

ANALISI DELLE STRUTTURE

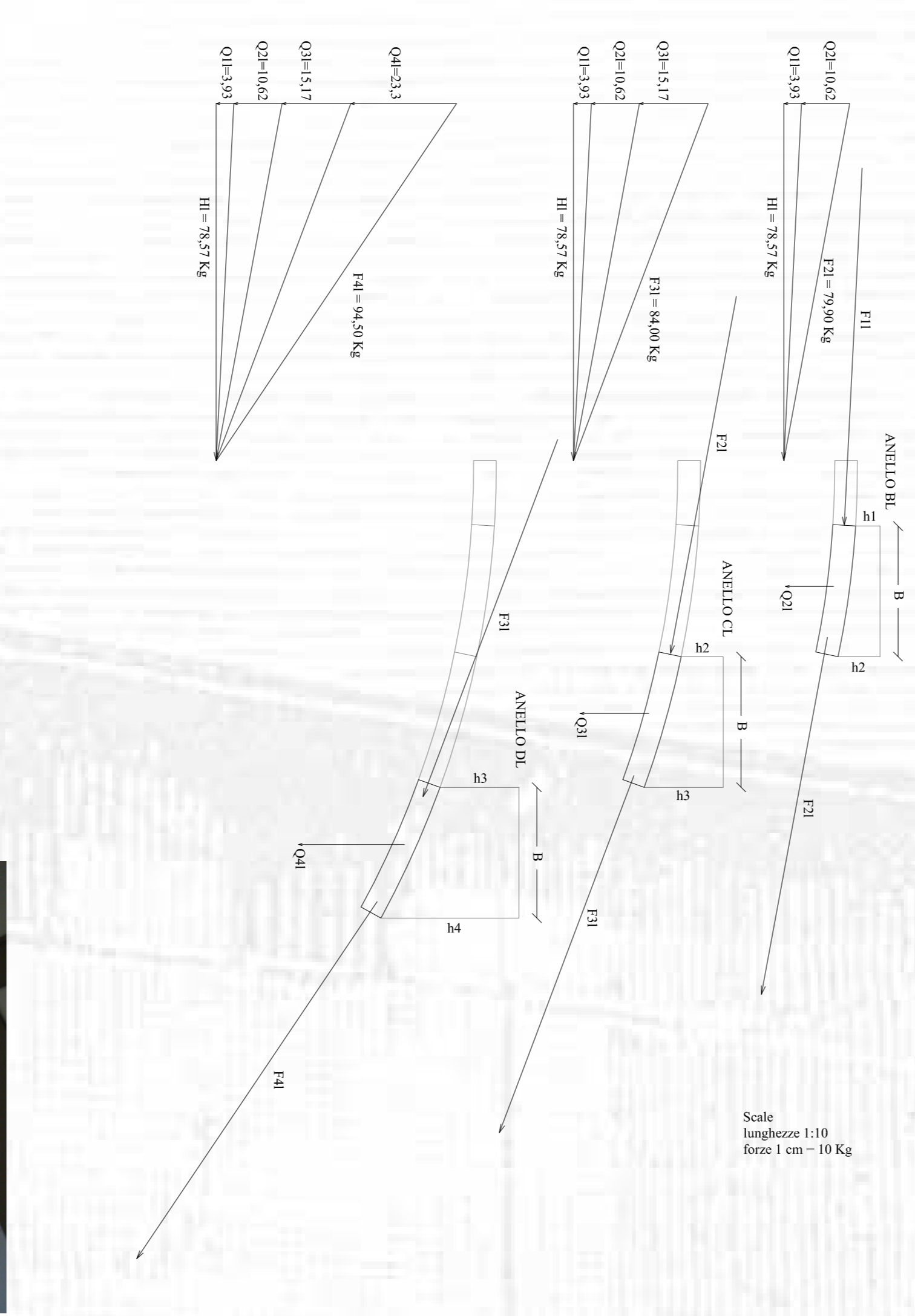
