



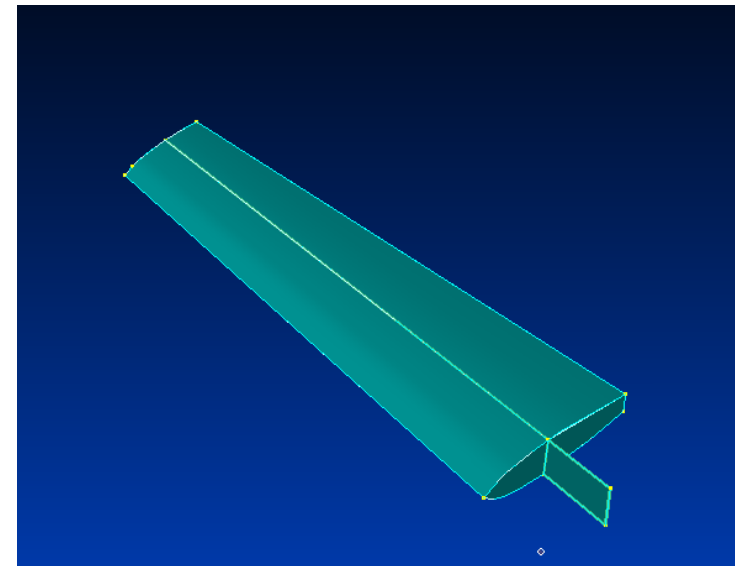
# Applicazione carichi e vincoli

**Politecnico di Milano**  
**Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale**

**Corso di Progetto Aerospaziale**  
**Esercitazione 6**

**Prof. Marco Morandini**  
`morandini@aero.polimi.it`  
**Ing. Mauro Manetti**  
`manetti@aero.polimi.it`  
**Ing. Alessandro De Gaspari**  
`degaspari@aero.polimi.it`

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

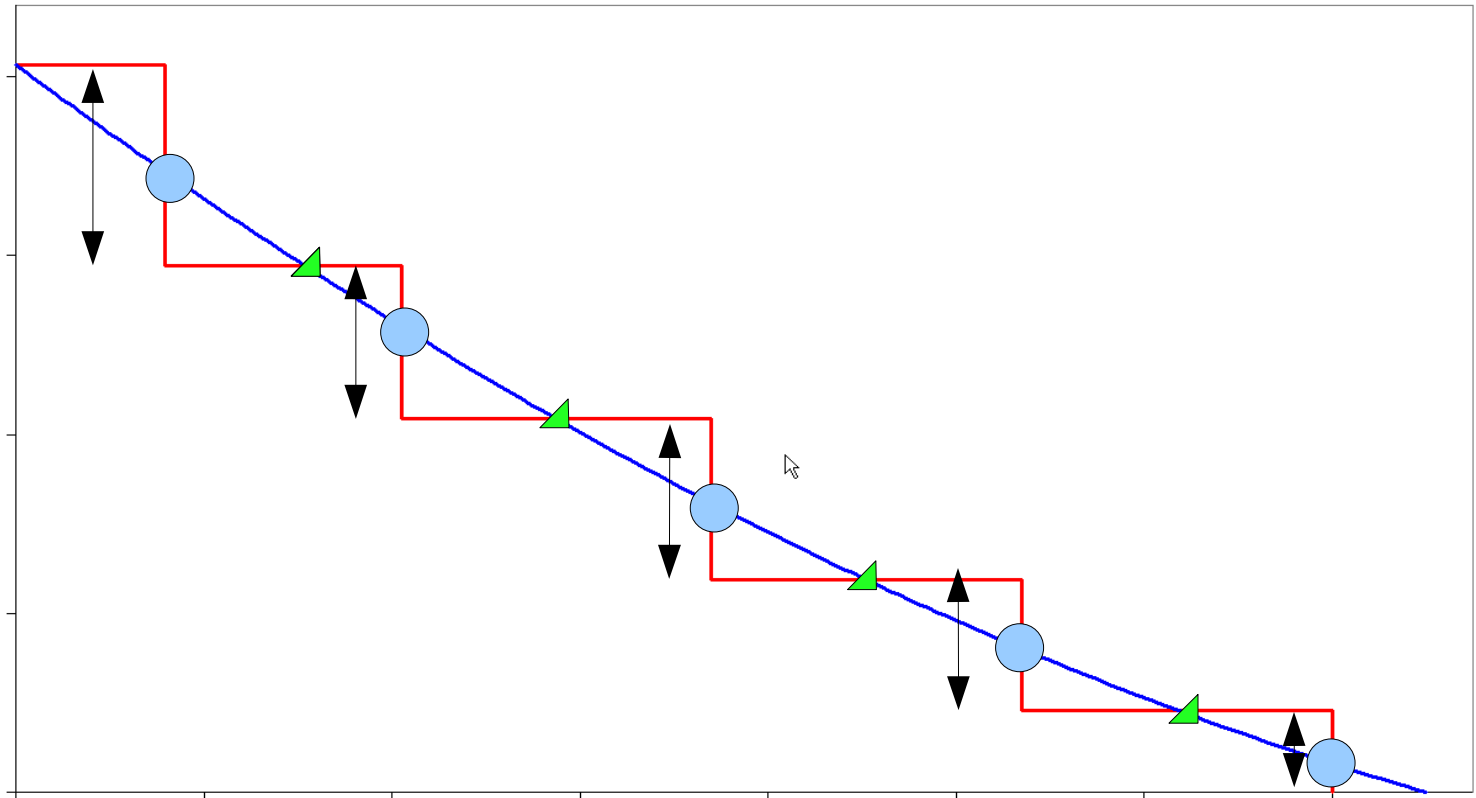





# Calcolo carichi da applicare (1)

- \_ Interpolare le azioni interne fornite nel documento di progetto (lineare a tratti oppure spline di ordine a piacere)
- \_ Recuperare dai dati interpolati 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)



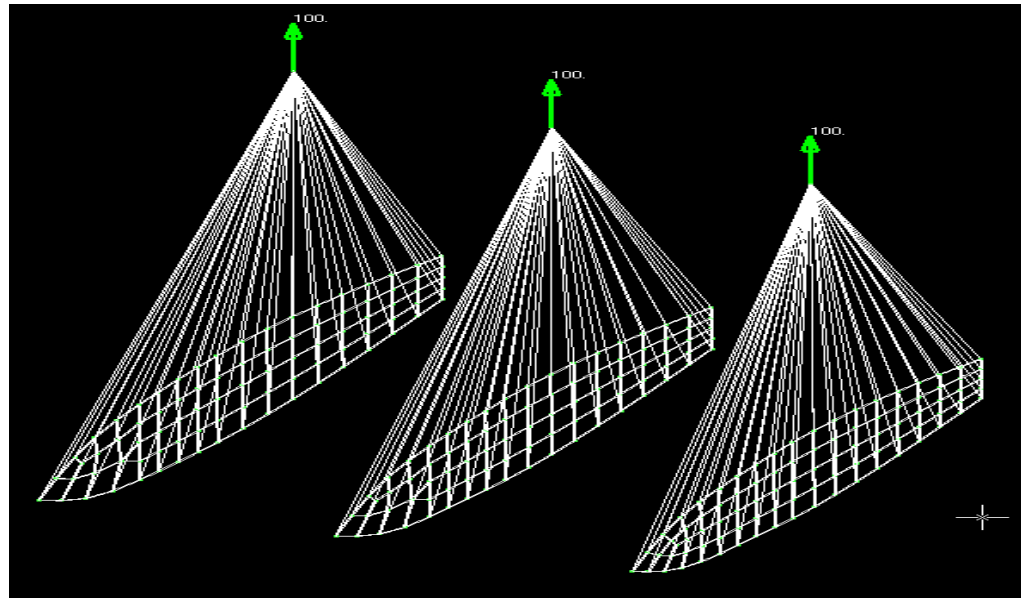
# Calcolo carichi da applicare (2)



