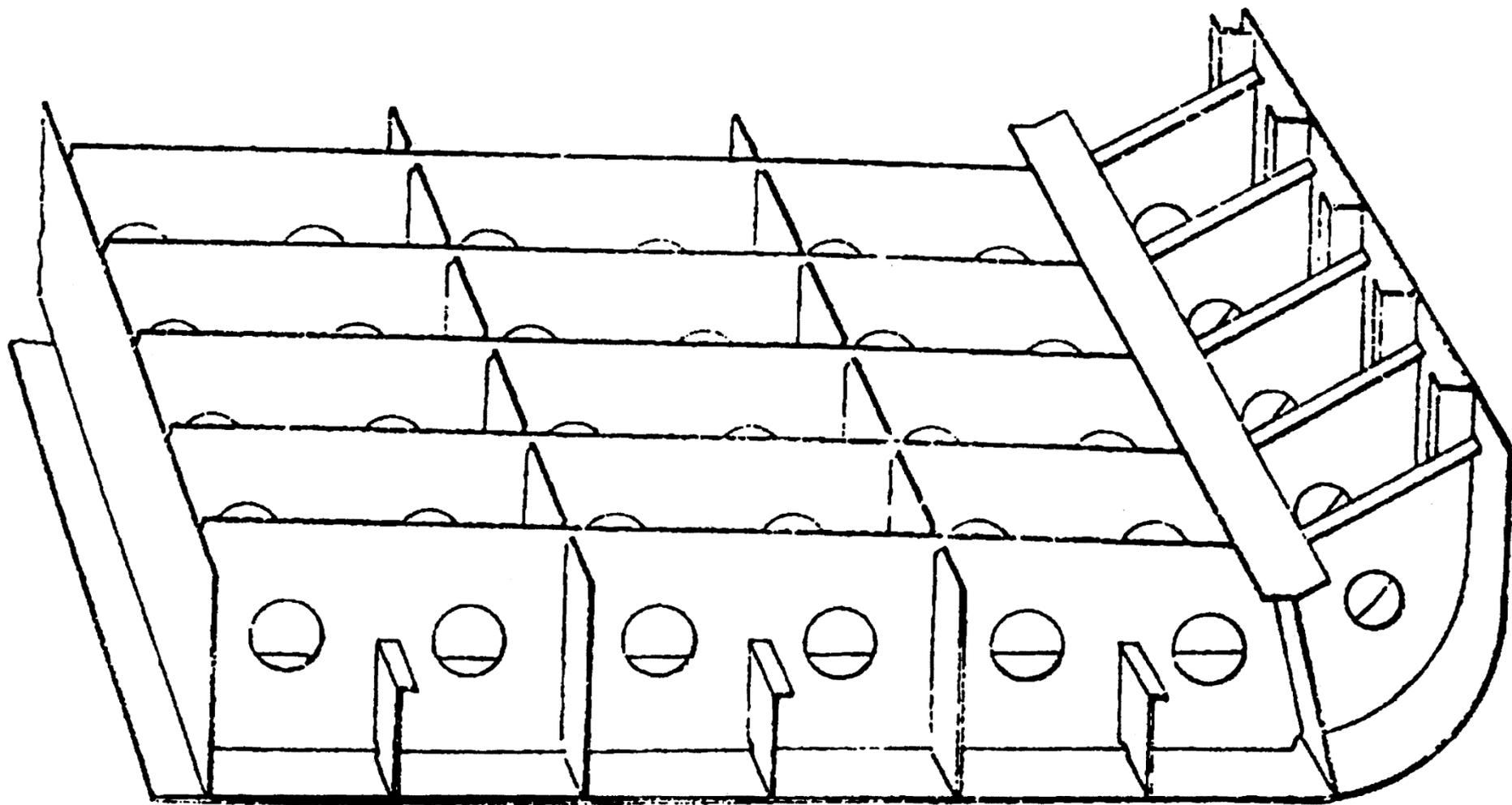
