

VALUTAZIONE DELL'EQUILIBRIO (DI CORPO RIGIDO) PER VIA GRAFICA

VALIDO
SOLO IN 2D

Si distinguono 4 casi semplici, riferendo quelli più generali ricavabili come composizione dei più.

CASO 1 : corpo soggetto a 2 forze

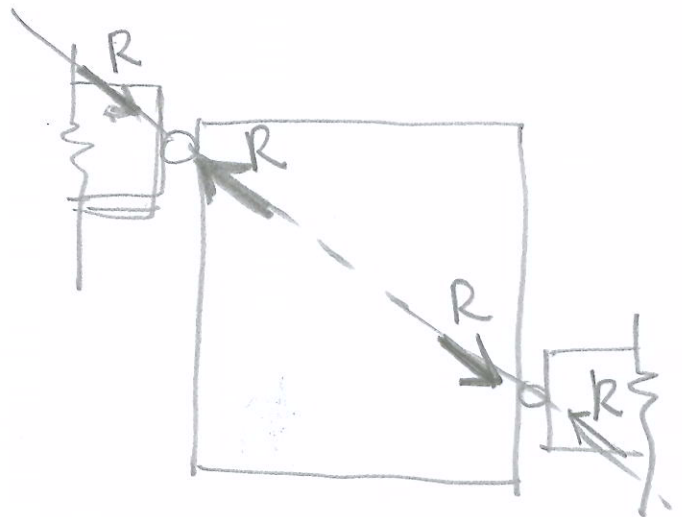
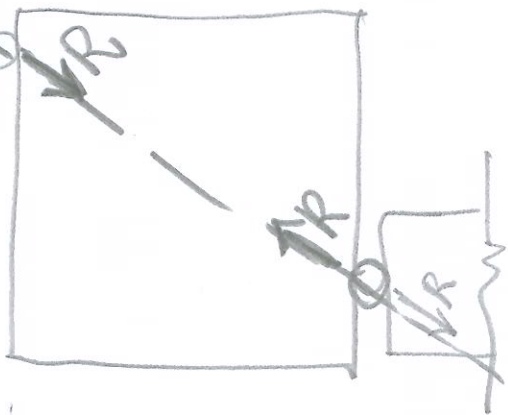
→ sta in equilibrio solo se le forze stanno su un'unica retta e sono uguali e contrarie

es: elemento strutturale collegato ad altre parti strutturali con due cerniere, e non soggetto ad altri carichi.

soluzioni possibili

retta di composizione
delle reazioni
della cerniera

reazione
della
cerniera
esibita
sulla
parte di
sinistra



la retta in comune delle due forze
passa per le due cerniere

→ Il problema, in termini di calcolo di reazioni vincolari (in generale a 4 incognite) si riduce alla sola R (e al suo verso)

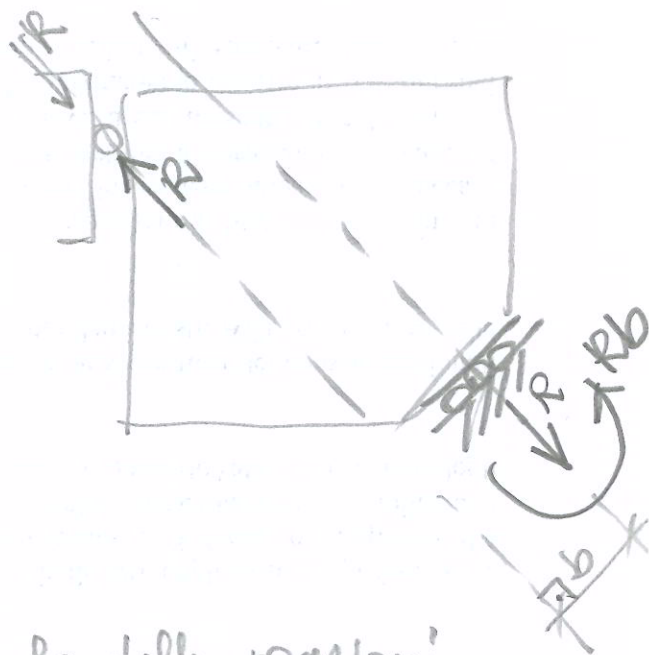
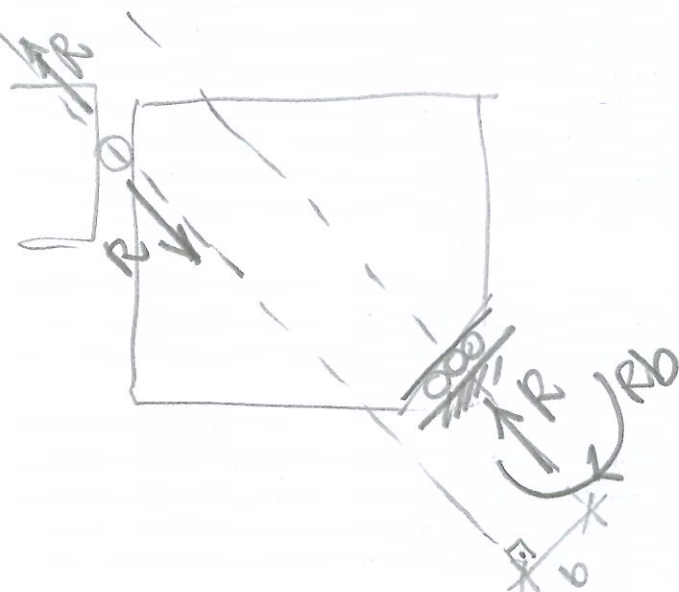
CASO 2 : corpo soggetto a 2 forze e 1 momento

