

Esercitazioni del corso di: Dinamica del Volo

Professore: D. Coiro

Esercitazione n°01: Centro aerodinamico e centro di pressione

Studenti: Pannisco Giuseppe 347/667

1. Scopi dell'esercitazione

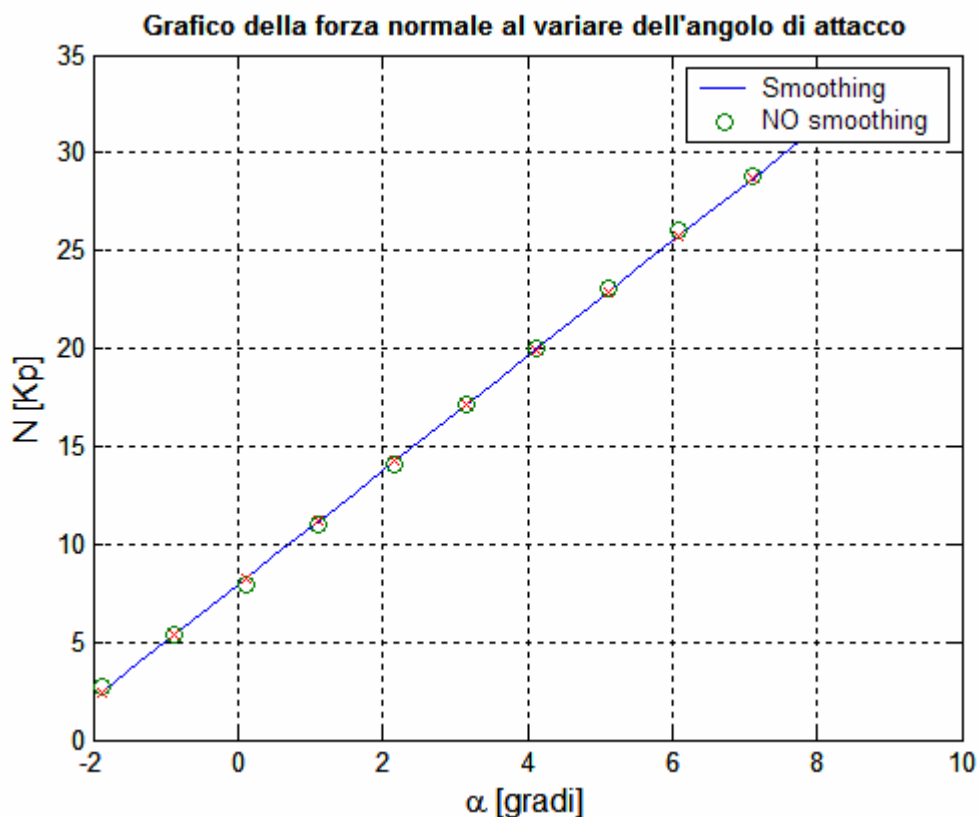
Assegnati in forma tabulare i dati sperimentali ricavati in galleria del vento, relativi ad un velivolo totale si vogliono determinare:

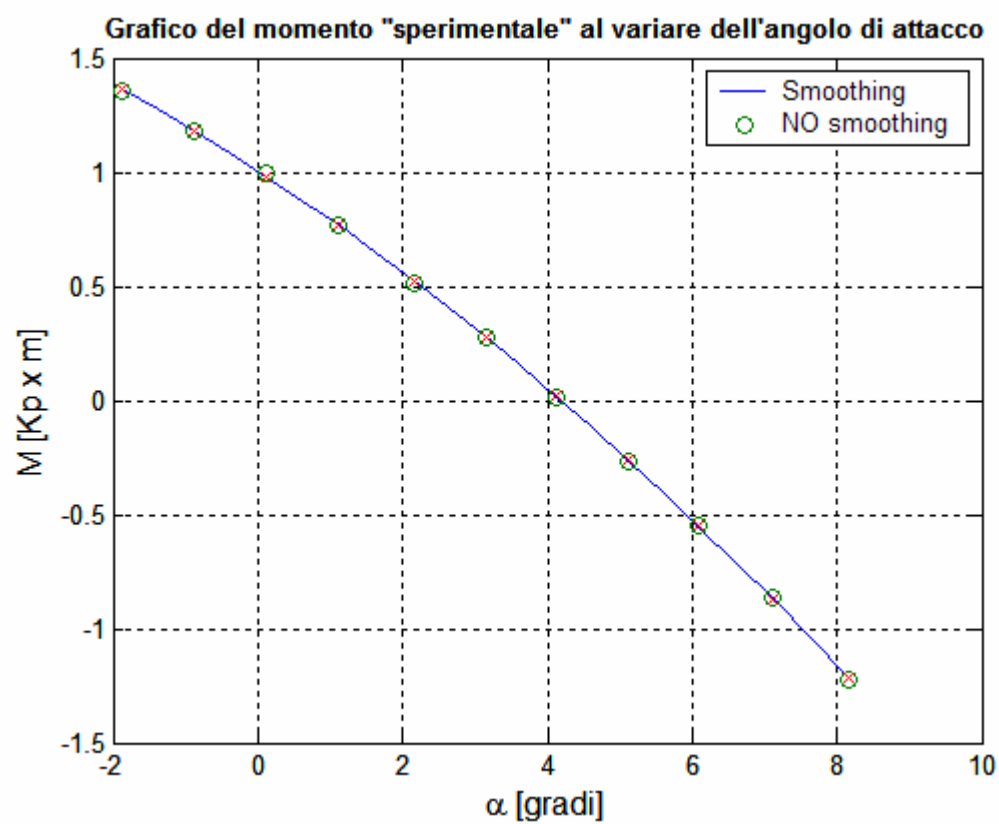
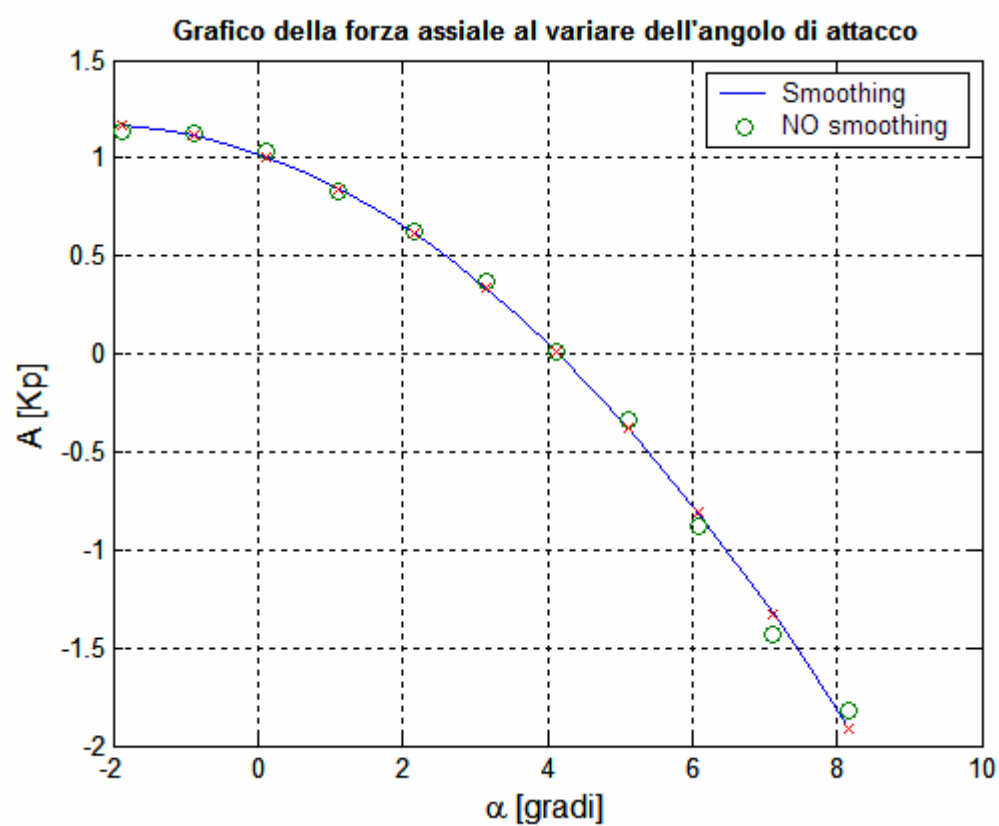
- La posizione del centro aerodinamico e la sua eventuale variazione;
- Il coefficiente di momento rispetto al centro aerodinamico;
- La posizione del centro di pressione ai vari angoli di attacco;

Il testo completo dell'esercizio corredato delle relative tabelle e specifiche è allegato a parte.

