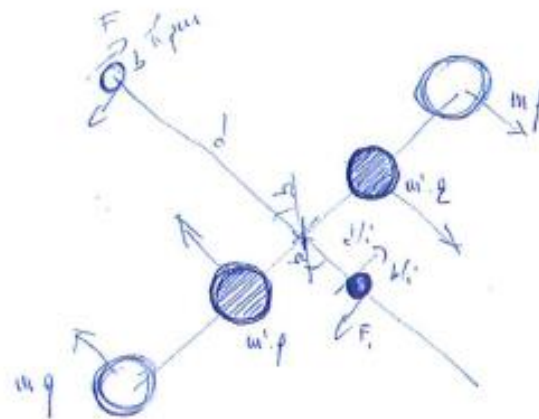


Bonate Sotto, 4 giugno 2014/2015

## APPUNTO TECNICO n. 1

### Equivalenza fra energia meccanica “angolare” e energia cinetica “angolare”



Prendendo come riferimento la formula della relazione brevettuale che prende in considerazione l’energia meccanica “angolare” sviluppata che si riporta di seguito e l’energia cinetica “angolare” sviluppata dalle masse contrapposte si deve arrivare ad una equivalenza che sia corretta anche per quanto riguarda le unità di misura per cui di seguito si fanno le seguenti considerazioni

Formula brevettuale dell’equivalenza energia meccanica “angolare”:

$$Fxbx \frac{Rad}{s} x Dx \Omega = F'xb'x \frac{Rad'}{s} x \frac{D}{i} x \Omega$$

Da cui l’energia meccanica “angolare” =  $Fxbx \frac{Rad}{s} x Dx \Omega$

Che diventa:  $E_m = PxDx\Omega$  Le unità di misura sono le seguenti  $Kgx \frac{m}{s^2} x \frac{m}{s} x mx\Omega = kg \frac{m^3}{s^3} \Omega$

Prendendo in considerazione un motore di spinta e posizionando sulla stessa ruota di potenza 2 masse contrapposte che simulano la coppia meccanica sull’albero si determina l’energia cinetica “angolare” di queste 2 masse di massa M tenendo in considerazione della loro energia cinetica e dell’effetto angolare partendo dal presupposto che le unità di misura devono corrispondere all’energia meccanica “angolare”.

Formula energia cinetica “angolare”:

$$E_c = \frac{1}{2} MxV^2 xDx \frac{\Omega}{s} + \frac{1}{2} MxV^2 xDx \frac{\Omega}{s} = MxV^2 xDx \frac{\Omega}{s}$$

le unità di misura sono le seguenti  $Kgx \frac{m^2}{s^2} xmx \frac{\Omega}{s} = kg \frac{m^3}{s^3} \Omega$

A questo punto si può arrivare all’equivalenza fra energia meccanica “angolare” e energia cinetica “angolare”:

$$E_m = E_c \Rightarrow Px Dx \Omega = MxV^2 xDx \frac{\Omega}{s}$$

Con questa formula partendo dalla potenza di spinta meccanica del motore o dei motori si riesce a risalire alla componente massa M e quindi alla coppia meccanica sull’albero e quindi alla potenza meccanica sull’albero turbina quando l’alternatore o gli alternatori sono in posizione fissa.

A questo punto rispetto a quanto indicato nell’open day va rivisto il giudizio di convenienza fra l’assetto con alternatore in postazione fissa o in postazione rototraslante e le equazioni sono le seguenti:

equivalenza energia meccanica “angolare”:

$$E_m = Fxbx \frac{Rad}{s} xDx \Omega = F'xb'x \frac{Rad'}{s} x \frac{D}{i} x \Omega \Rightarrow Fx2VDx \Omega = F'2 \frac{V}{i} x \frac{D}{i} x \Omega$$

Equivalenza energia cinetica “angolare”:

$$E_c = MxV^2 xDx \frac{\Omega}{s} = M'x \frac{V^2}{i^2} x \frac{D}{i} x \frac{\Omega}{s}$$

Essendo:

$$E_m = E_c$$

$$Fx2VDx \Omega = F'2 \frac{V}{i} x \frac{D}{i} x \Omega = MxV^2 xDx \frac{\Omega}{s} = M'x \frac{V^2}{i^2} x \frac{D}{i} x \frac{\Omega}{s}$$

Le 2 masse contrapposte ciascuna di massa M se l’alternatore è in postazione fissa, si trasformano in coppia sull’albero e la componente forza della coppia sull’albero è uguale a Mxg e la potenza meccanica sull’albero è uguale a P = 2M x g x V e quindi il giudizio di convenienza si esprime fra il rapporto fra la potenza meccanica espressa dalle masse trascinate diviso la potenza del motore applicato alla ruota di potenza:

giudizio di convenienza:  $\frac{2MxgxV}{Fx2V} = \frac{Mxg}{F} = \frac{Mxg}{m'xg} se > 1$  (m è la componente massa della forza F della coppia

motore di spinta) si ottiene che è conveniente mantenere l’alternatore in postazione fissa anziché rototraslante se M>m..... questo accade se:

$$mgx2VDx \Omega = MxV^2 xDx \frac{\Omega}{s}$$

$$M = \frac{2mg}{\frac{V}{s}} \Rightarrow M = m \text{ se } V/s = 2g \Rightarrow M > m \text{ se } V/s < 2g \Rightarrow M < m \text{ se } V/s > 2g$$

Per cui se la velocità angolare del motore di spinta  $V/s < 2g$  (per  $V < 19,6 \text{ m/s} = 70,56 \text{ km/h}$ ) la componente  $M$  sarà sempre maggiore di  $m$  e quindi l'assetto della turbina più conveniente è quello con l'alternatore in stazione fissa. Ragionando..... nello spazio dove  $g$  è bassissima converrà maggiormente l'assetto con alternatore rototraslante, sulla terra dove  $g$  è alta conviene maggiormente la soluzione con alternatore in postazione fissa.