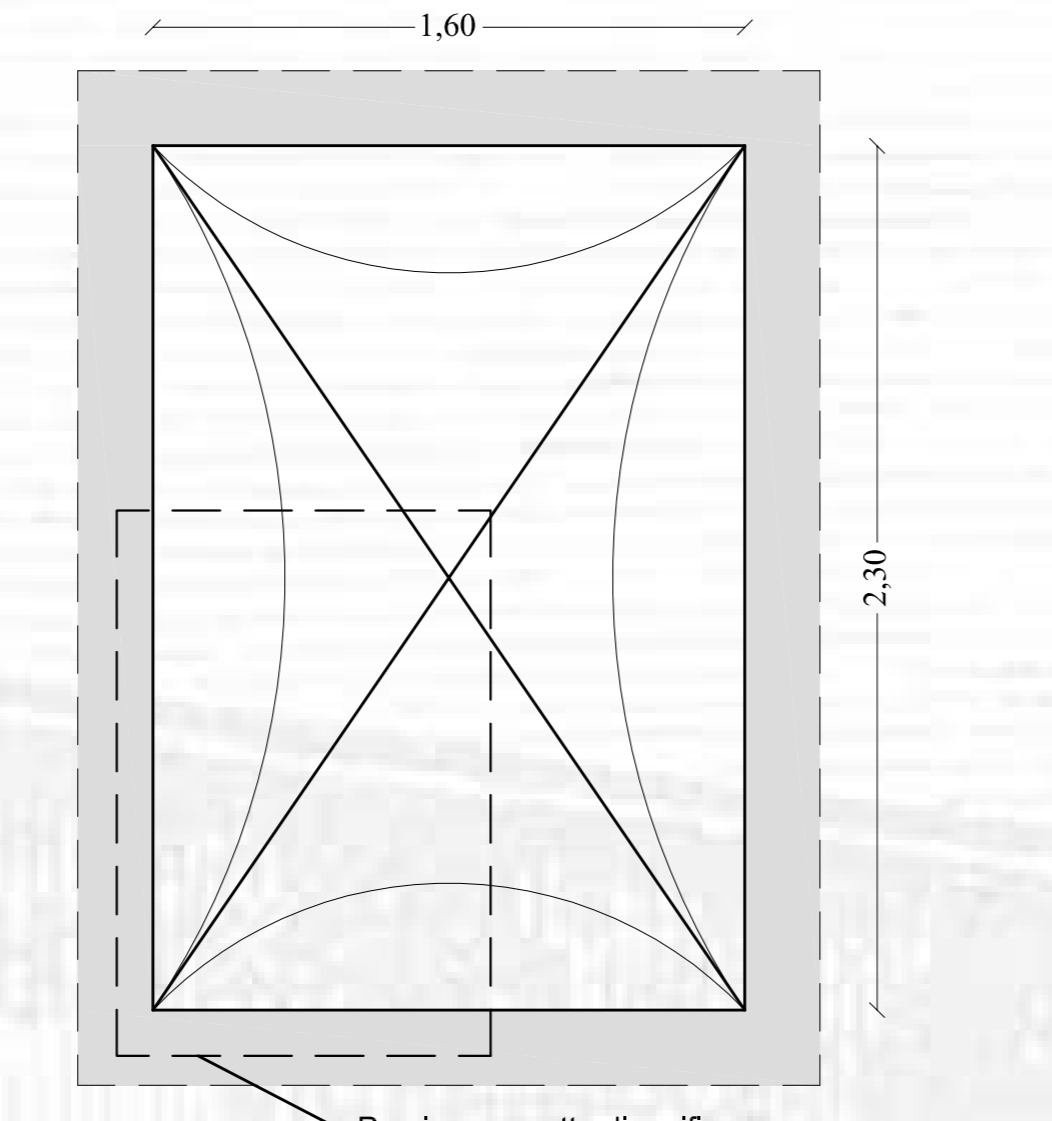
VERIFICA DELLE VOLTINE A CROCIERA - METODO MERY