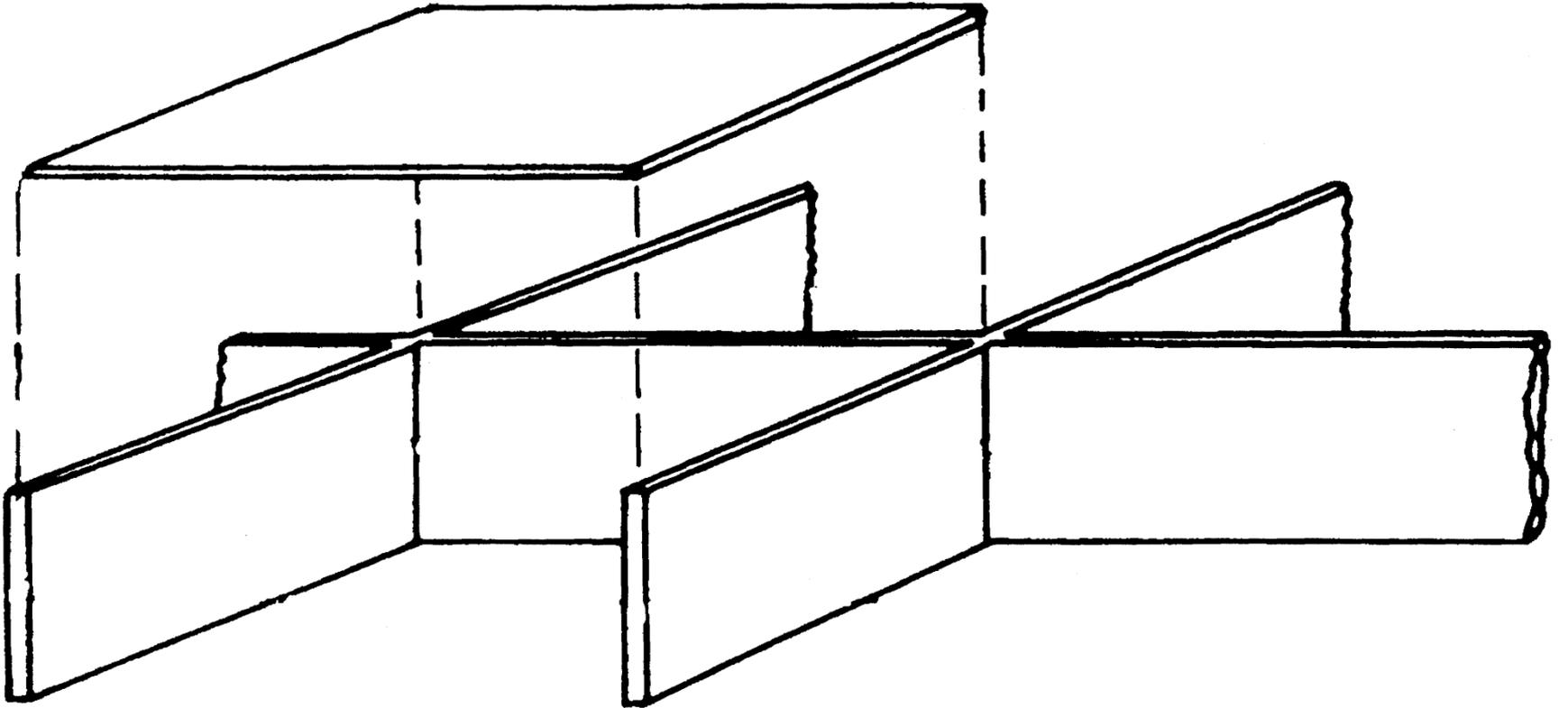