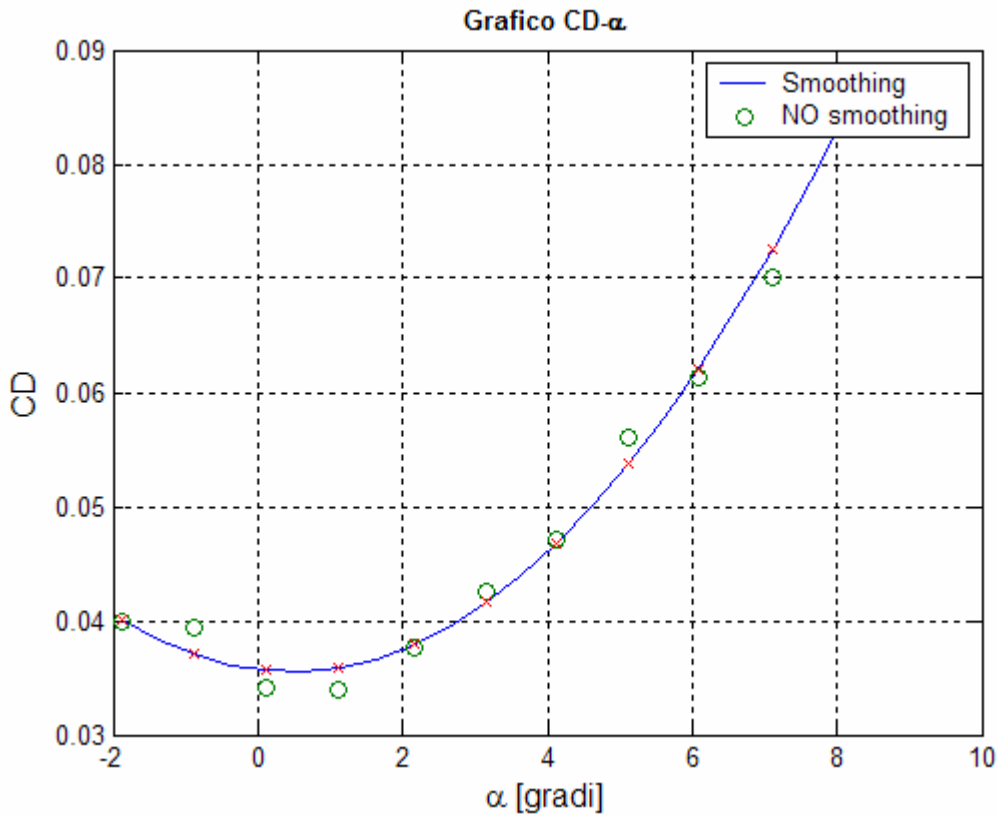
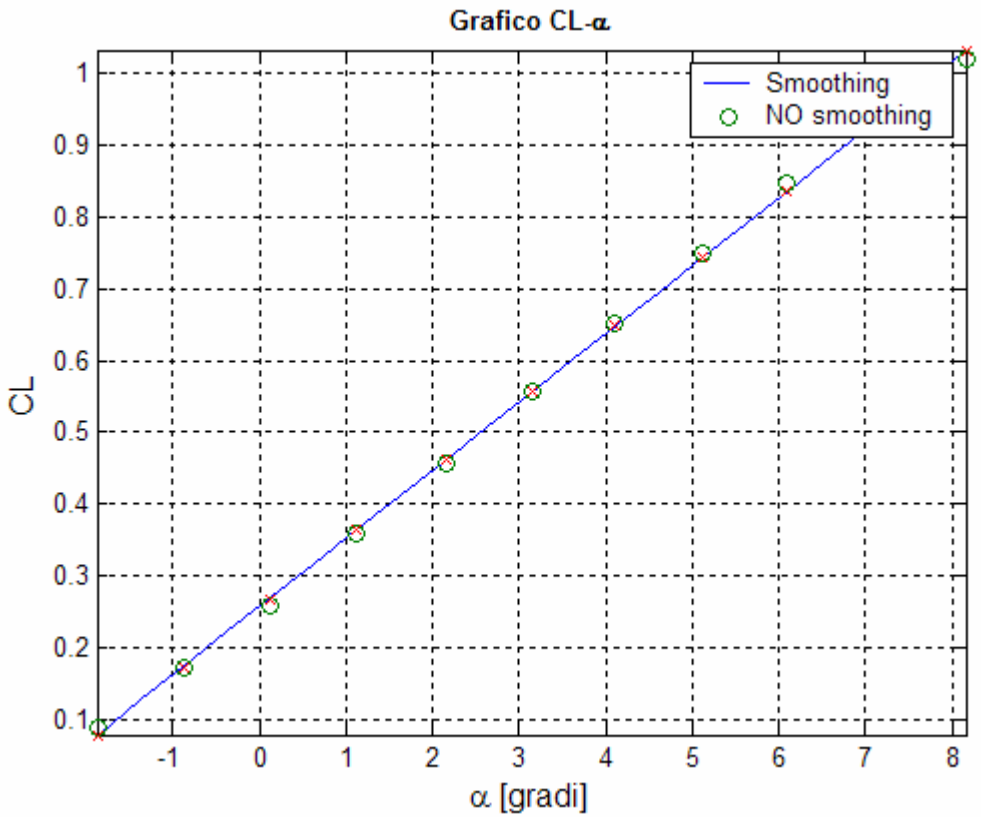
2. Risultati

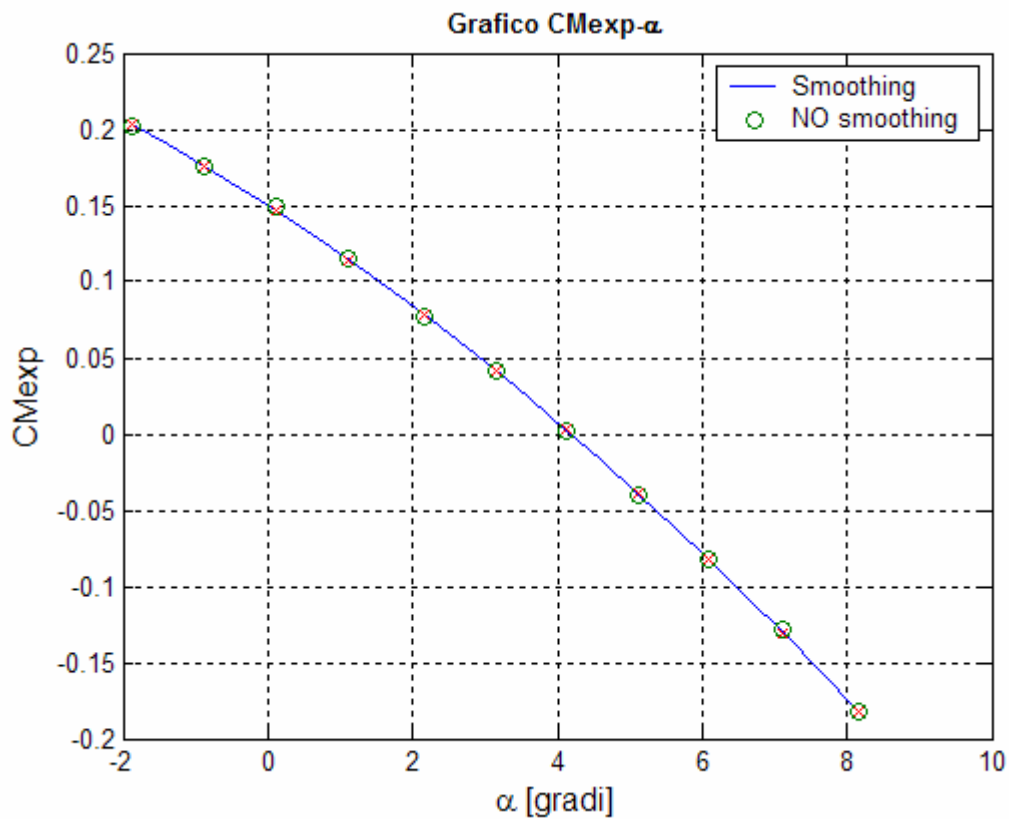
In primo luogo sono riportati i grafici dei dati della tabella ed il relativo smoothing. Si vede come la forza normale, che è principalmente legata alla portanza, ha un andamento lineare con l'angolo d'attacco; la forza assiale, principalmente legata alla resistenza, ha invece un andamento parabolico.



