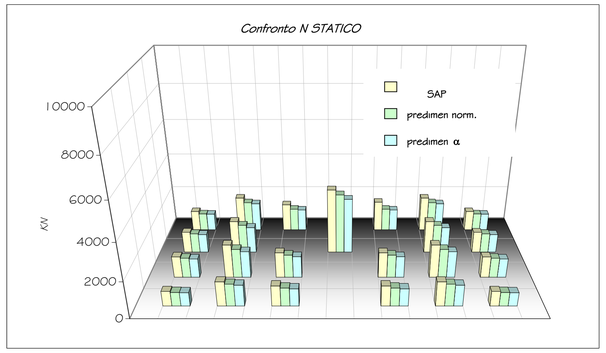
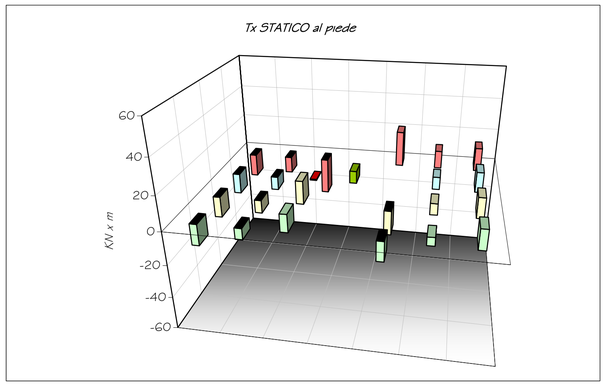
# Tavola 2 - CONTROLLI e VERIFICHE - CALCOLO BARICENTRI delle MASSE e delle RIGIDEZZE

## Confronto SFORZI NORMALI per carichi statici verticali

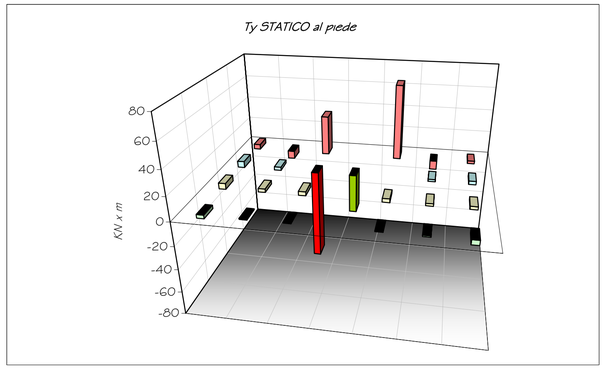
Controllo della corretta definizione dei carichi verticali e confronto con i carichi previsti con il metodo delle aree di influenza:




## Verifica equilibrio TAGLI al piede per carichi statici verticali




| Pilastro | Tx |
|---|---|
| 1 | -12,59 |
| 2 | -6,64 |
| 3 | 10,32 |
| 4 | -11,64 |
| 5 | 4,75 |
| 6 | 11,62 |
| 7 | -12,50 |
| 8 | -7,71 |
| 9 | 13,65 |
| 10 | -14,37 |
| 11 | 6,65 |
| 12 | 12,18 |
| 13 | -12,41 |
| 14 | -8,06 |
| 17 | 7,53 |
| 18 | 12,36 |
| 19 | -14,21 |
| 20 | -10,21 |
| 21 | -22,74 |
| 22 | 21,72 |
| 23 | 11,00 |
| 24 | 14,42 |
| 33 | 7,50 |
| trave gin | 0,61 |
| Equilibrio | 1,23 |




| Pilastro | Tx |
|---|---|
| 1 | -2,89 |
| 2 | -0,83 |
| 3 | -0,53 |
| 4 | -0,66 |
| 5 | -1,08 |
| 6 | -4,03 |
| 7 | 4,88 |
| 8 | 2,92 |
| 9 | 3,37 |
| 10 | 3,15 |
| 11 | 2,06 |
| 12 | 2,53 |
| 13 | 5,42 |
| 14 | 2,73 |
| 17 | 1,91 |
| 18 | 3,04 |
| 19 | 4,43 |
| 20 | -6,76 |
| 21 | 34,61 |
| 22 | 65,75 |
| 23 | -7,65 |
| 24 | 2,41 |
| 33 | -33,52 |
| trave gin | -81,22 |
| Equilibrio | 0,05 |

