



Zeno Martini (admin)

## MOTORI COPPIA

14 December 2005

### **Domanda:**

Sento ogni tanto parlare di motori coppia. Cosa sono e che caratteristiche hanno?

### **Risponde admin**

Come noto i motori elettrici si costruiscono per velocità elevate e coppie limitate in quanto ciò consente di avere una maggiore potenza specifica, cioè watt per unità di peso. Questo rende quasi sempre necessario l'impiego di un riduttore tra motore e carico. Finché le imprecisioni di posizionamento o di velocità, o la possibilità di insorgenza di vibrazioni sono trascurabili, si adotta questa soluzione. In caso contrario si elimina il riduttore, accoppiando direttamente il motore al carico. Da qui il nome "Direct Drive" per i motori impiegati in questo modo. Ciò comporta un dimensionamento del motore in coppia, e le coppie per cui si costruiscono sono molto più elevate di quelle dei normali motori di pari potenza. Anche le dimensioni sono notevolmente maggiori, data la minor velocità di rotazione e la conseguente minor potenza specifica.

L'aumento di coppia infatti richiede inevitabilmente un aumento del diametro del motore. Ricordo qui che la forza specifica per unità area del traferro ha un limite superiore di alcuni newton su centimetro quadro, per problemi legati alle perdite per effetto joule e per la saturazione magnetica del ferro.

L'aumento del diametro comporta un aumento del momento di inerzia, che influisce negativamente sulle prestazioni dinamiche. Per limitare questo inconveniente il rotore deve essere il più leggero possibile. I motori coppia (torque motors) assumono allora forme diverse dai motori tradizionali. Tendono ad assumere la forma di un anello con il diametro anche molto maggiore della lunghezza assiale. Le dimensioni e la massa sono comunque sempre molto maggiori di un motore di pari potenza. Si cerca di limitarle portando al limite lo sfruttamento dei materiali. Cosa che comporta un aumento delle perdite ed un surriscaldamento del motore che rende necessario, in molti casi, un raffreddamento ad acqua. Allo scopo, sulla superficie esterna dello statore, per tutta la sua circonferenza, sono ricavati canali nei quali viene fatta scorrere l'acqua di raffreddamento.

Nella maggior parte dei casi si tratta di motori brushless o passo-passo: il rotore è dotato di magneti permanenti e gli avvolgimenti sono nello statore. Il numero di poli è molto elevato (anche qualche centinaio). Le velocità vanno da alcuni giri al minuto

a qualche centinaio. I valori tipici delle coppie vanno da 100 a 5000 Nm ma si arriva anche a 30000 Nm