**SCOMPOSIZIONE IN COMPONENTI OBLIQUE**

Negli appunti “COME RAPPRESENTARE UNA FORZA 2D”, paragrafo “Rappresentazione in componenti oblique” sono stati disegnati alcuni vettori che poi sono stati scomposti in **componenti oblique**, cioè secondo assi che non sono né orizzontali né verticali. In questi appunti approfondirò l’argomento e descriverò come fare a trattare matematicamente tale scomposizione.

**Forza orizzontale su asse obliquo**

Iniziamo con il considerare una **forza orizzontale** $\vec{F}$0 applicata su un piano obliquo inclinato di un angolo ϑ rispetto all’orizzontale (vedi Figura 1). Voglio conoscerne le componenti lungo il piano (**asse X**) e perpendicolare al piano (**asse Y**).

* Per prima cosa si disegna la forza con il **punto di applicazione** sul punto del piano dove essa agisce.
* Poi si disegnano gli assi: l’**origine O** coincide con il punto di applicazione, l’**asse X** scorre lungo il piano, l’**asse Y** scorre perpendicolarmente al piano.

Figura 1

* Dopodiché si disegnano con linea tratteggiata le due componenti: la **componente F0x** (parallela al piano) e la **componente F0y** (perpendicolare al piano).
* Infine si applicano le equazioni della scomposizione da coor. polari a cartesiane che già conosciamo:[[1]](#footnote-1)

**(cateto opposto a ϑ) = ipotenusa⋅sen(ϑ)**

**(cateto adiacente a ϑ) = ipotenusa⋅cos(ϑ)**

Nota che l’angolo che la forza $\vec{F}$0 forma con il piano è uguale a ϑ (i due angoli sono consecutivi).

Nota che $\vec{F}$0 è l’ipotenusa di un triangolo rettangolo di cui F0x e F0y sono i due cateti.

Nota che F0y è il cateto opposto a ϑ: perciò vale l’eq. **F0y = |**$\vec{F}$**0|⋅sen(ϑ) (1)**

Nota che F0x è il cateto adiacente a ϑ: perciò vale l’eq. **F0x = |**$\vec{F}$**0|⋅cos(ϑ) (2)**

Nota infine che le eq. (1) e (2) sono equazioni in **valore assoluto**: esse non danno il segno delle componenti! Per conoscere il segno è necessario confrontare il verso delle componenti con quello degli assi del S.d.R. disegnato.

Adesso svolgi alcuni semplici problemi:

Problema1: guarda la Figura1: se |$\vec{F}$0| = 12N e ϑ = 25°, calcola F0x e Foy.

**Soluz:** Applico le eq. (1) e (2):

F0x = 12N⋅cos(25°) = 12N⋅0,906 = 10,87N

F0y = 12N⋅sen(25°) = 12N⋅0,423 = -5,08N

I segni sono stati scelti osservando il disegno di Figura 1

Problema2: guarda la Figura2: calcola F0x e F0y sapendo che |$\vec{F}$0|=30N e ϑ= 60°.

**Soluz:** Applico le eq. (1) e (2):

F0x = 30N⋅cos(60°) = 30N⋅0,5 = +15,0N

F0y = 30N⋅sen(60°) = 12N⋅0,866 = +26,0N

Figura 2

I segni sono stati scelti osservando il disegno di Figura 2

**Forza verticale su asse obliquo**

Passiamo adesso a considerare un caso importantissimo: quello di una **forza verticale** $\vec{F}$0 applicata su un piano obliquo inclinato di un angolo ϑ rispetto all’orizzontale (vedi Figura 3). L’importanza di questo caso è che esso descrive l’effetto della **forza-peso** –che è verticale- quando appoggiamo un oggetto su di un piano inclinato.

Anche in questo caso voglio conoscere le componenti di $\vec{F}$0 lungo il piano (**asse X**) e perpendicolare al piano (**asse Y**).

Si esegue il disegno con la medesima procedura descritta per il caso di una forza orizzontale, ottenendo la Figura 3.

Figura 3

Nota che l’angolo fra la forza $\vec{F}$0 e F0y è congruente a ϑ: la dimostrazione di questa congruenza è data in Appendice.

Nota che $\vec{F}$0 è l’ipotenusa di un triangolo rettangolo di cui F0x e F0y sono i due cateti.

Nota che F0y è il cateto adiacente a ϑ: perciò vale l’eq. **F0y = |**$\vec{F}$**0|⋅cos(ϑ) (3)**

Nota che F0x è il cateto opposto a ϑ: perciò vale l’eq. **F0x = |**$\vec{F}$**0|⋅sen(ϑ) (4)**

Nota infine che le eq. (1) e (2) sono equazioni in **valore assoluto**: esse non danno il segno delle componenti! Per conoscere il segno è necessario confrontare il verso delle componenti con quello degli assi del S.d.R. disegnato.

Adesso svolgi alcuni semplici problemi:

Problema3: guarda la Figura3: se |$\vec{F}$0| = 12N e ϑ = 25°, calcola F0x e Foy.

**Soluz:** Applico le eq. (3) e (4):

F0y = 12N⋅cos(25°) = 12N⋅0,906 = -10,87N

F0x = 12N⋅sen(25°) = 12N⋅0,423 = -5,08N

I segni sono stati scelti osservando il disegno di Figura 3

Problema4: guarda la Figura4: calcola F0x e F0y sapendo che |$\vec{F}$0|=30N e ϑ= 60°.

**Soluz:** Applico le eq. (3) e (4):

F0y = 30N⋅cos(60°) = 30N⋅0,5 = +15,0N

Figura 4

F0x = 30N⋅sen(60°) = 12N⋅0,866 = +26,0N

I segni sono stati scelti osservando il disegno di Figura 4

**APPENDICE**

In quest’Appendice dimostro che l’angolo fra F0y e F0 di Figura 3 (angolo ϑ’ di Figura 5) è congruente a ϑ.

**ϑ’ e ϑ sono congruenti**

**Hp)** $\overbar{OB}$ è verticale, $\overbar{OA}$ e $\overbar{OB}$ sono le sue proiezioni F0y e F0x

Figura 5

**Ts)** ϑ’$ =$ ϑ

**Dim)** ϑ + α = π/2 ($\overset{}{\overbrace{OBC}}$ è un triangolo rettangolo) ; ϑ’ + α = π/2 ($\hat{AOC}$ è angolo retto) → **ϑ’ = ϑ**

***CVD***

1. Le equazioni sono state descritte negli appunti “COME RAPPRESENTARE UNA FORZA 2D” [↑](#footnote-ref-1)