## Masse traslazionali e rotazionali

| Masse traslazionali e rotazionali | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Piano | $X_G$ | $Y_G$ | $M_X$ | $M_Y$ | $M_G$ | $M_P$ | $M_R$ | Errore |
| | *m* | *m* | *tonn m* | *tonn m* | *tonn m x m²* | *tonn m x m²* | *tonn m x m²* | |
| 1 | 12,5 | 8,0 | 537,26 | 537,26 | 41970 | 1131 | 43101 | 2,7% |
| 2 | 12,5 | 8,0 | 526,22 | 526,22 | 40841 | 1131 | 41972 | 2,8% |
| 3 | 12,5 | 8,0 | 519,74 | 519,74 | 40119 | 1131 | 41250 | 2,8% |
| 4 | 12,5 | 8,0 | 508,46 | 508,46 | 39026 | 1131 | 40157 | 2,9% |
| 5 | 12,5 | 8,0 | 503,66 | 503,66 | 38657 | 1131 | 39788 | 2,9% |
| 6 | 12,5 | 7,5 | 417,02 | 417,02 | 30729 | 1131 | 31860 | 3,7% |
| 7 | 12,5 | 12,1 | 32,55 | 32,55 | 112 | 30 | 141 | 26,4% |

Abbiamo valutato l'errore commesso nel trascurare il contributo delle masse rotazionali

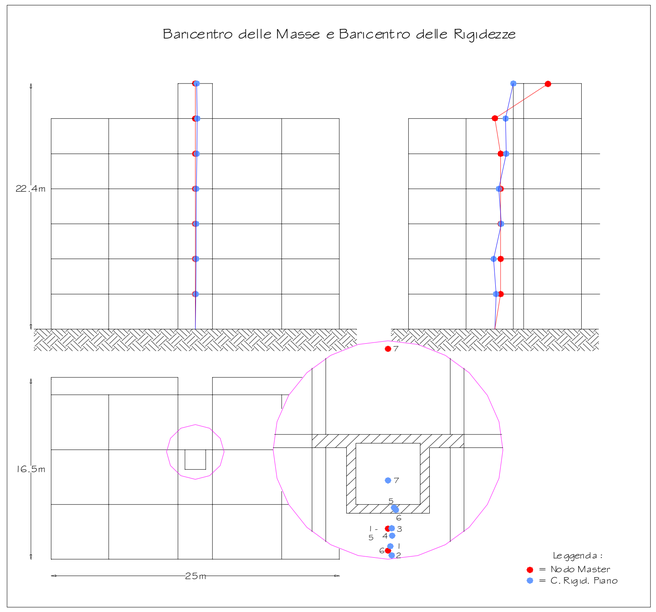
dei singoli elementi rispetto al proprio asse.

## Individuazione dei Centri di Rigidezza di Piano

Equazione della retta normale: $y - y_0 = m' (x - x_0)$ con $m' = -1/m = -u / v$

Ad ogni piano dell'edificio, isolato dal resto della struttura, è stato applicato un momento per ottenere le componenti di spostamento (u,v) di due punti generici del piano in esame.

L'intersezione delle normali alle direzioni di spostamento dei due punti $P_1$ $(u_1,v_1)$ e $P_2$ $(u_2,v_2)$ individua il punto intorno a cui avviene la rotazione di piano, Centro di Rigidezza del Piano.




**Procedimento per il calcolo degli spostamenti di piano**

**Fase 1**
modello di riferimento: EDIFICIO 60
**Fase 2**
divisione in due elementi di tutti i pilastri inferiori al piano analizzato
ed eliminazione degli elementi strutturali del piano superiore
**Fase 3**
vincoli di incastro ai nodi di interpiano dei pilastri inferiori
**Fase 4**
assegnata coppia ad un nodo del piano di riferimento
**Fase 5**
determinate le componenti di spostamento di due punti appartenenti al piano in esame
**Fase 6**
ottenuti gli spostamenti dei due punti $P_1$ $(x_1,y_1)$ e $P_2$ $(x_2,y_2)$ presi in esame $(u_1,v_1)$ e $(u_2,v_2)$,
ricerchiamo l'intersezione delle due rette normali alle direzioni degli spostamenti nodali:

$y-y_1 = m_1 (x-x_1)$ $y-y_2 = m_2 (x-x_2)$

con $m_1=-u_1/v_1$ con $m_2=-u_2/v_2$

le coordinate x e y ottenute individuano il Centro di Rigidezza del Piano in esame

| PIANO | quota | bancentro masse | | bancentro rigidezze | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | X | Y |
| | m | m | m | m | m |
| 1 | 3,2 | 12,5 | 8,0 | 15,55 | 7,61 |
| 2 | 6,4 | 12,5 | 8,0 | 12,58 | 7,39 |
| 3 | 9,6 | 12,5 | 8,0 | 12,58 | 8,01 |
| 4 | 12,8 | 12,5 | 8,0 | 12,59 | 7,84 |
| 5 | 16 | 12,5 | 8,0 | 12,63 | 8,48 |
| 6 | 19,2 | 12,5 | 7,5 | 12,67 | 8,43 |
| 7 | 22,4 | 12,5 | 12,1 | 12,52 | 9,11 |