

Problemi di calcolo a norma delle viti senza fine

Sta per uscire la prima norma ISO per il calcolo della resistenza di ingranaggi a vite senza fine. La ISO14521 è praticamente identica alla norma tedesca DIN3996. Il procedimento di calcolo è stato sviluppato soprattutto da esperti tedeschi e francesi. Paragonata con la norma DIN3996:1998 la versione ISO contiene diversi elementi nuovi, basati su successivi risultati di ricerca.

Una novità è che ci sono dati per olii sintetici su base di polyalfaolefine. Forse l'applicazione migliore per gli oli sintetici è nel campo di riduttori a vite senza fine. Le perdite per ingranamento si riducono quasi a metà utilizzando un olio sintetico adatto, di tipo polyglycole o polyalfaolefine. Visto che le perdite sono altissime (20 a 50% della potenza nominale), una riduzione alla metà è un grande risultato.

È stato nel '96 che, durante una visita a Rossi Motoriduttori, ho visto per la prima volta la bozza di norma DIN3996. La vite senza fine è un tipo d'ingranaggio assai comune e per tanti problemi è la soluzione migliore, ma la ricerca sistematica in questo campo è scarsa. La DIN3996 finalmente portava nel '98 un progresso notevole, specialmente nel calcolo del usura, fenomeno tipico di viti in acciaio cementato e ruote di bronzo.

Il metodo di calcolo per le viti senza fine è ben diverso da quello calcolo tipico degli ingranaggi cilindrici. Viene calcolato il rendimento del riduttore, l'usura della ruota, il riscaldamento dell'olio con la dissipazione del calore e la flessione dell'albero della vite. Fenomeni dei quali nel caso di ingranaggi cilindrici non si parla molto. D'altra parte il calcolo della resistenza al piede e del pitting dei fianchi è molto semplificato. Per i cilindrici questo calcolo è trattato in intere parti di norma, per le viti invece ci sono solo due formule! Dunque, anche nella norma più moderna, il calcolo della vite senza fine è ancora assai semplificato.

Bisogna però riconoscere che per i materiali tipici previsti dalla norma, il calcolo proposto è utile. Visto che la maggioranza delle ricerche sono state fatte con un riduttore con 100 mm di interasse, a volte con riduttori molto più piccoli, i risultati sono un po' dubbi. E' la ragione per la quale nel nostro software abbiamo inserito una "avvertenza": il fattore di sicurezza ad usura può non essere molto esatto.

Tempo fa ho ricevuto una telefonata da un utente del nostro software, da una ditta tedesca, che diceva di avere un problema con un riduttore a vite senza fine, che si rompeva dopo 80 ore di funzionamento. L'osservazione era che il software dava dei risultati del tutto sbagliati. Ho chiesto tutti dati del riduttore ed ho rifatto il calcolo di resistenza con 20.000 ore (che erano quelle richieste). I risultati secondo la DIN3996 erano tutti positivi tranne per l'usura: il coefficiente di sicurezza ad usura risultava pari a 0.009! Rifacendo poi il calcolo con 80 ore, il coefficiente di sicurezza valeva 1.0! Il procedimento di calcolo era quindi molto preciso. Chiedendo poi al tecnico tedesco come mai non aveva fatto attenzione al coefficiente di sicurezza ad usura, diceva che a causa dell'"avvertenza", per piccoli riduttori, non aveva per niente guardato all'usura. È un'interpretazione possibile, ma non era certo quella che si intendeva dare con l'"avvertenza"!