-  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



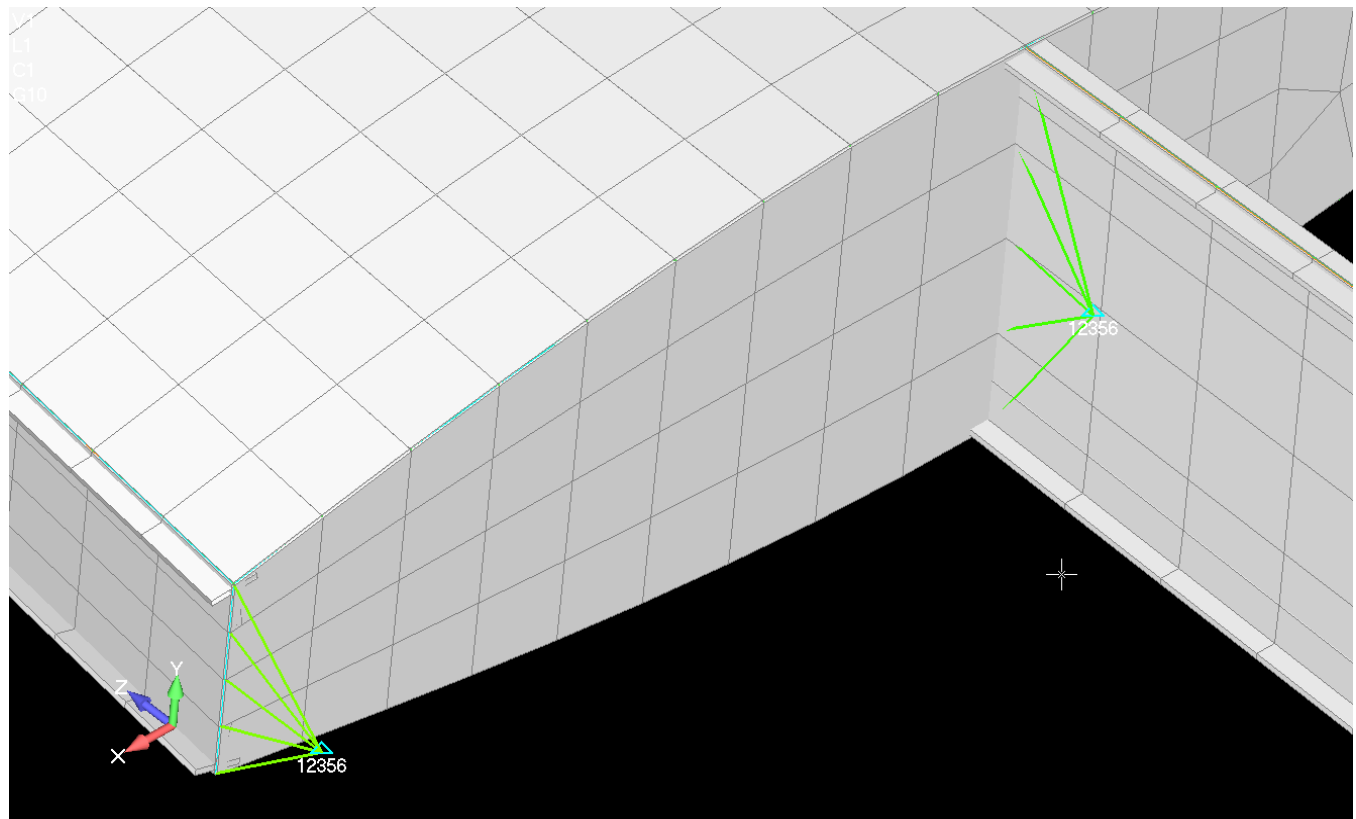
# Applicazione vincoli (1)

- \_ Applicare due cerniere in corrispondenza dell'attacco ala-fusoliera ed i vincoli di simmetria sulla mezzeria del longherone principale.
  - \_ Inserire due nodi in corrispondenza della mezzeria dell'anima dei longheroni in radice ad una distanza di 0.1 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



## Applicazione vincoli (2)

- \_ Inserire due vincoli sui nodi creati che blocchino tutti i gradi di libertà tranne la rotazione attorno all'asse parallelo alla fusoliera (asse longitudinale del velivolo), per modellare due cerniere bidimensionali in corrispondenza dell'attacco ala-fusoliera



## Applicazione vincoli (3)

- \_ Applicare sui nodi di estremità del longherone passante i vincoli di simmetria: lasciare liberi la traslazione lungo l'asse di rollio del velivolo, la traslazione lungo l'asse di imbardata del velivolo e la rotazione attorno all'asse di beccheggio.