→ sta in equilibrio solo se le 2 forze stanno su rette parallele e sono uguali e contrarie, e la coppia che così stabiliscono è equilibrata dal momento presente

es : elementi strutturali collegati ad altre parti strutturali con una cerniera, e all'esterno con un glifo.

soluzioni possibili

retta di composizione
delle reazioni
della cerniera

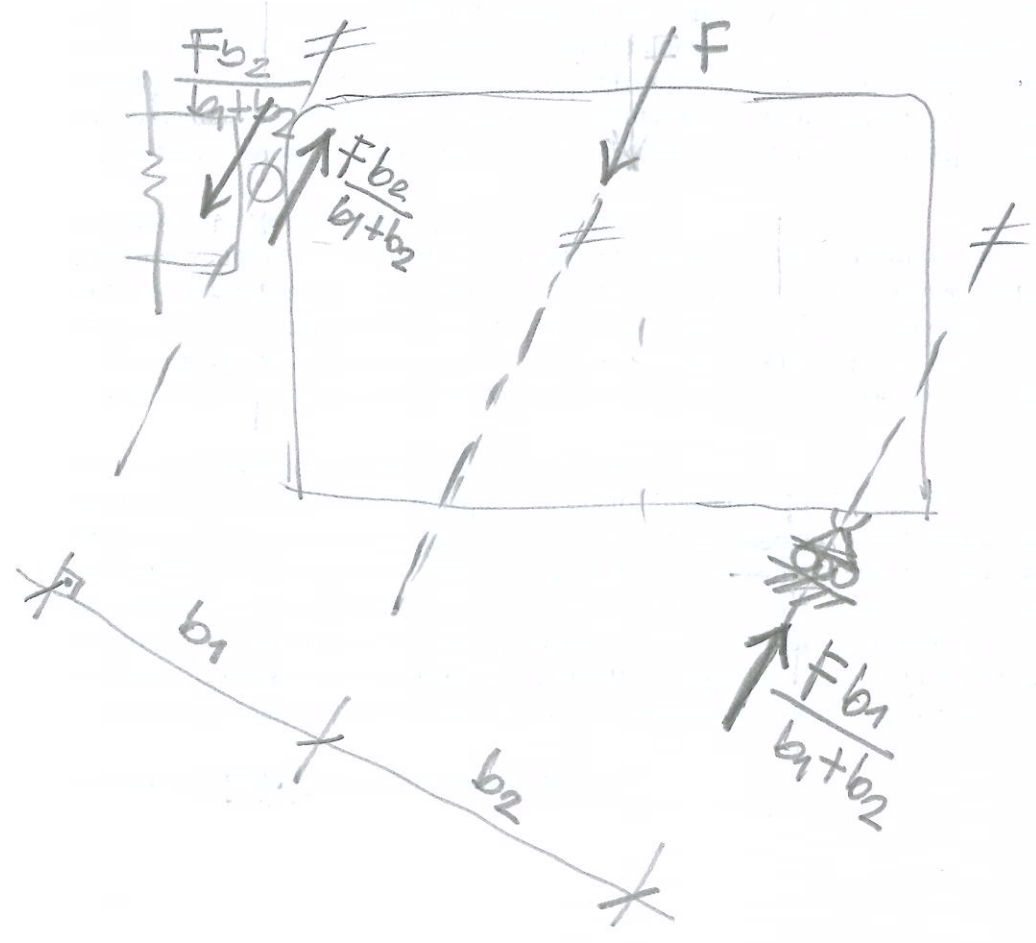


→ Il problema di calcolo delle reazioni vincolari si riduce anche in questo caso al calcolo di R (e del suo verso)

CASO 3: corpo soggetto a 3 forze agenti su 3 (distinte) rette parallele.