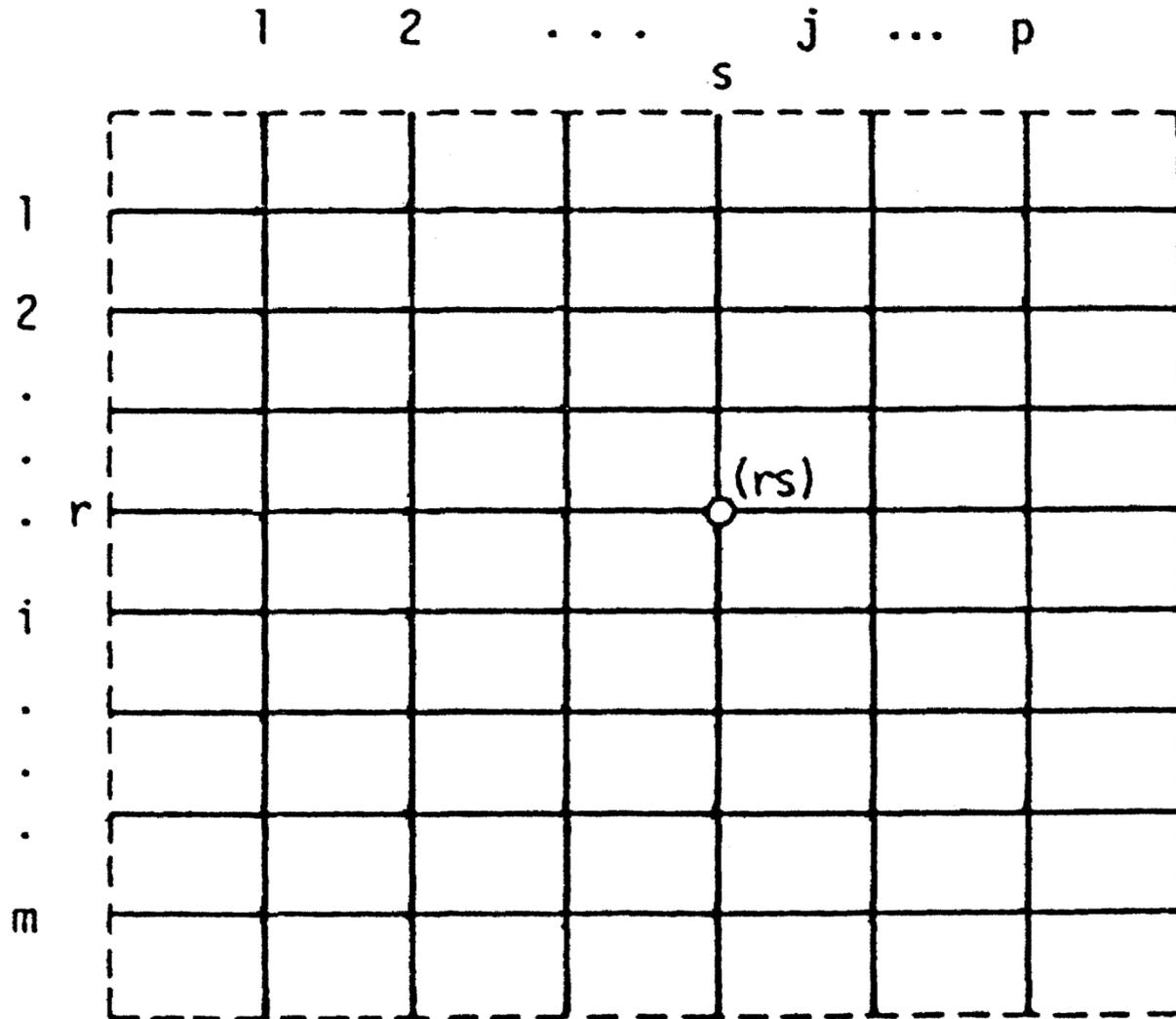
COSTRUZIONI NAVALI II

4

(teoria dei grigliati)







Ancora chiamiamo:

$Q_r, (Q_s)$ il carico esterno che grava sulla trave trasversale r ,
(longitudinale s);

$X_{rj}, (X_{is})$ la reazione mutua nel generico nodo (rj) , (nodo (is)),
della trave trasversale r , (longitudinale s), con
 $j=1, \dots, p$, (con $i=1, \dots, m$);