La verifica della volta a crociera concettualmente non presenta differenze rispetto a quella di un arco col metodo di Mery, precisando che per motivi di simmetria si analizzerà una porzione di un quarto di volta delimitata da due semiarchi. Si può supporre che la volta sia costituita da una serie di archi o anelli che si impongono sull'arco diagonale, in cui i piani verticali medi hanno per tracce le rette "H" (H = 1,2,3,4). Essendo detta volta a crociera a pianta rettangolare, le spinte agenti sull'arco diagonale dovute dai diversi anelli saranno diverse. Si procede in prima fase a verificare i semiarchi più esterni, e in seguito a verificare tutti gli altri semiarchi interni compresi. Le dimensioni della volta sono: base 160 cm, altezza 230 cm, diagonale 280 cm, e freccia in chiave di 35 cm rispetto alle imposte; per questo motivo studieremo il semiarco trasversale HT e il semiarco longitudinale HI, rispettivamente di profondità Lt = 29 cm e Lt = 20 cm, al fine di calcolare le spinte che si compongono sul semiarco diagonale e che dobbiamo verificare per valutare la stabilità della volta. Entrambi i semiarchi vengono suddivisi in 4 conchi di uguale ampiezza. Una volta determinate tutte le spinte agenti sul semiarco diagonale, si procede a valutare i moduli e le direzioni delle spinte agenti in chiave e al rene. L'ultima fase prevede un'analisi critica dei risultati ottenuti e le proposte risolutive.