→ sta in equilibrio solo se le 3 forze soddisfano l'equazione della leva.

es: elemento strutturale collegato ad altre parti strutturali con una cerniera, e all'esterno con un carrello, soggetto ad un carico F di forza puntuale agente su una retta parallela all'asse del carrello.

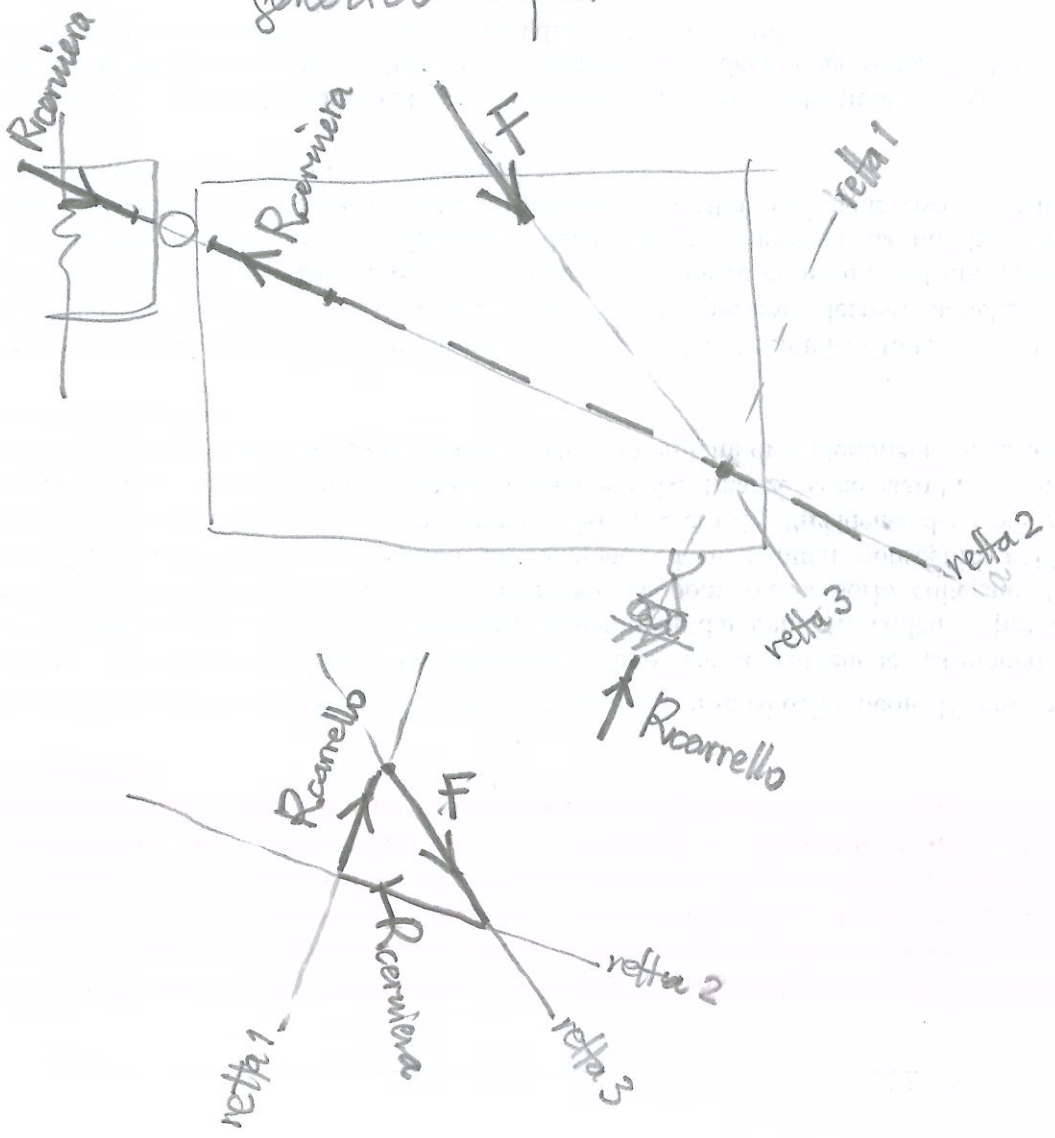