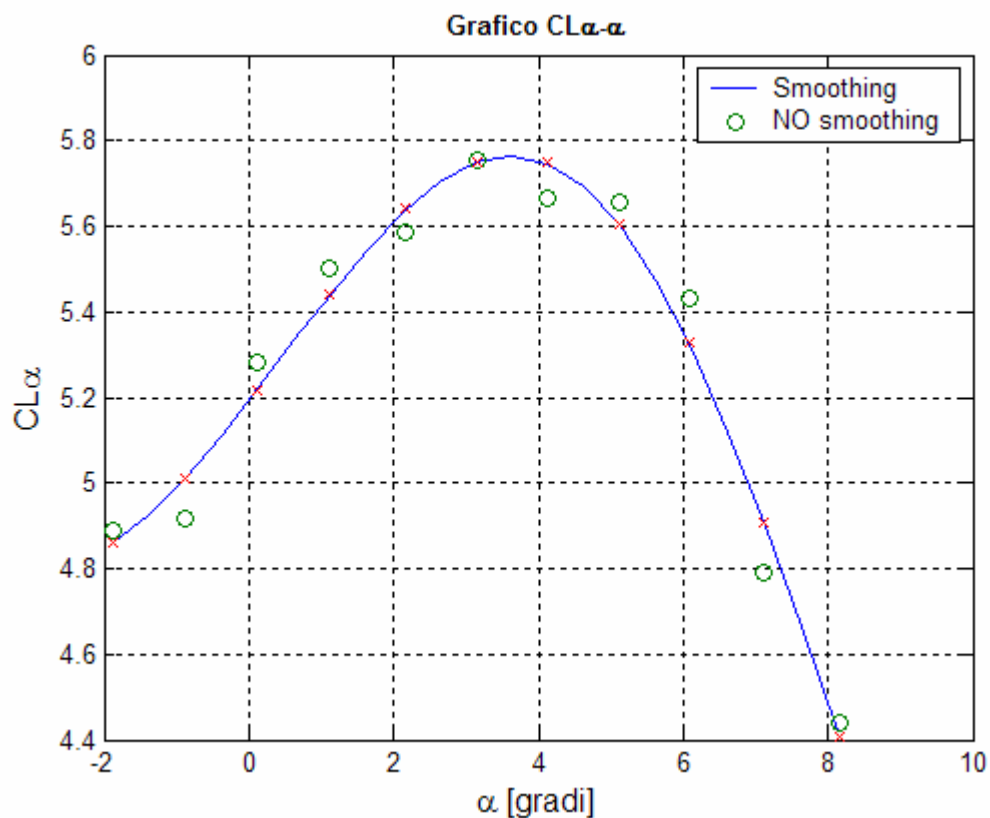


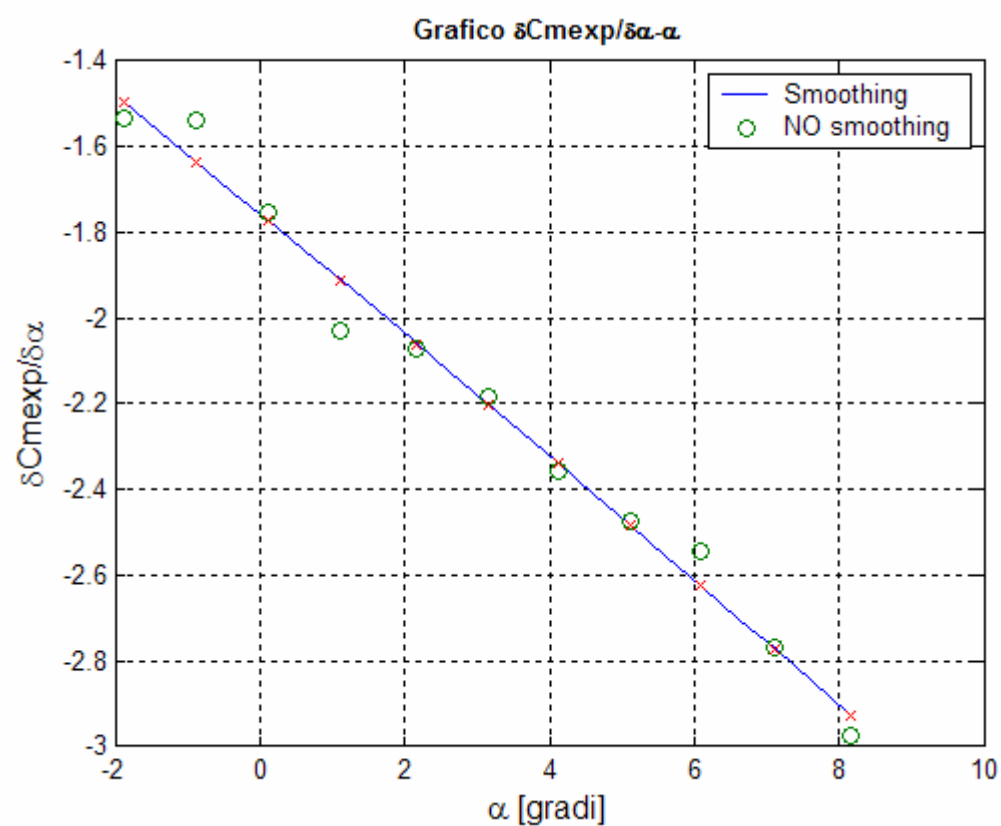
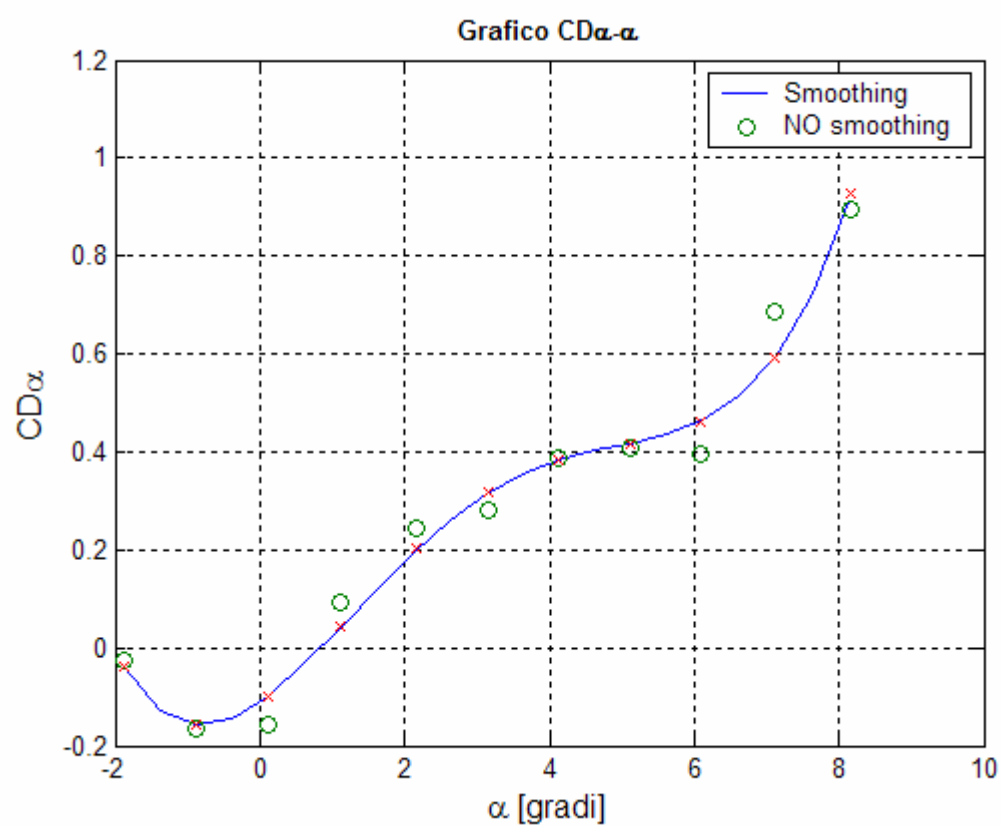
Successivamente sono stati calcolati i coefficienti C_L , C_D e C_{mexp} e sono riportati in seguito i relativi grafici:





Si è proceduti poi al calcolo delle derivate CL_α , CD_α e $\frac{\partial C_{m_{exp}}}{\partial \alpha}$ fatte per punti approssimando le derivate con le differenze finite e utilizzando la formula “centrale” dal secondo punto al penultimo, mentre per il primo e l’ultimo si sono utilizzate rispettivamente le formule “forward” e “backward”. Seguono i grafici:



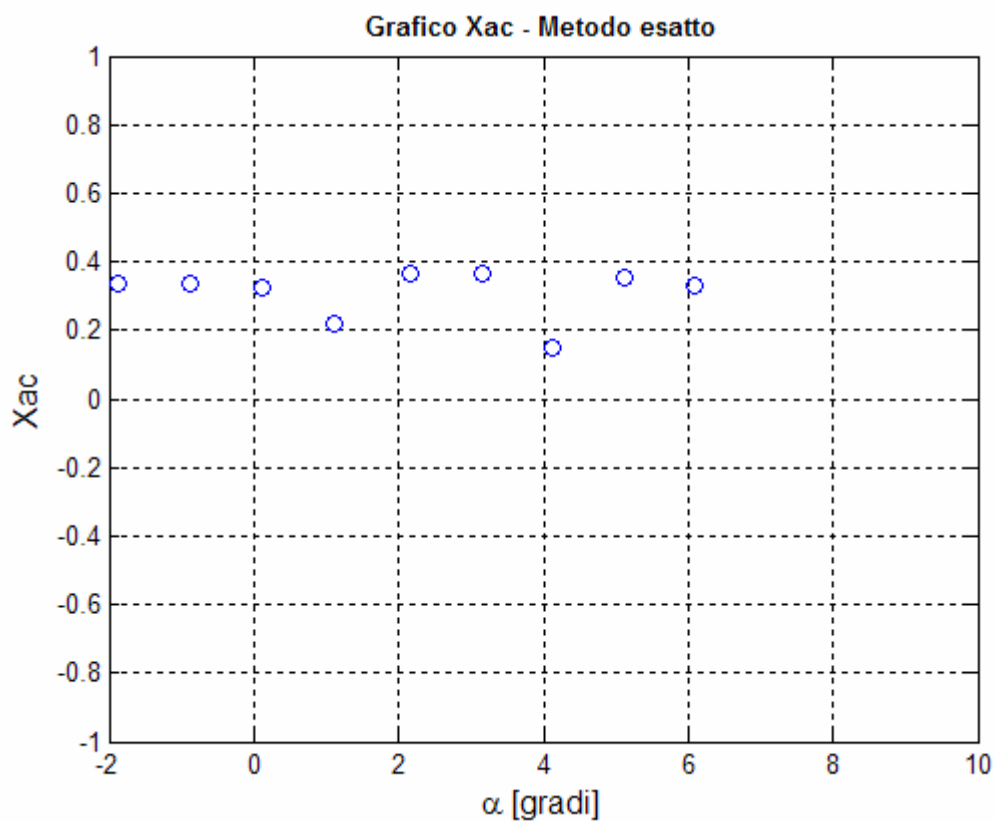


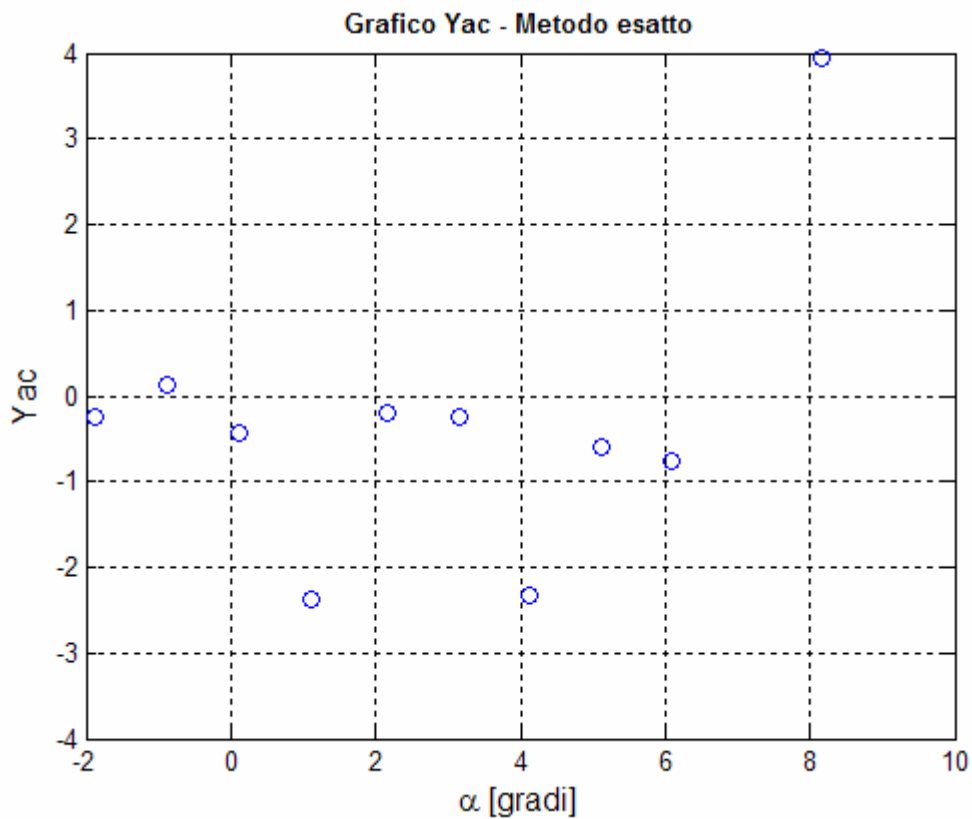
Avendo calcolato le suddette derivate si è calcolata la posizione del centro aerodinamico ai vari angoli di attacco con il metodo esatto, risolvendo cioè il sistema di due equazioni in due incognite che segue:

$$\left(\frac{\partial C_{m_{exp}}}{\partial a} \right)_i - \bar{x} \cdot \left(\frac{\partial C_N}{\partial a} \right)_i - \bar{y} \cdot \left(\frac{\partial C_A}{\partial a} \right)_i = 0$$

scrivendo le equazioni per due a successivi.

I risultati sono i seguenti:



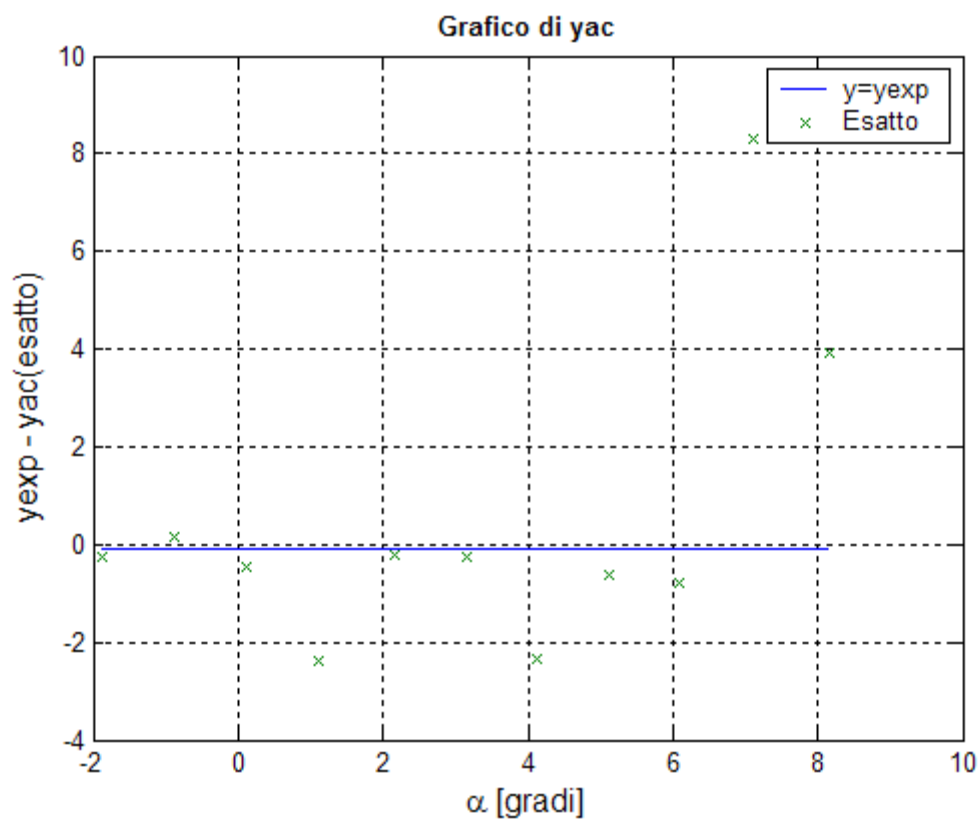
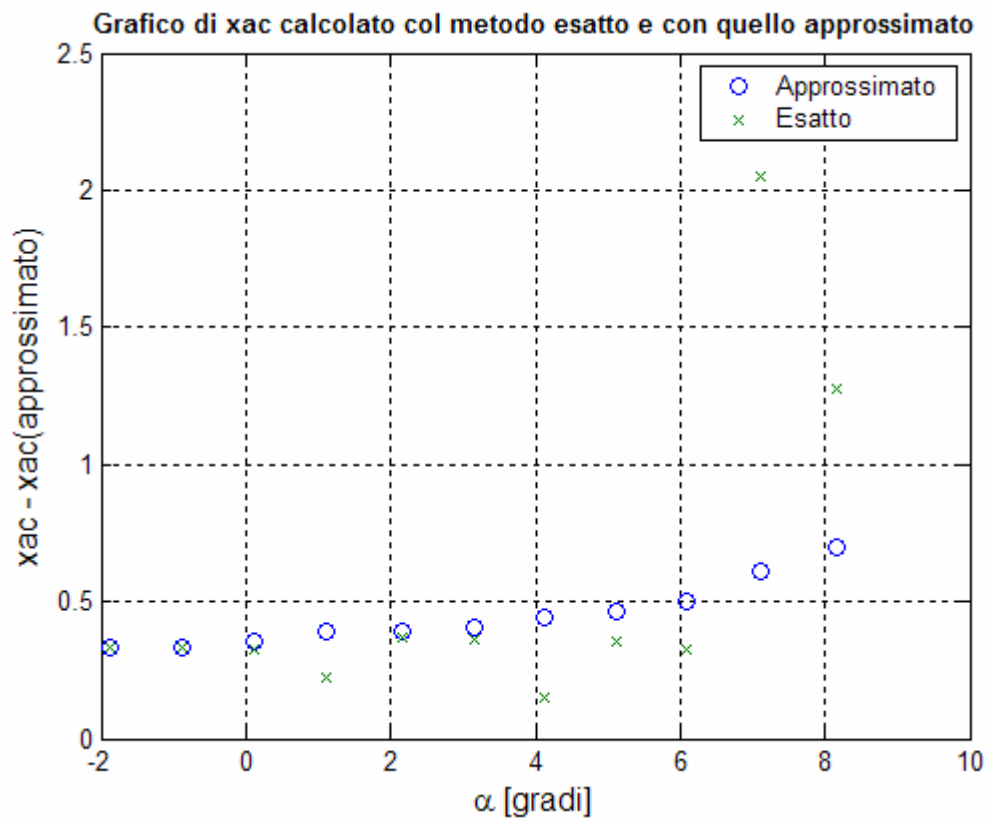


A questo punto è stata effettuata una media di valori calcolati scartando i valori meno credibili.

Il risultato è il seguente:

$$x_{ac} = 0.3083 \quad y_{ac} = -0.3391$$

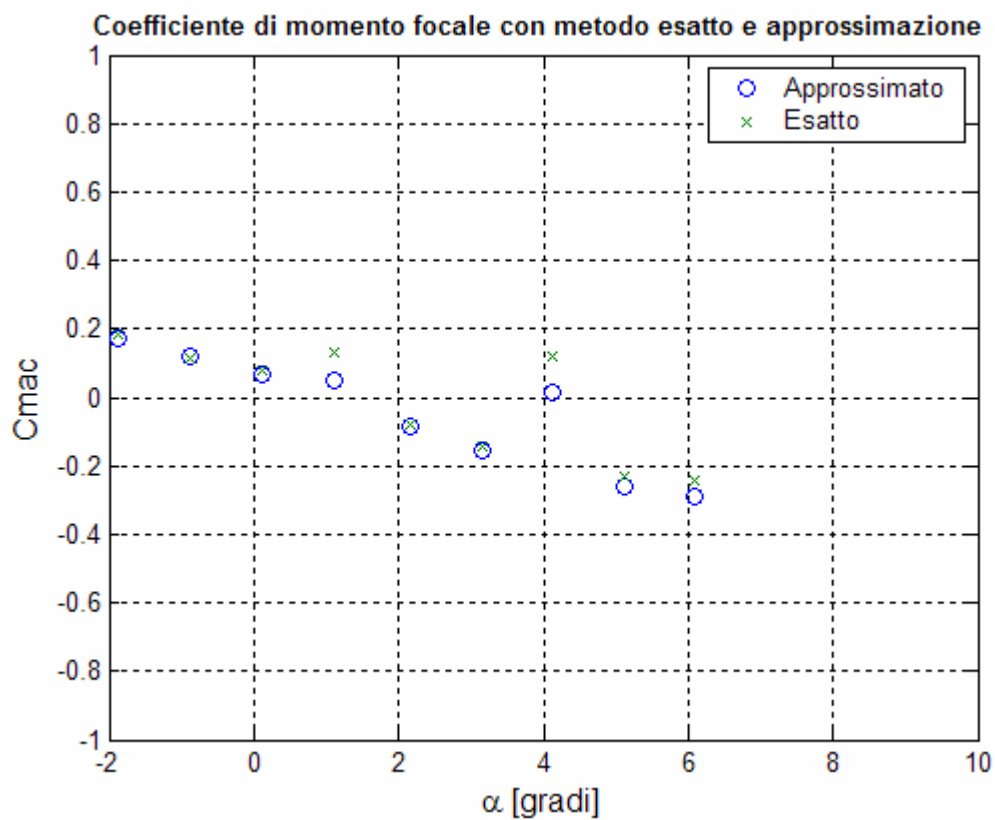
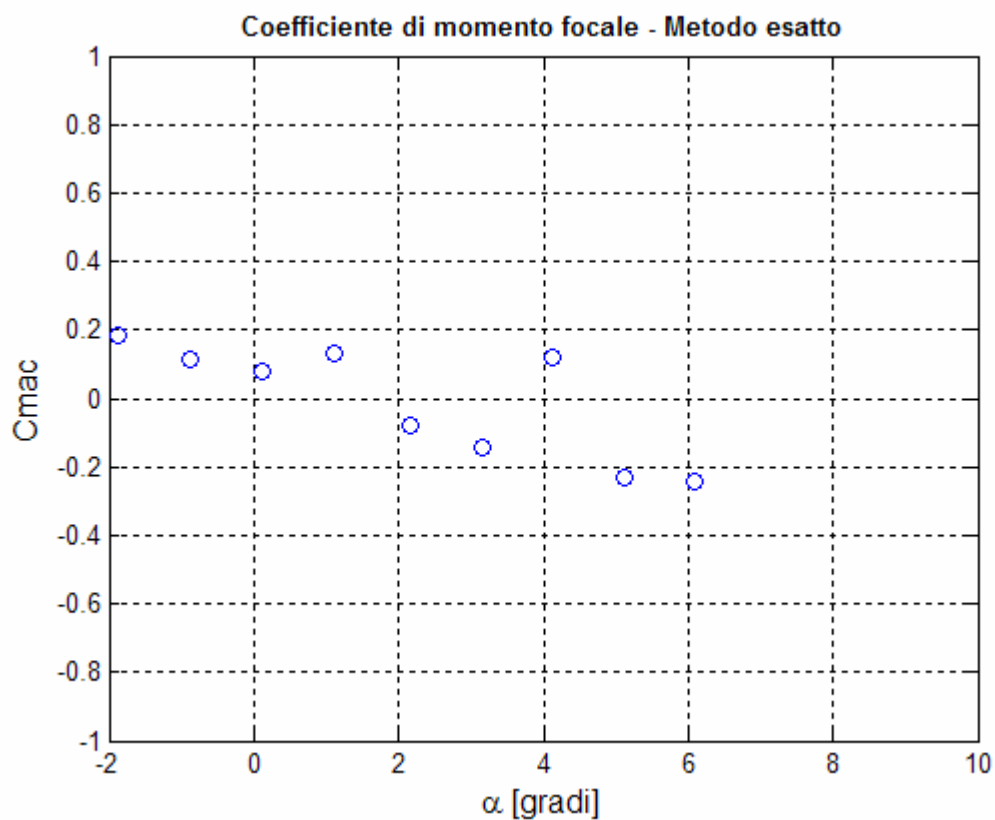
Segue il confronto tra la posizione del centro aerodinamico calcolato con il metodo esatto come visto sopra e con il metodo approssimato, considerando cioè fissa la posizione verticale, e pari a quella sperimentale.



Il valore medio della posizione del centro aerodinamico calcolato con il metodo approssimato risulta:

$$X_{ac} = 0.4026$$

In fine si è effettuato il calcolo del coefficiente di momento focale utilizzando le posizioni del centro aerodinamico precedentemente calcolate sia con il metodo esatto che con quello approssimato.



In ultima analisi si è calcolata la posizione del centro di pressione annullando l'equazione di equilibrio dei momenti:

$$N \cdot \overline{x_{cp}} + A \cdot \overline{y_{exp}} + M_{exp} = 0$$

Seguono i risultati:

