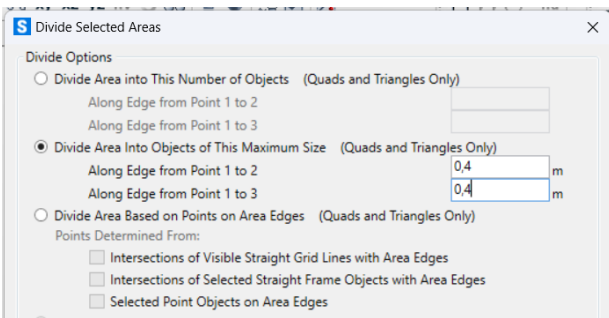
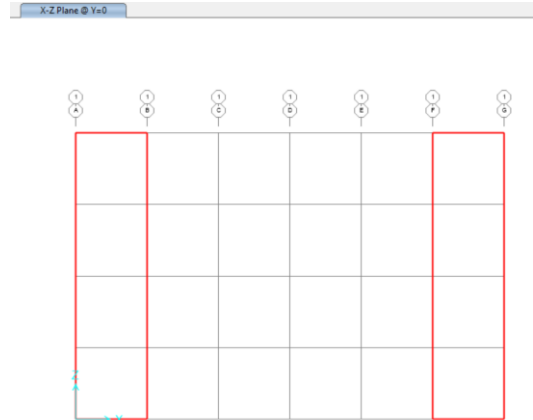
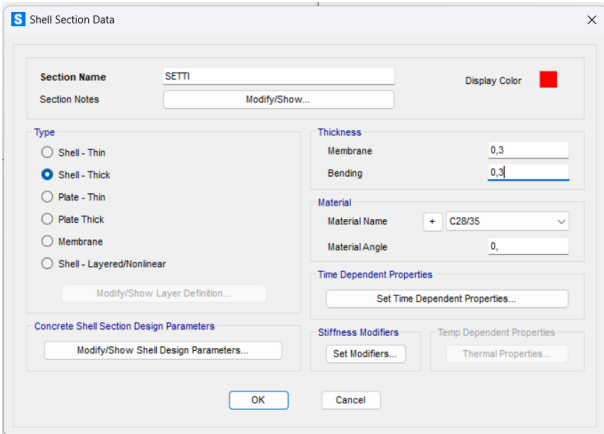
Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern
DEAD	Dead	1	
DEAD	Dead	1	
PP	Dead	1	
Qs	Dead	0	
Qp	Dead	0	
Qa	Dead	0	

**Define Combination of Load Case Results:** The 'Define Combination of Load Case Results' dialog shows a table of load case combinations:

Load Case Name	Load Case Type	Mode	Scale Factor
Qa	Linear Static		1,5
PP	Linear Static		1,3
Qs	Linear Static		1,3
Qp	Linear Static		1,5
Qa	Linear Static		1,5

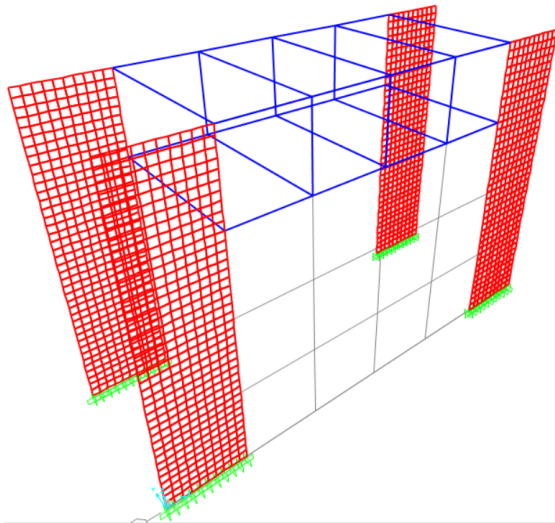
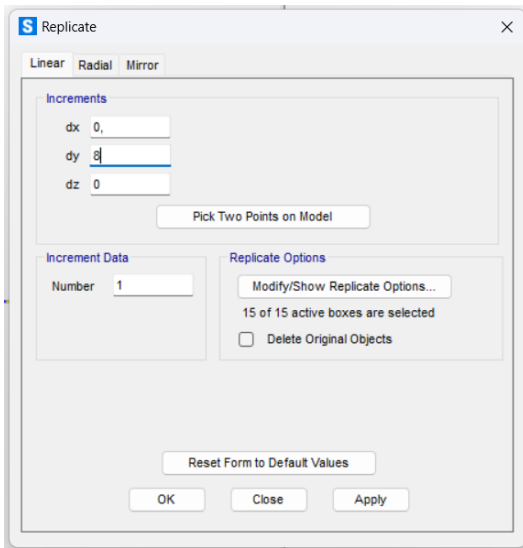
Parto con i due setti laterali che vado successivamente a discretizzare in quadrati di lato 0,4m (misura comoda perché capitino punti in corrispondenza della fine dei correnti delle travi vierendeel). Disegno poi i montanti della trave vierendeel come frame di cui ho già definito le sezioni.