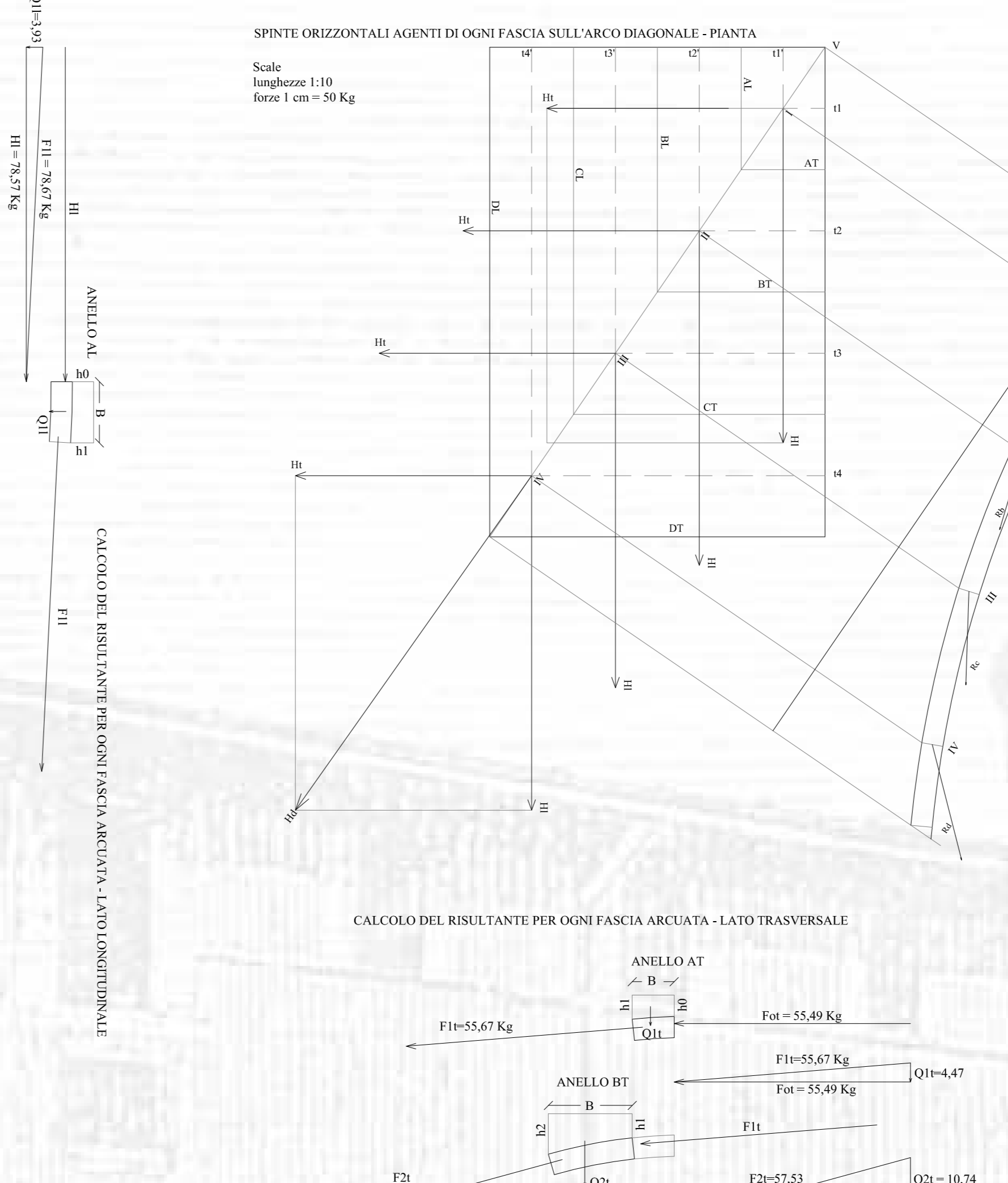
ANALISI DEI CARICHI AGENTI SULLA VOLTA
Al di sopra della volta non vi sono applicati sovraccarichi di esercizio in quanto non c'è un vano calpestabile, inoltre si presume che la copertura lignea non appoggi su di essa in nessun punto. Si ipotizza la presenza di un rifianco con uno spessore in chiave di 5 cm e si procede alla determinazione dei carichi agenti sulla volta; quindi si determina il risultante dei carichi e delle reazioni vincolari, nonché si procede alla verifica degli archi trasversali e longitudinali per via grafo/analitica, determinando i relativi pesi agenti e le spinte.