CASO 4: corpo soggetto a 3 forze agenti su rette genericamente orientate

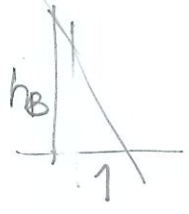
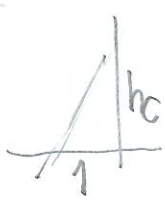
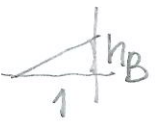
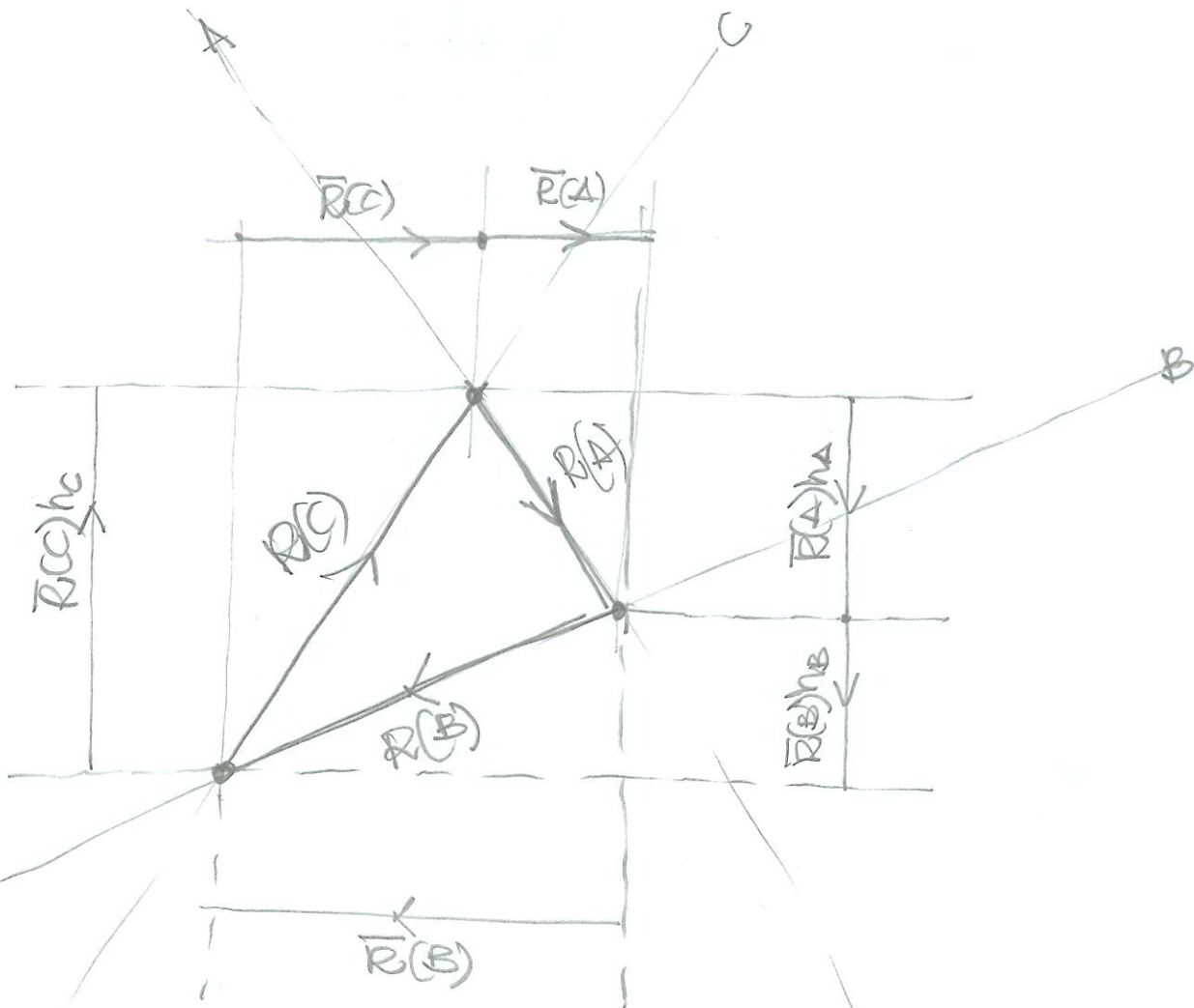
→ sta in equilibrio se le 3 forze stanno su rette che hanno solo un punto in comune di intersezione.