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



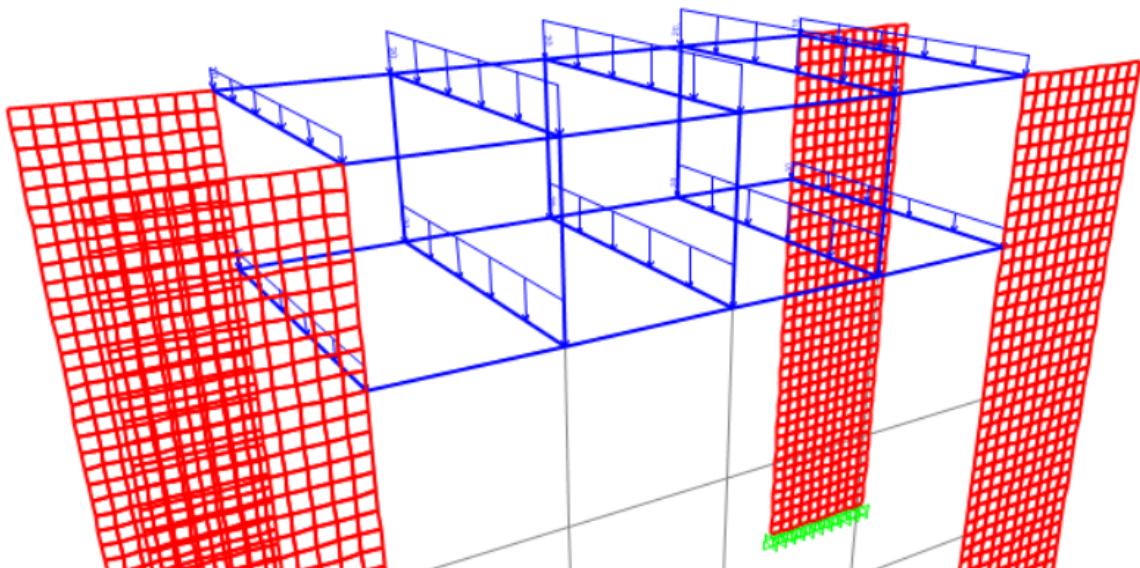
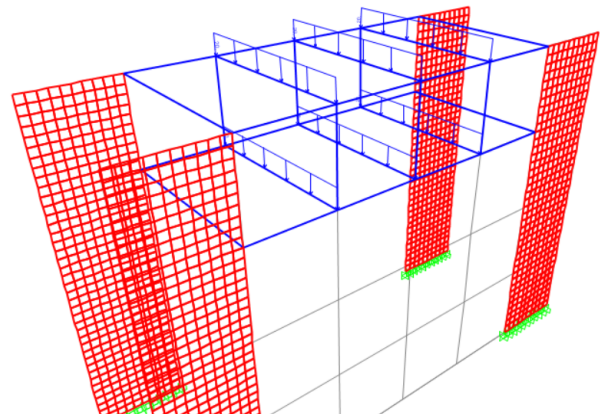
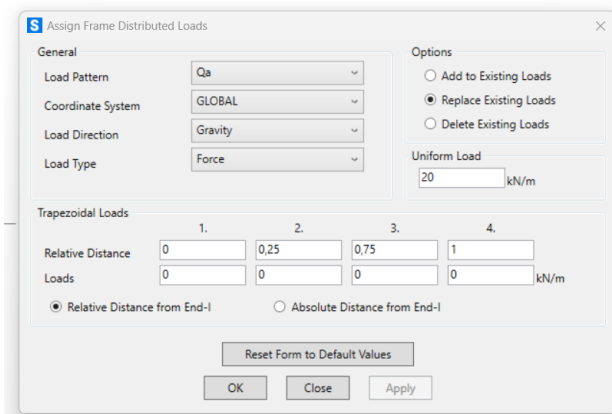
A questo punto sono pronto a replicare tutto quello finora modellato di  $dy=8\text{m}$  per avere l'altra trave parete e una volta fatto ciò collego le due con frames di tipo trave principale.