**Alessandro Leghi**

## 8 Marzo 2015 – Bonate Sotto

Adesso prendiamo in considerazione il giudizio di convenienza quando la potenza viene ridotta su una ruota più piccola e si deve stabilire quando è più conveniente tenere l'alternatore in postazione fissa o rototraslante:

Prendendo dalla precedente

$$\frac{2M' x g x V / i}{F x 2V} \text{ se } > 1$$

Sostituendo  $M' = Mxi^2$  ottengo

$$\frac{2 Mxi^2 x g x V / i}{F x 2V} = \frac{Mxi \quad xg}{F} = \frac{Mxi \quad xg}{m \quad xg}$$

se questa frazione è  $>$  di 1 la soluzione con alternatore fisso è più conveniente dell'alternatore rototraslante, quindi se  $Mxi > m$  e quindi  $M > m/i$

Prendiamo la seguente formula e se  $M > m/i$  la soluzione con alternatore fisso è più conveniente dell'alternatore rototraslante

$$mg x 2VD x \Omega = Mx V^2 x D x \frac{\Omega}{s}$$

$$M = \frac{2mg}{\frac{V}{s}} > m / i$$

$$M = \frac{2mi \quad g}{\frac{V}{s}} > m$$

Conclusioni:

Se  $2gi = v/S \Rightarrow M = m$  le due soluzioni si equivalgono

$M > m/i$  se  $V/s < 2gi$  in questo caso conviene la soluzione con alternatore in postazione fissa

$M < m/i$  se  $V/s > 2gi$  in questo caso conviene la soluzione con alternatore rototraslante

**Alessandro Leghi**

## **9/29 luglio 2015 – Bonate Sotto**

I giudizi di convenienza fra un assetto e l'altro di cui sopra non tengono conto degli attriti e delle perdite di carico quando la turbina è sotto carico e quindi la velocità angolare del motore diminuisce, soprattutto per quanto riguarda l'assetto con alternatore in stazione fissa.

In particolare facendo riferimento all'assetto con alternatore in stazione fissa la massa che trascina e si trasforma in coppia potrebbe essere molto inferiore di quella calcolata perché la riduzione per perdita di carico, quando il sistema è sotto sforzo e l'alternatore è in erogazione, diminuisce per il quadrato della velocità. Per questo motivo sono necessarie delle misure sperimentali per capire quanta massa trascinata si trasforma effettivamente in coppia sull'alternatore in postazione fissa. Comunque il sistema dovrebbe moltiplicare la potenza almeno dello stesso valore dovuto alla riduzione del braccio di potenza del motore, come per l'assetto con alternatore rototraslante, per cui comunque anche con alternatore in stazione fissa la potenza sull'alternatore non dovrebbe essere inferiore a  $\Rightarrow P_{\text{alternatore}} = \text{Potenza motore} \times i$ .

Le misure energetiche, con alternatore erogante e quindi con turbina sotto sforzo, sperimentate con l'assetto di cui alla FIGURA 12 b della relazione brevettuale confermano i principi della moltiplicazione in uscita della potenza in ingresso del sistema: **RENDIMENTO MECCANICO MISURATO  $\Rightarrow 200 \div 250 \%$**

**Alessandro Leghi**

## **5 settembre 2016 – Bonate Sotto**

Al prototipo ho applicato il torsiometro per misurare la potenza meccanica in uscita, per chi ci crede i risultati sono i seguenti:

- La massa trascinata in energia cinetica non si trasforma in coppia sull'albero quando l'alternatore è in stazione fissa. Le due situazioni, alternatore in stazione fissa e rototraslante sono equivalenti (situazione certa con alternatore rototraslante, situazione da sperimentare con alternatore in stazione fissa). E' la componente massa della forza della coppia motore che si trasforma in coppia sull'albero.
- La potenza che si moltiplica per la distanza è quella al netto degli attriti e dei carichi resistenti e non Potenza motori per distanza meno gli attriti (nell'assetto con alternatore direttamente sull'albero).
- Le misure del prototipo col torsiometro non sono state determinanti perché i risultati possono essere interpretati in due modi differenti. Questo perché tolto la potenza dai motori necessaria a muovere la macchina e le inerzie in gioco, la potenza utile è troppo piccola affinché dia i risultati sperati.
- Dall'analisi delle prove sperimentali effettuate l'assetto con alternatore direttamente sull'albero centrale non determina i risultati sperati perché la potenza resistente inibisce direttamente i motori. Per cui l'unico assetto certo ed efficace è quello già utilizzato da migliaia di anni (es. dagli egiziani) ossia quello a leva di potenza con alternatore rototraslante (situazione certa).
- Comunque per coloro che non ritengono che la componente distanza entri in gioco, faccio presente che la trasmissione della potenza motore avviene fra baricentro asse motore e baricentro asse turbina e che ancora rimane da sperimentare l'assetto con riduttori sfasati, in particolare quello con l'alternatore rallentato.

**Alessandro Leghi**