

POLITECNICO DI MILANO

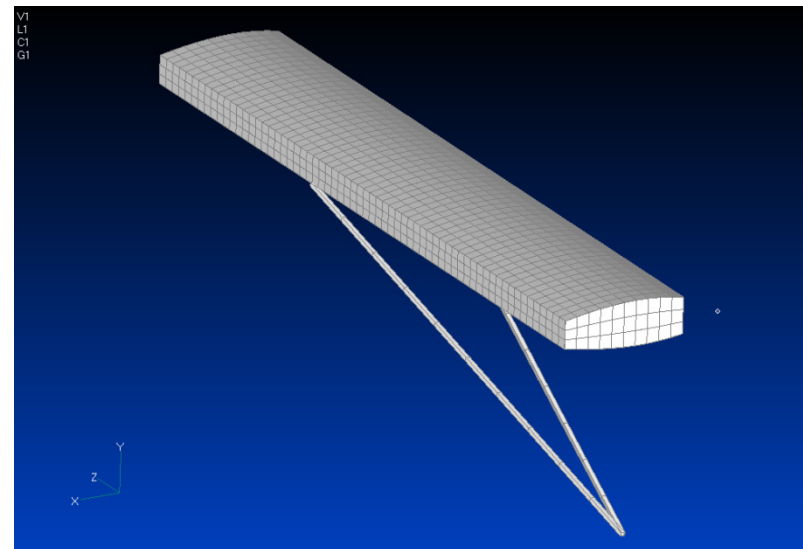


# Applicazione carichi e vincoli

**Politecnico di Milano**  
**Dipartimento di Ingegneria**  
**Aerospaziale**  
**Corso di Progetto Aerospaziale**  
**Esercitazione 6**

**Prof. Marco Morandini**  
morandini@aero.polimi.it  
**Ing. Andrea Parrinello**  
parrinello@aero.polimi.it  
**Ing. Alessandro De Gaspari**  
degaspari@aero.polimi.it

**Bacheca didattica**  
<http://www.aero.polimi.it>





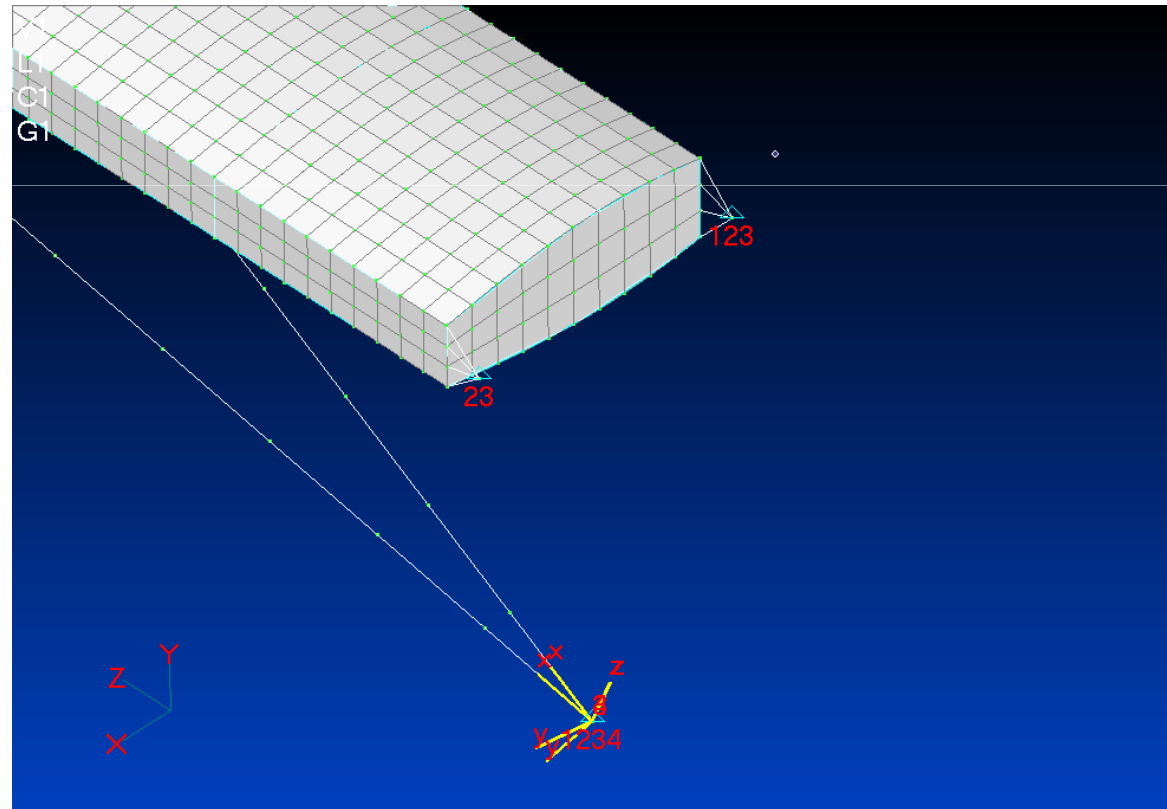
## Applicazione vincoli (1)

- \_ Inserire due nodi in corrispondenza della mezzeria dell'anima dei longheroni in radice ad una distanza di 0.025 m dagli stessi verso l'interno della fusoliera.
- \_ Collegare i due nodi precedentemente creati ai nodi dell'anima dei rispettivi longheroni attraverso un elemento RBE2  
NB: i due nodi creati sono i nodi master mentre i nodi dell'anima dei longheroni sono gli slave
- \_ Applicare due cerniere in corrispondenza di questi due nodi.
- \_ Generare un sistema di riferimento per ogni controvento con asse x coincidente con l'asse del controvento stesso e origine nei due nodi (distinti!) di attacco controvento/fusoliera. Vincolare la rotazione x dei due nodi rispetto a questi sistemi.



## Applicazione vincoli (2)

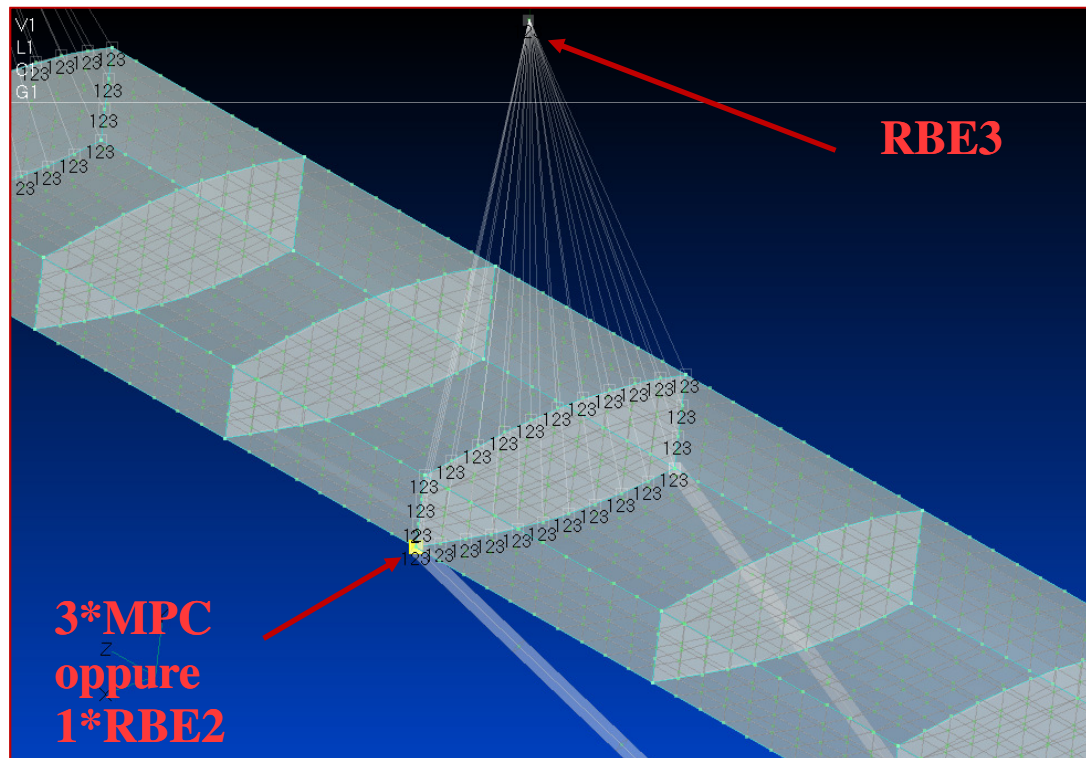
- \_ Inserire quattro vincoli sui nodi creati come in figura per modellare due cerniere in corrispondenza dell'attacco ala-fusoliera e due in corrispondenza dell'attacco controvento/fusoliera.





## Applicazione vincoli (3)

- \_ Modellare le due cerniere di attacco ala/controventatura tramite un MPC per ogni DOF oppure tramite un RBE2.
- \_ Assicurarsi che il modello sia corretto lanciando un'analisi con un carico qualsiasi.



## Calcolo carichi da applicare (1)

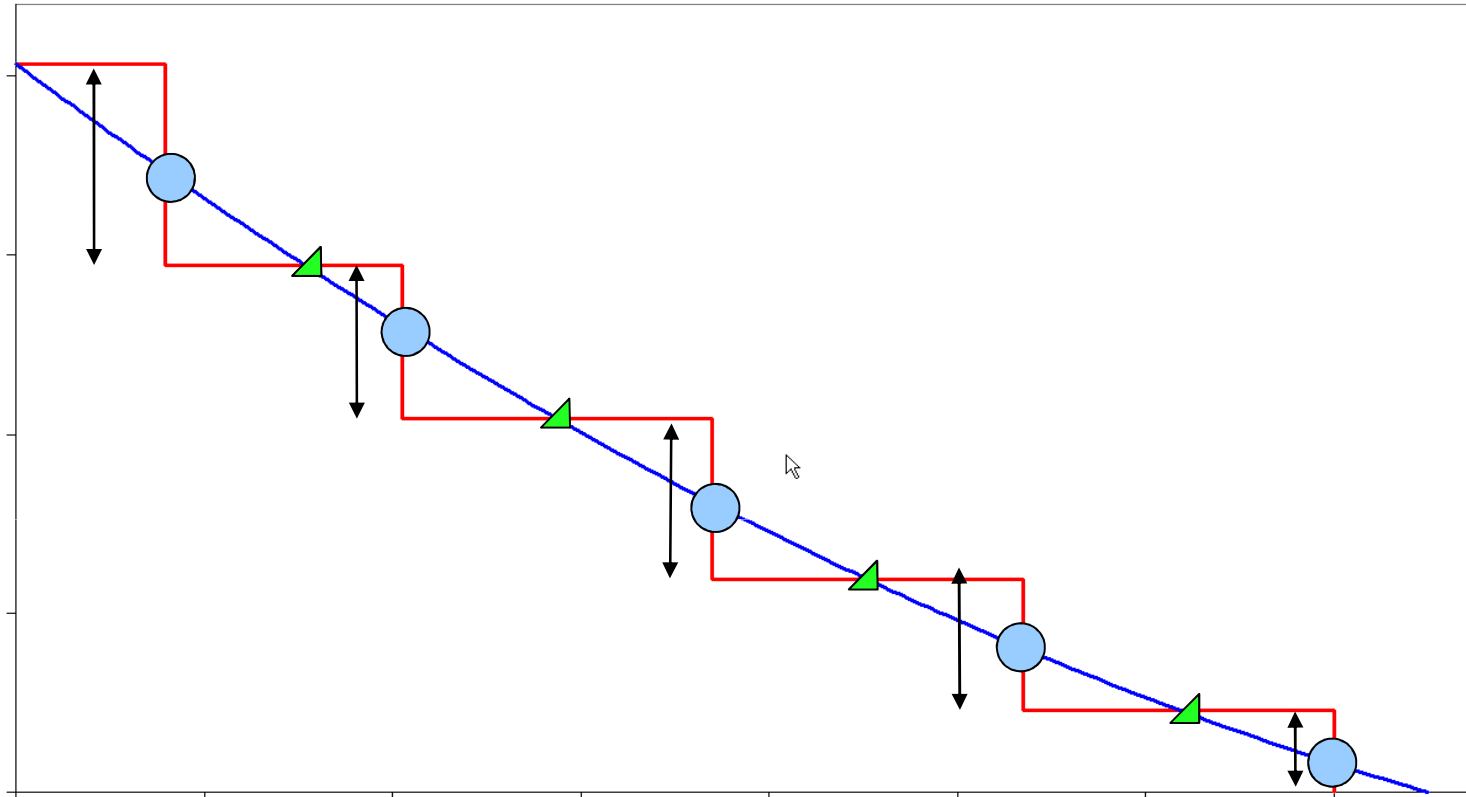
POLITECNICO DI MILANO






- \_ Applicare la somma cumulativa ai dati del carico forniti con il documento e interpolarli per ottenere il digramma del taglio. Estrapolare il valore dell'azione interna in corrispondenza delle centine oppure in corrispondenza della metà delle baie (punti di recupero azioni interne).
- \_ Ottenimento del classico diagramma a scalino delle azioni interne (vedere grafico slide successiva)
- \_ Calcolare il carico introdotto su ogni centina facendo la differenza tra le azioni interne dei punti di recupero consecutivi decisi al passo precedente. (vedere grafico slide successiva)

## Calcolo carichi da applicare (2)

POLITECNICO DI MILANO



-  Centina
-  Semi baia
-  Carico applicato sulla centina



## Introduzione del carico attraverso RBE3

- \_ Creare un nodo in corrispondenza di ogni centina per applicare il carico (nodo master RBE3)
- \_ La posizione in corda del nodo deve essere calcolata rispetto al longherone principale affinché il carico di taglio applicato generi il momento torcente assegnato
- \_ Costruire un RBE3 tra il nodo di applicazione del carico (nodo master) ed i nodi appartenenti al contorno della centina