$\bar{w}(rs)_r, (\bar{w}(rs)_s)$ coefficiente di influenza per lo spostamento del nodo
 (rs) pensato appartenente alla trave trasversale r ,
(longitudinale s), per effetto di un carico distri-
buito unitario;

$w(rs)_{rj}, (w(rs)_{is})$ coefficiente di influenza per lo spostamento del nodo
 (rs) per un carico concentrato unitario applicato nel
nodo (rj) , (nodo (is)), della trave trasversale r ,
(longitudinale s);

$y(rs)_r, (y(rs)_s)$ spostamento del nodo (rs) pensato appartenente alla
trave trasversale r , (longitudinale s).

Fatte queste premesse andiamo ad impostare la equazione di congruenza per il generico nodo (rs) del grigliato.

Gli spostamenti $y(rs)_r$ ed $y(rs)_s$ sono così esprimibili:

$$y(rs)_r = Q_r \cdot \bar{w}(rs)_r - \sum_{j=1}^p X_{rj} \cdot w(rs)_{rj}$$

$$y(rs)_s = Q_s \cdot \bar{w}(rs)_s + \sum_{i=1}^m X_{is} \cdot w(rs)_{is}$$

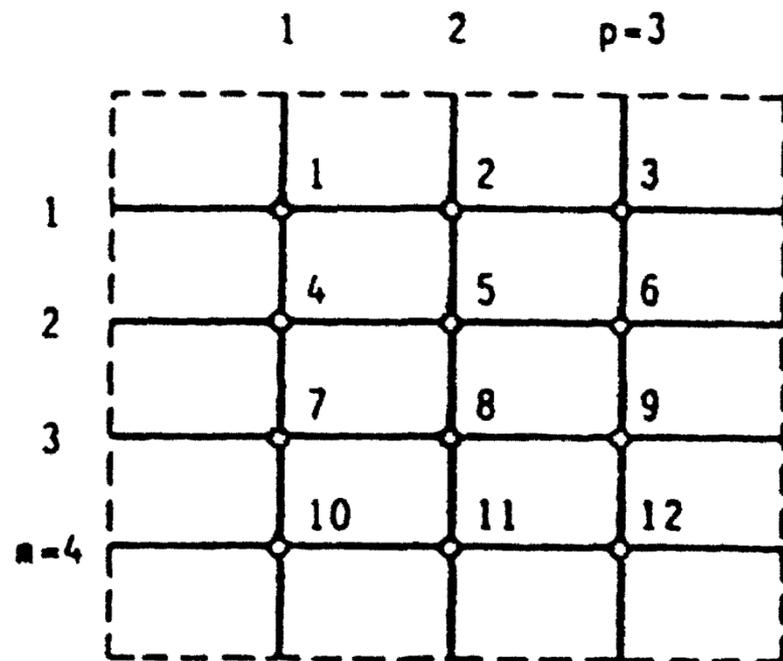
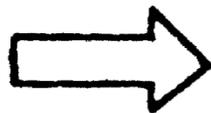
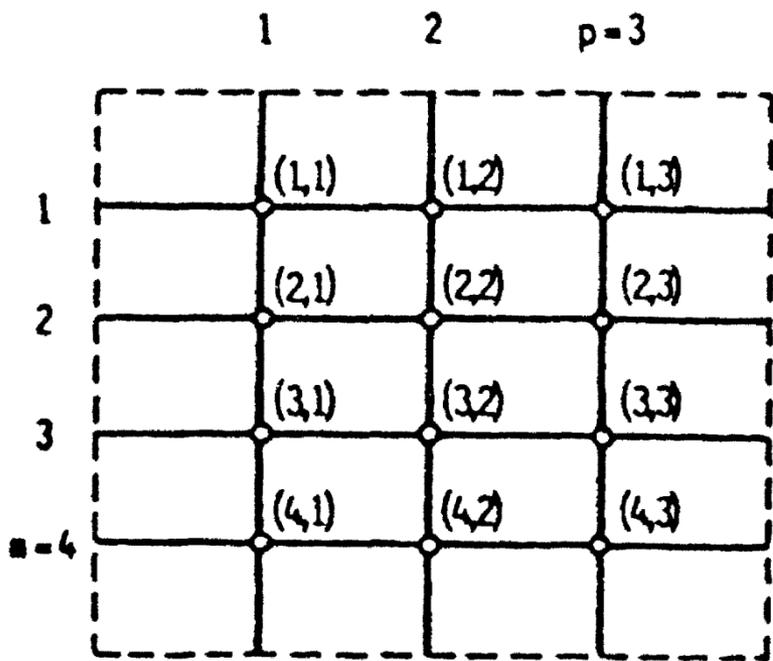
Per la congruenza essi devono essere uguali:

$$y(rs)_r = y(rs)_s \quad \text{per ogni nodo (rs)}$$

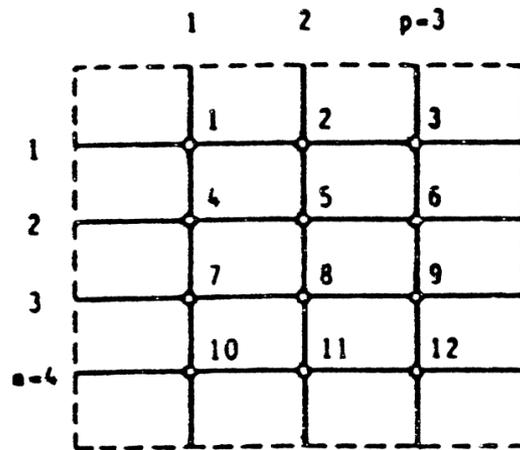
Ovvero:

$$\sum_{j=1}^p X_{rj} \cdot w(rs)_{rj} + \sum_{i=1}^m X_{is} \cdot w(rs)_{is} = Q_r \cdot \bar{w}(rs)_r - Q_s \cdot \bar{w}(rs)_s$$

per ogni $r=1,2,\dots,i,\dots,m$ ed $s=1,2,\dots,j,\dots,p$



(rs) \Rightarrow $s + (r-1) \cdot p$



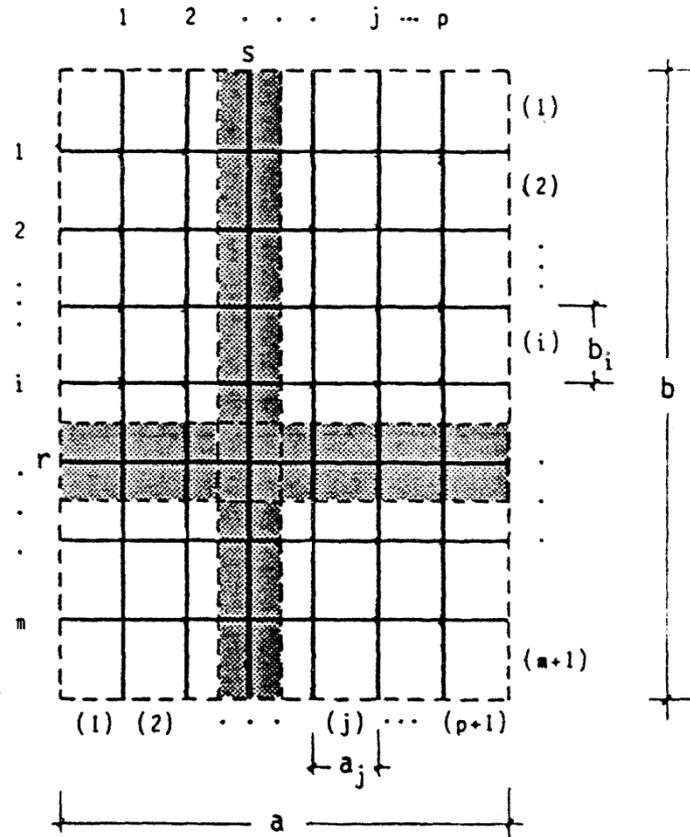
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

$$q_a = q \cdot b^4 / (a^4 + b^4)$$

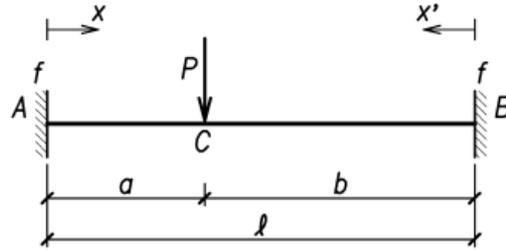
$$q_b = q \cdot a^4 / (a^4 + b^4)$$

$$Q_r = \sum_{j=1}^{p+1} \left[(q_{rj} \cdot \frac{a_j^4}{a_j^4 + b_r^4}) \left(\frac{a_j \cdot b_r}{2} \right) + (q_{r+1j} \cdot \frac{a_j^4}{a_j^4 + b_{r+1}^4}) \left(\frac{a_j \cdot b_{r+1}}{2} \right) \right]$$

$$Q_s = \sum_{i=1}^{m+1} \left[(q_{is} \cdot \frac{b_i^4}{a_s^4 + b_i^4}) \left(\frac{a_s \cdot b_i}{2} \right) + (q_{i\ s+1} \cdot \frac{b_i^4}{a_{s+1}^4 + b_i^4}) \left(\frac{a_{s+1} \cdot b_i}{2} \right) \right]$$



Linea elastica con carico concentrato P



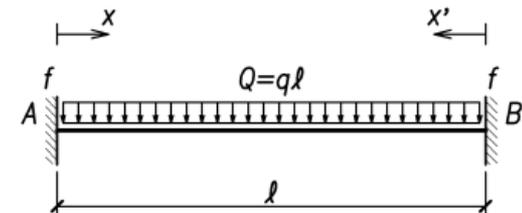
Tratto AC:

$$w = \frac{Pb}{6D\ell} x (\ell^2 - b^2 - x^2) + \frac{Pb}{K\ell} x - f \frac{Pab}{6D\ell^3} xx' (\ell^2 + ax + bx')$$

Tratto CB:

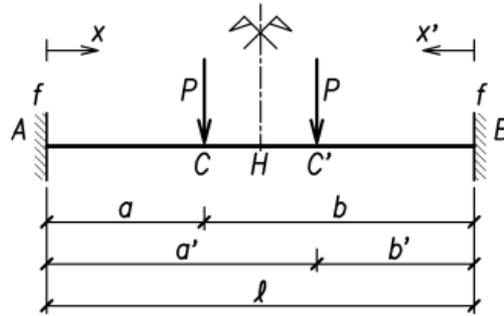
$$w = \frac{Pa}{6D\ell} x' (\ell^2 - a^2 - x'^2) + \frac{Pa}{K\ell} x' - f \frac{Pab}{6D\ell^3} xx' (\ell^2 + ax + bx')$$

Linea elastica con carico uniforme Q



$$\bar{w} = \frac{Q}{24D\ell} (x^4 - 2\ell x^3 + \ell^3 x) + \frac{Q}{2K\ell} xx' - f \frac{Q\ell}{24D} xx'$$

Linea elastica con due carichi concentrati P in posizione simmetrica



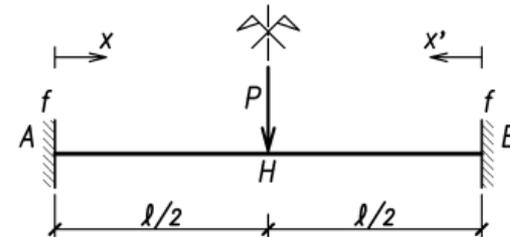
Tratto AC:

$$w = \frac{P}{6D} x (3ab - x^2) + \frac{P}{K} x - f \frac{Pab}{2Dl} xx'$$

Tratto CHC':

$$w = \frac{Pa}{6D} (\ell^2 - a^2 - x^2 - x'^2 + xx') + \frac{Pa}{K} - f \frac{Pab}{2Dl} xx'$$

Linea elastica con un carico concentrato P in mezzeria



Tratto AH:

$$w = \frac{P}{48D} x (3\ell^2 - 4x^2) + \frac{P}{2K} x - f \frac{P\ell}{16D} (\ell x - x^2)$$

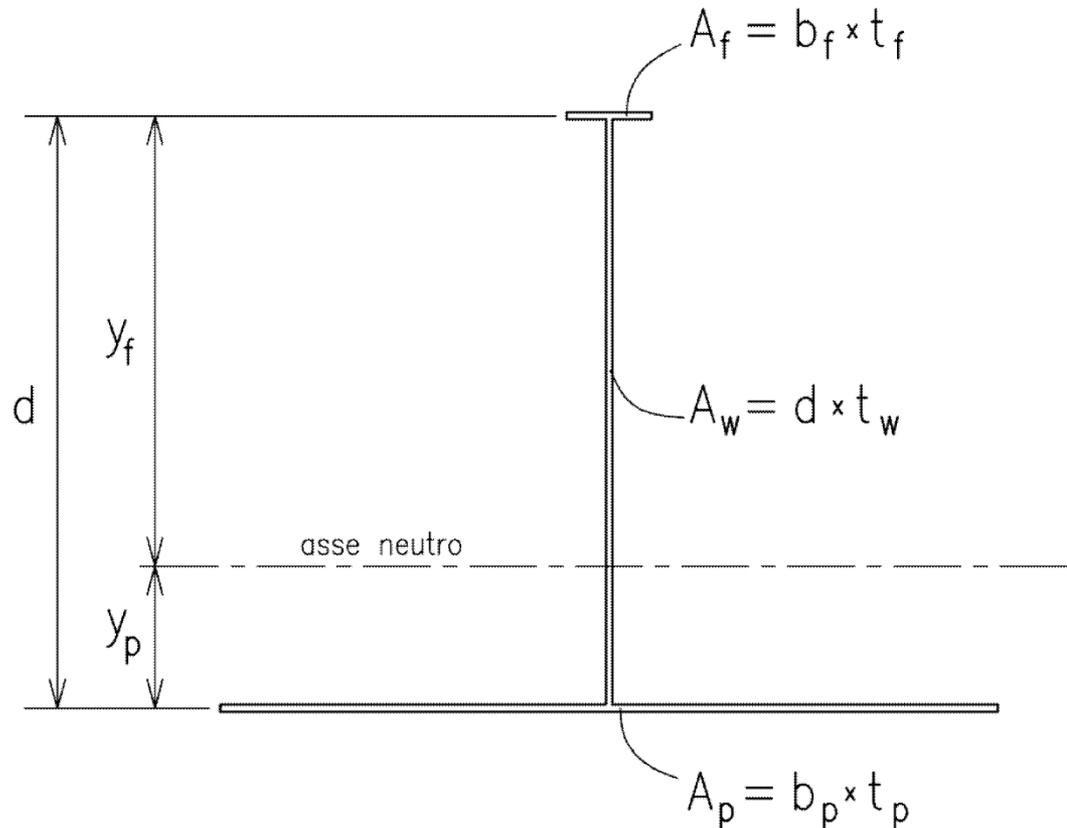
Calcolo del fattore di taglio

Determinare il fattore di taglio α per la sezione a spessore sottile rappresentata in figura.

Si consideri la possibilità di considerare le aree dei diversi elementi della sezione come "lumped area".

Dati geometrici [mm]:

piattabanda	$b_f \times t_f = 240 \times 20$
anima	$d \times t_w = 1700 \times 18$
lamiera associata	$b_p \times t_p = 2200 \times 22$



Analisi di un grigliato navale

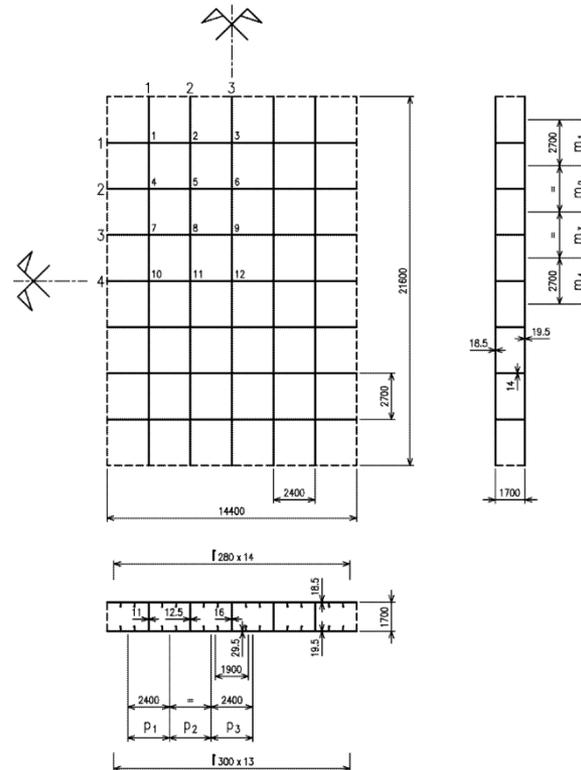
Determinare le caratteristiche di sollecitazione nelle travi del doppio fondo di una nave nell'ipotesi che sia caricato da una pressione uniforme diretta verso l'alto pari a $p = 0.7$ bar.

Il grigliato ha la geometria rappresentata in figura, con paramezzali lunghi 2160 cm perfettamente incastrati agli estremi (grado di incastro $f=1$), e con madieri lunghi 1440 cm che si incastrano sul fianco con grado di incastro ad andamento parabolico avente valore medio di 0.75 e valore massimo uguale a 1 in corrispondenza delle paratie trasversali.

Le travi del grigliato presentano i seguenti valori del grado di incastro f , del momento d'inerzia J , dell'area A e del fattore di taglio α :

madieri:	m_1	m_2	m_3	m_4
f :	0.84	0.72	0.66	0.63
J (cm ⁴):	←————— 7.9819·10 ⁶ —————→			
A (cm ²):	←————— 1264 —————→			
α :	←————— 6.21 —————→			

paramezzali:	p_1	p_2	p_3
f :	←————— 1 —————→		
J (cm ⁴):	8.5339·10 ⁶	8.5954·10 ⁶	9.8995·10 ⁶
A (cm ²):	1306	1332	1581
α :	7.69	6.97	6.53



Analisi di un grigliato navale

Determinare le caratteristiche di sollecitazione nelle travi del doppio fondo di una nave nell'ipotesi che sia caricato da una pressione uniforme diretta verso l'alto pari a $p = 0.7$ bar.

Il grigliato ha la geometria rappresentata in figura, con paramezzali lunghi 2160 cm perfettamente incastrati agli estremi (grado di incastro $f=1$), e con madieri lunghi 1440 cm che si incastrano sul fianco con grado di incastro ad andamento parabolico avente valore medio di 0.75 e valore massimo uguale a 1 in corrispondenza delle paratie trasversali.

Le travi del grigliato presentano i seguenti valori del grado di incastro f , del momento d'inerzia J , dell'area A e del fattore di taglio α :

madieri:	m_1	m_2	m_3	m_4
f :	0.84	0.72	0.66	0.63
J (cm ⁴):	←————— 7.9819·10 ⁶ —————→			
A (cm ²):	←————— 1264 —————→			
α :	←————— 6.21 —————→			

paramezzali:	p_1	p_2	p_3
f :	←————— 1 —————→		
J (cm ⁴):	8.5339·10 ⁶	8.5954·10 ⁶	9.8995·10 ⁶
A (cm ²):	1306	1332	1581
α :	7.69	6.97	6.53