Pesi specifici:
Ps rifianco = y = 1300 Kg/mc
Ps volta in laterizi = y' = 1800 Kg/mc

Pianta generica delle voltine a crociera - Sc. 1:20

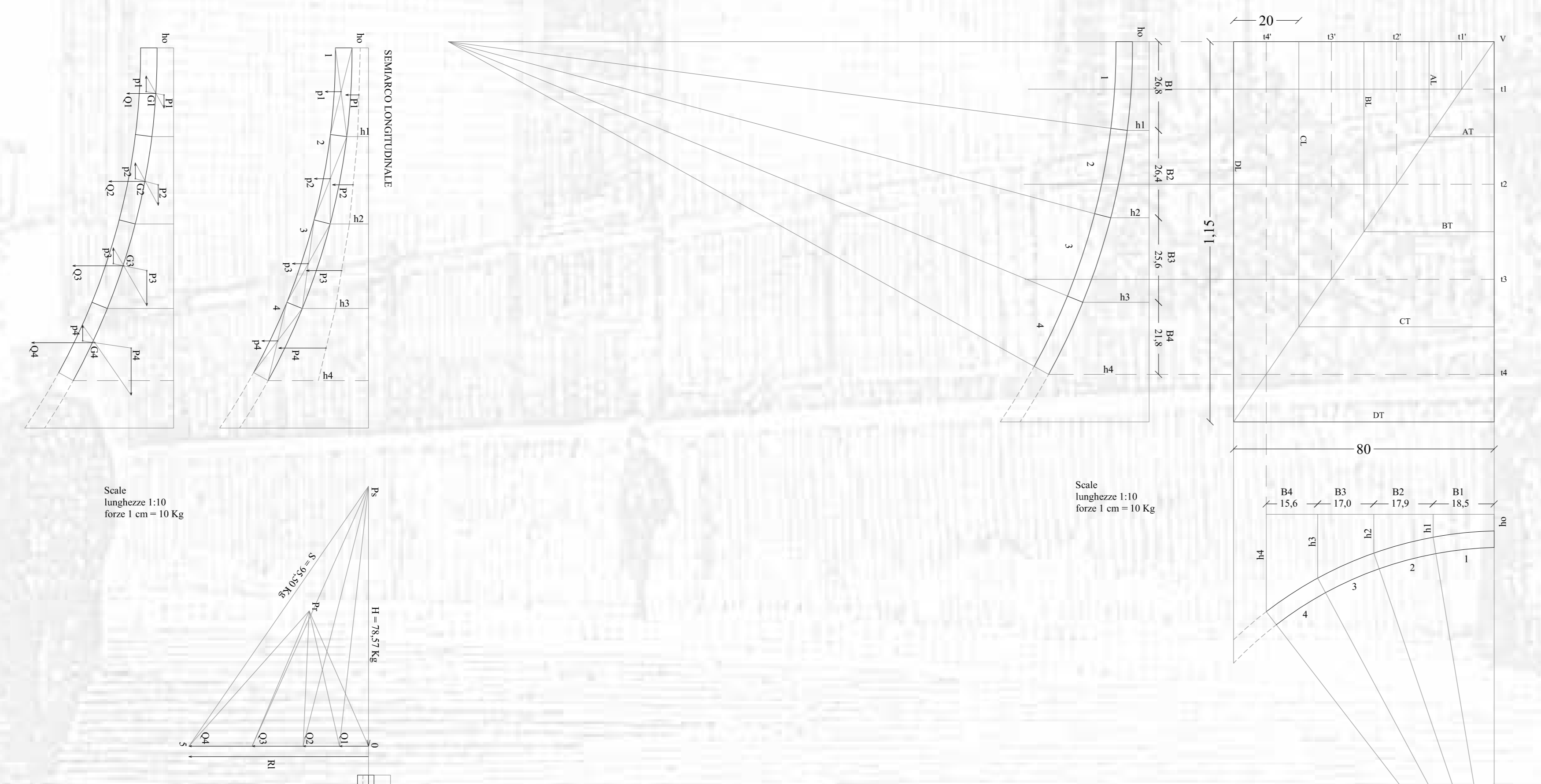


ANALISI E VERIFICA DELL'ARCO DIAGONALE DELLA VOLTA



OMISSIS

ANALISI E VERIFICA DEI SEMIARCHI LONGITUDINALI E TRASVERSALI Sc. 1:50



VERIFICA DEL SEMIARCO TRASVERSALE DT

Si suddividono i semiarchi trasversali in 4 conchi di uguale ampiezza e profondità Lt, e si tracciano dai punti di estremo individuati le componenti verticali, determinando 4 portori superiori di rifianco, ciascuno dei quali grava su un concho della volta. In prima fase si procede a calcolare i pesi dei trapezi di rifianco, nonché i relativi baricentri.

Altezze spessori dei rifianchi
h0 = 5 cm h1 = 6,9 cm h2 = 11,7 cm h3 = 19,2 cm h4 = 29,4 cm

Calcolo del peso relativo ad ogni trapezio di rifianco
B1 = 18,0 cm B2 = 17,0 cm B3 = 17,0 cm B4 = 15,6 cm
P1 = (h0+h1)/2 * B1 * Lt = (0,050+0,069)/2 * 0,180 * 2,00 = 1,00 Kg 6,27
P2 = (h1+h2)/2 * B2 * Lt = (0,069+0,117)/2 * 0,170 * 2,00 = 1,00 Kg 6,27
P3 = (h2+h3)/2 * B3 * Lt = (0,117+0,192)/2 * 0,170 * 2,00 = 1,00 Kg 6,27
P4 = (h3+h4)/2 * B4 * Lt = (0,192+0,294)/2 * 0,156 * 2,00 = 1,00 Kg 6,27

Calcolo dei baricentri dei rifianchi
Il peso relativo al rifianco sarà applicato nel baricentro dei suddetti trapezi, posizionato sulla congiungente dei punti medi della base "h" e "h+1" (h+1/2) ad una distanza da "h" pari a:

h0 = 5 cm h1 = 6,9 cm h2 = 11,7 cm h3 = 19,2 cm h4 = 29,4 cm
n1 = 6,9 cm B1 = 18,0 cm
n2 = 11,7 cm B2 = 17,0 cm
n3 = 19,2 cm B3 = 17,0 cm
n4 = 29,4 cm B4 = 15,6 cm

Calcolo dei pesi dei conchi
Assumendo i conchi della volta a rettangoli di altezza 5 cm e base 18,6 cm, i pesi relativi valgono:
pe = (B * Lt * y) / 0,186 * 0,05 * 2,00 = 1800 * 4,86 Kg

VERIFICA DEL SEMIARCO LONGITUDINALE DL

Si suddividono i semiarchi longitudinali in 4 conchi di uguale ampiezza e profondità Lt, e si tracciano dai punti di estremo individuati le componenti verticali, determinando 4 portori superiori di rifianco, ciascuno dei quali grava su un concho della volta. In prima fase si procede a calcolare i pesi dei trapezi di rifianco, nonché i relativi baricentri.