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



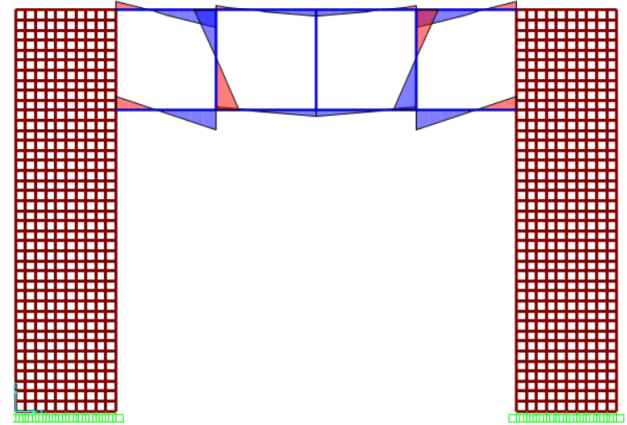
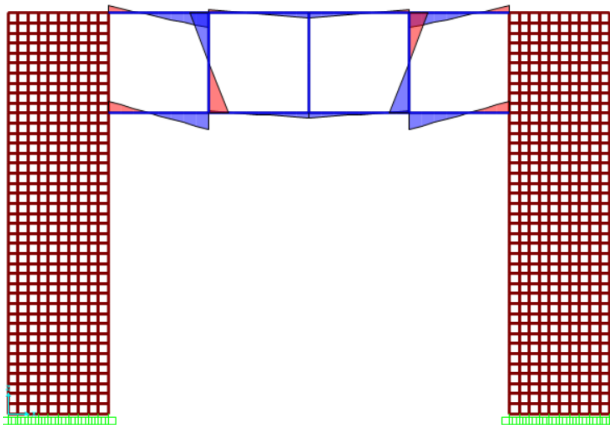
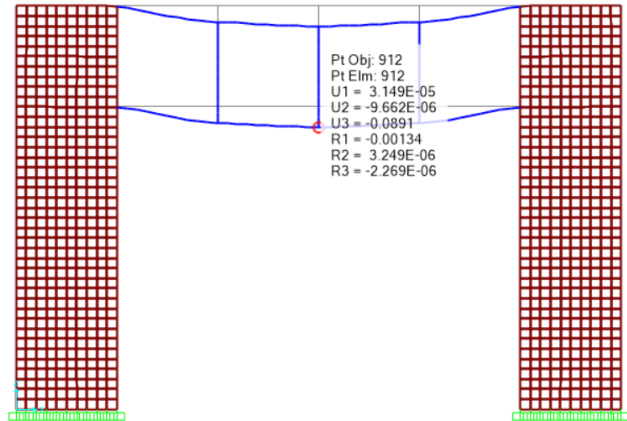
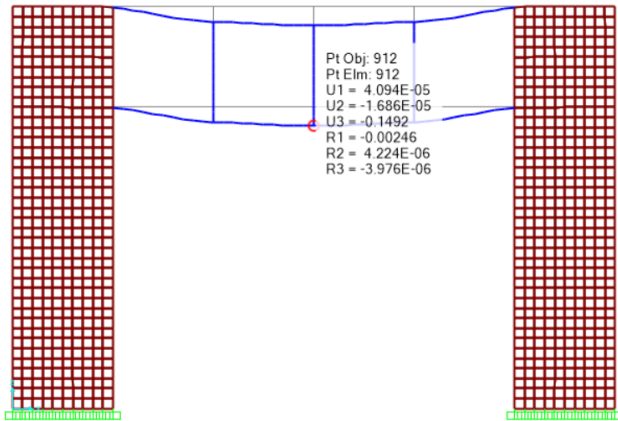
Ora che la modellazione è finita procediamo con l'applicazione dei carichi sulle travi principali

**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 vert SLE	= 462 KNm
Mmax oriz SLU	= 653 KNm	Mmax oriz SLE	= 389 KNm
Abbasamento max SLU	= 14,92cm	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 vert SLE	= 564 KNm
Mmax oriz SLU	= 834 KNm	Mmax oriz SLE	= 504 KNm
Abbasamento max SLU	= 7,03cm	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.

