

Determinazione dell'espressione della velocità del piede di biella in funzione sia degli angoli di biella e di manovella sia della velocità del bottone di manovella (Figura 1)

$$v_A = v_B \cdot \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos \alpha}$$

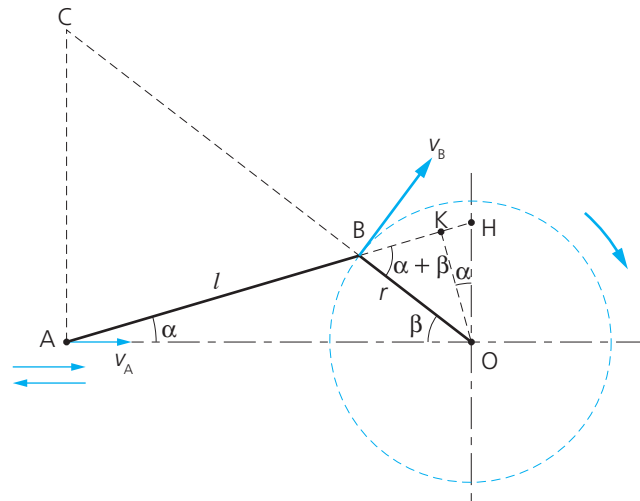


Figura 1

Per studiare dal punto di vista cinematico il meccanismo biella-manovella, lo si consideri in una generica posizione individuata dall'angolo BAO (detto *angolo di biella*), in figura indicato con α , e dal corrispondente angolo BOA (detto *angolo di manovella*), indicato con β .

Per determinare la posizione del centro di istantanea rotazione C si tracci dall'estremità A della biella la perpendicolare alla traiettoria rettilinea di A e dall'altra estremità B la perpendicolare alla traiettoria circolare di B. Al termine del Paragrafo 9.2 si è visto che se è nota la posizione del centro di istantanea rotazione, è possibile calcolare la velocità con cui si sposta un'estremità di un segmento quando è nota la velocità dell'altra estremità. Nel nostro caso è nota la velocità dell'estremità B della biella e si vuole calcolare la velocità dell'estremità A. Dalla proporzione:

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{AC}{BC}$$

si ricava:

$$v_A = v_B \cdot \frac{AC}{BC} \quad (1)$$

Però, se si utilizza questa relazione, il calcolo della velocità del piede di biella risulta abbastanza difficile. Si utilizza allora una sua diversa espressione: si traccia dal punto O la perpendicolare alla retta AO fino a incontrare in H il prolungamento dell'asse della biella. Dalla similitudine dei triangoli ABC e BOH si può scrivere la proporzione:

$$\frac{AC}{BC} = \frac{OH}{OB}$$

dalla quale, in base all'uguaglianza: $OB = r$

si ricava:

$$\frac{AC}{BC} = \frac{OH}{r} \quad (2)$$

Se si sostituisce l'espressione (2) nella (1) si ottiene:

$$v_A = v_B \cdot \frac{OH}{r} \quad (3)$$

che è una relazione sicuramente più facilmente utilizzabile. Infatti, dato che possiamo ritenere sia v_B sia r costanti al variare del tempo, la velocità v_A del piede di biella dipende unicamente dalla lunghezza del segmento OH, lunghezza variabile a seconda delle diverse posizioni della biella.

Se si traccia da O la perpendicolare ad AH, essa interseca in K il segmento BH. Possiamo allora scrivere la relazione:

$$OK = OH \cdot \cos \alpha = r \cdot \sin (\alpha + \beta) \quad (4)$$

dal momento che l'angolo OBH è angolo esterno al triangolo AOB e l'angolo KOH è uguale ad α perché compreso tra le perpendicolari ad AO e ad AH.

Dalla (4) si ricava:

$$\frac{OH}{r} = \frac{\sin (\alpha + \beta)}{\cos \alpha} \quad (5)$$

Se si sostituisce la (5) nella (3) si ottiene:

$$v_A = v_B \cdot \frac{\sin (\alpha + \beta)}{\cos \alpha}$$

che rappresenta l'espressione della velocità del piede di biella in funzione degli angoli di biella e di manovella e della velocità del bottone di manovella.