Altezze spessori dei rifianchi
h0 = 5 cm h1 = 6,9 cm h2 = 11,6 cm h3 = 20,4 cm h4 = 30,3 cm

Calcolo del peso relativo ad ogni trapezio di rifianco
B1 = 28,0 cm B2 = 26,4 cm B3 = 26,8 cm B4 = 21,9 cm
P1 = (h0+h1)/2 * B1 * Lt = (0,050+0,069)/2 * 0,280 * 2,00 = 1,00 Kg 4,90
P2 = (h1+h2)/2 * B2 * Lt = (0,069+0,116)/2 * 0,264 * 2,00 = 1,00 Kg 4,21
P3 = (h2+h3)/2 * B3 * Lt = (0,116+0,204)/2 * 0,268 * 2,00 = 1,00 Kg 10,65
P4 = (h3+h4)/2 * B4 * Lt = (0,204+0,303)/2 * 0,219 * 2,00 = 1,00 Kg 14,36

Calcolo dei baricentri dei rifianchi
Il peso relativo al rifianco sarà applicato nel baricentro dei suddetti trapezi, posizionato sulla congiungente dei punti medi della base "h" e "h+1" (h+1/2) ad una distanza da "h" pari a:

h0 = 5 cm h1 = 6,9 cm h2 = 11,6 cm h3 = 20,4 cm h4 = 30,3 cm
n1 = 6,9 cm B1 = 28,0 cm
n2 = 11,6 cm B2 = 26,4 cm
n3 = 20,4 cm B3 = 26,8 cm
n4 = 30,3 cm B4 = 21,9 cm

Calcolo dei pesi dei conchi
Assumendo i conchi della volta a rettangoli di altezza 5 cm e base 28,6 cm, i pesi relativi valgono:
pe = (B * Lt * y) / 0,286 * 0,05 * 2,00 = 1800 * 4,79 Kg

3) CALCOLO DEI CARICHI AGENTI SULL'ARCO DIAGONALE

Adesso si ha in possesso di tutte le informazioni per effettuare i calcoli sull'arco diagonale. Si procede al calcolo dei carichi provenienti dalle fasce e applicate sull'arco diagonale nei punti I,II,III,IV, e questi calcoli consistono in spinte di scarico precedentemente calcolate per ogni fascia trasversale e longitudinale. In pratica si rappresentano le componenti orizzontali delle spinte delle fasce trasversali e longitudinali, rispettivamente Hx e Hl, e per le quali si calcola il risultante Hr per ogni fascia. Tuttavia, tale valore rimane costante in ogni fascia. In questo invece sono rappresentate le componenti verticali e orizzontali nei medesimi punti I,II,III,IV, e Occorre notare invece, che le componenti verticali di spinte derivanti dalle fasce adiacenti hanno valore crescente man mano che si avvicina al rene. Di seguito si riporta i calcoli volti per ogni concho diagonale, generato dall'intersezione delle fasce trasversali e longitudinali. Tali risultanti Hr di spinta si intendono applicate nei punti di intersezione dei piani verticali medi delle rispettive fasce e condotti sull'arco diagonale stesso (punti I,II,III,IV).