Costituendo un triangolo che ha i lati orientati come le rette di azione delle forze, il modulo di tali forze corrisponde alla lunghezza dei lati, e il verso delle stesse chiude un'ideale ciclo di percorrenza univoca del perimetro del triangolo

es: elemento dell'esempio del caso 3 con carico orientato in modo generico rispetto all'asse del carrello



CASO 4 : altre considerazioni

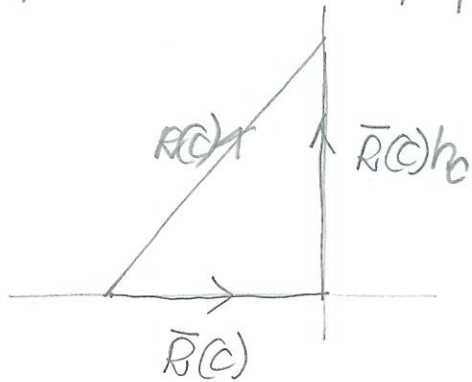


All'equilibrio deve essere!

$$\begin{cases} \bar{R}(B) = \bar{R}(A) + \bar{R}(C) \\ \bar{R}(C)h_c = \bar{R}(A)h_a + \bar{R}(B)h_b \end{cases}$$

(NB)

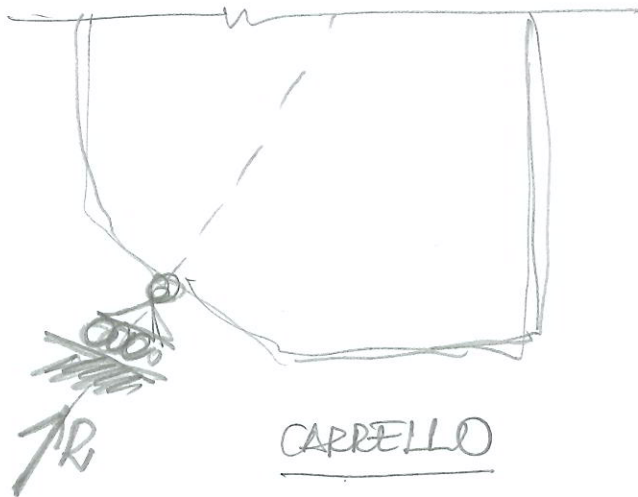
ogni forza è scomposta in componenti orizzontali e verticali in base alla pendenza della propria retta d'azione



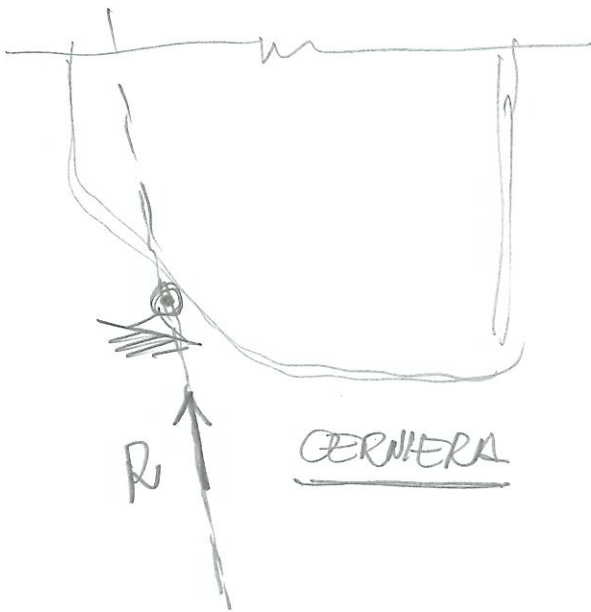
con $\bar{R}(C)$ un valore tale che

$$\begin{aligned} \bar{R}(C) &= \sqrt{\bar{R}(C)^2 + \bar{R}(C)^2 h_c^2} \\ &= \bar{R}(C) \sqrt{1 + h_c^2} \end{aligned}$$

RETTE DI AZIONE DELLE REAZIONI DI ALCUNI VINCOLI



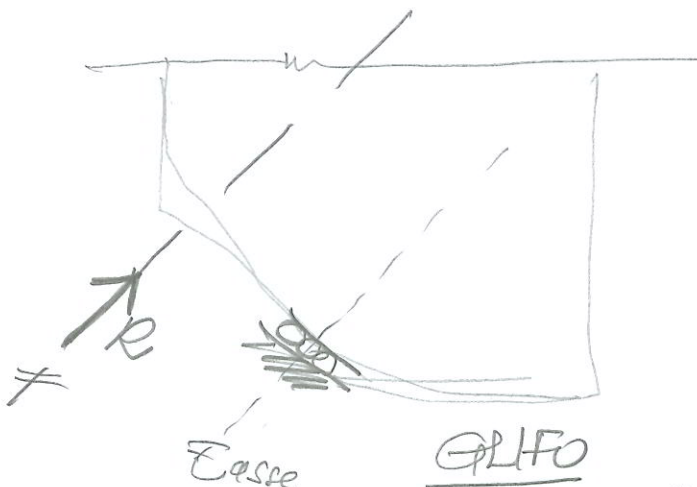
reagisce con un'unica forza quindi si individua direttamente la retta d'azione di tale forza con l'asse del carrello.



reagisce come due forze ortogonali perché impedisce due traslazioni ortogonali.

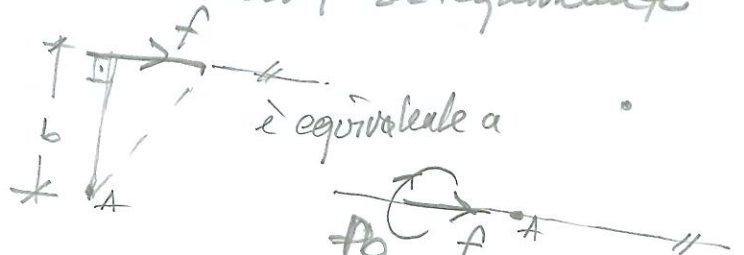
La FORZA RISULTANTE dei suoi esiti è quindi una forza che somma questi due contributi ortogonali.

Tale forza è diretta in modo generico e passa per la cerniera

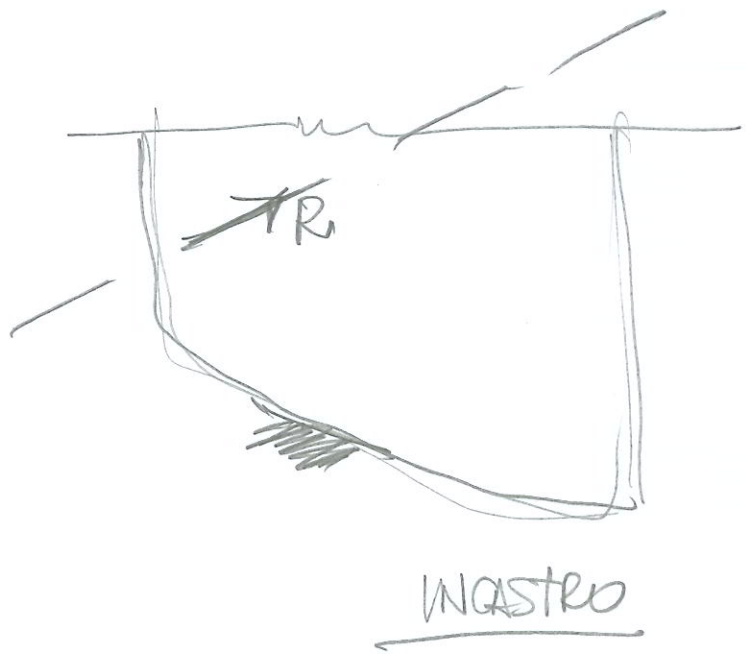


reagisce come una forza sull'asse e un momento.

una forza e un momento possono sempre essere ricondotte ad una unica forza equivalente



reagisce quindi come una forza genericamente parallela all'asse.



è "somma" di un glifo e un carrello (perché abbiamo due assi paralleli!).

La reazione risultante sta quindi su una generica retta del piano

NB

Seconce per il glifo e per l'incastro si può realizzare una retta di azione della forza risultante delle reazioni del vincolo che non passa per il vincolo stesso, è necessario per ricostruire tutte le componenti di reazione vincolare riportare la forza risultante su una retta per il vincolo sfruttando le condizioni di equivalenza di forze.

esempio