- Fascia AA/A

Hx = (Hr) * H = 455,49 * 78,571 = 35,819 Kg

Hl = (Hr) * Lt = 455,49 * 29,5 = 13,436 Kg

Hr = (Hx) / Lt = (35,819) / 29,5 = 1,214 Kg

Hr = (Hl) / H = (13,436) / 78,571 = 0,171 Kg

- Fascia BB/B

Hx = (Hr) * H = 455,49 * 78,571 = 35,819 Kg

Hl = (Hr) * Lt = 455,49 * 29,5 = 13,436 Kg

Hr = (Hx) / Lt = (35,819) / 29,5 = 1,214 Kg

Hr = (Hl) / H = (13,436) / 78,571 = 0,171 Kg

- Fascia CC/C

Hx = (Hr) * H = 455,49 * 78,571 = 35,819 Kg

Hl = (Hr) * Lt = 455,49 * 29,5 = 13,436 Kg

Hr = (Hx) / Lt = (35,819) / 29,5 = 1,214 Kg

Hr = (Hl) / H = (13,436) / 78,571 = 0,171 Kg

- Fascia DD/D

Hx = (Hr) * H = 455,49 * 78,571 = 35,819 Kg

Hl = (Hr) * Lt = 455,49 * 29,5 = 13,436 Kg

Hr = (Hx) / Lt = (35,819) / 29,5 = 1,214 Kg

Hr = (Hl) / H = (13,436) / 78,571 = 0,171 Kg

- Fascia EE/E

Hx = (Hr) * H = 455,49 * 78,571 = 35,819 Kg

Hl = (Hr) * Lt = 455,49 * 29,5 = 13,436 Kg

Hr = (Hx) / Lt = (35,819) / 29,5 = 1,214 Kg

Hr = (Hl) / H = (13,436) / 78,571 = 0,171 Kg

- Fascia FF/F

Hx = (Hr) * H = 455,49 * 78,571 = 35,819 Kg

Hl = (Hr) * Lt = 455,49 * 29,5 = 13,436 Kg

Hr = (Hx) / Lt = (35,819) / 29,5 = 1,214 Kg

Hr = (Hl) / H = (13,436) / 78,571 = 0,171 Kg

- Fascia GG/G

Hx = (Hr) * H = 455,49 * 78,571 = 35,819 Kg

Hl = (Hr) * Lt = 455,49 * 29,5 = 13,436 Kg

Hr = (Hx) / Lt = (35,819) / 29,5 = 1,214 Kg

Hr = (Hl) / H = (13,436) / 78,571 = 0,171 Kg

- Fascia HH/H

Hx = (Hr) * H = 455,49 * 78,571 = 35,819 Kg

Hl = (Hr) * Lt = 455,49 * 29,5 = 13,436 Kg

Hr = (Hx) / Lt = (35,819) / 29,5 = 1,214 Kg

Hr = (Hl) / H = (13,436) / 78,571 = 0,171 Kg

CONSIDERAZIONI FINALI

Conoscendo anche direzione, verso e intensità dei vettori di spinta in chiave e al rene si procede a fare l'ultimo poligono funicolare. Il quale ci permette di determinare le direzioni delle pressioni sostenute dall'intero dell'arco diagonale e valutare la curva delle pressioni baricentriche e meno dai terzi medi delle spinte, esibendo cioè successive ascettiche e quindi sforzi di trazione.

- ANALISI DELLE TIPOLOGIE MURARIE
Portanti
Controvento
Tramezzi e divisorii
MATERIALI E TIPOLOGIE DEGLI ORIZZONTAMENTI E DELLE VOLTE
Volte a botte e a sesto ribassato o policentriche
Volte sabbate
Volte sottili a crociera
Solai con struttura portante metallica
Solai con struttura portante lignea
Controcappotto
Capitello in legno



Università degli Studi di Firenze
Facoltà di Architettura

Corso di Laurea Specialistica in Progettazione dell'Architettura
TESI DI LAUREA - SESSIONE

Relatore: Prof. Arch. Giacomo Tempesta
Laureando: Carlo Pagliari

Conoscendo anche direzione, verso e intensità dei vettori di spinta in chiave e al rene si procede a fare l'ultimo poligono funicolare. Il quale ci permette di determinare le direzioni delle pressioni sostenute dall'intero dell'arco diagonale e valutare la curva delle pressioni baricentriche e meno dai terzi medi delle spinte, esibendo cioè successive ascettiche e quindi sforzi di trazione.