



Mario Maggi (mario\_maggi)

## TORSIOMETRI PER RIDURRE L'INQUINAMENTO

20 December 2014

### Nuovi spazi per l'automazione

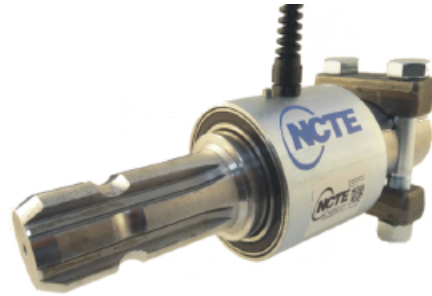
L'elettronica applicata alla meccanica ha permesso di realizzare macchinari con funzioni che prima erano impensabili. Pensiamo per esempio all'ABS sui veicoli, al controllo di trazione e al taglio al volo, funzioni quasi impossibili da realizzare in assenza di elettronica.

Tuttavia alcuni macchinari non hanno ancora beneficiato dell'adozione dell'elettronica, e proprio qui si vedono concrete possibilità di lavorare in Italia per apportare miglioramenti tecnologici all'attuale produzione, per avere poi dei progetti di macchinari da produrre e da esportare, recuperando quelle competenze e quell'inventiva che pian piano abbiamo perso o trascurato.

Mi riferisco in particolare a tutte quelle macchine agricole o per operazioni in campo o in cantiere edile che usano motori diesel senza alcun controllo elettronico e che sono quindi tra le più inquinanti, e che sprecano inutilmente del costoso carburante. Ci sono molti tipi di macchine agricole trainate da un trattore che hanno la caratteristica di essere azionate meccanicamente da un albero cardanico che prende il moto dalla presa di forza del trattore, cioè da un albero scanalato che a sua volta preleva una parte della potenza erogata dal motore.

I processi dell'agricoltura moderna richiedono la massima efficienza, velocità, precisione ed intelligenza collocata a bordo macchina. I veicoli come le mietitrebbie, le imballatrici o i trattori devono essere usati al carico ottimale per ottenere la massima produttività e la maggior durata del macchinario. Diventa sempre più importante evitare i fermi macchina dovuti a guasti che nella quasi totalità dipendono dall'impiego anche occasionale in condizioni di sovraccarico. Il guasto di una macchina agricola per uso specifico con un certo prodotto dell'agricoltura in un momento critico può far perdere un intero raccolto, con un danno economico consistente.

L'automazione può fare molto, un dato fondamentale per poter realizzare un'automazione efficace per un macchinario azionato da motore endotermico è il valore istantaneo della coppia assorbita dal carico.



*Torsiometro NCTE serie 7000 da 8000 Nm*

[link](#)

### Una soluzione a questo problema

Per poter agire e' necessario conoscere i parametri operativi. I due parametri piu' importanti per una presa di forza sono la velocita' e la coppia o momento torcente. E' facile misurare la velocita' di un albero usando un sensore di posizione oppure un encoder, mentre la misura della coppia puo' essere fatta in modo grossolano impiegando un braccio di reazione ed una cella di carico, oppure in modo preciso usando un torsiometro. E' facile dimostrare che se l'obiettivo e' l'ottimizzazione della produttivita' e l'aumento della durata del macchinario e la riduzione dei consumi di carburante e del relativo inquinamento, la soluzione col torsiometro e' vincente nonostante il maggior costo iniziale.

La misura precisa in tempo reale del carico e delle sue variazioni nel processo attuale permette il controllo e la modifica di condizioni operative, come l'inclinazione di lame di cesoie o la variazione della portata di un alimentatore. Le misure sono effettuate con alti livelli di segnale; i sensori forniscono una eccellente ripetibilita' ed un'ottima stabilita' a lungo termine, non richiedono alcuna manutenzione e sono adatti alla produzione in serie anche massiva.



*Torsiometro serie 7000 da 5000 Nm*

### Torsiometri piu' evoluti

Ci sono diverse tipologie di torsiometri, alcuni hanno delle parti incollate sull'albero sensibili alle deformazioni ed un sistema di trasmissione del segnale dall'albero rotante alla parte statica che impiega collettori e spazzole striscianti. Questo tipo di costruzione dimostra le criticita' evidenziate dall'accoppiamento di diversi materiali rotanti usando degli adesivi. La tecnologia dei torsiometri venduti da [www.axu.it](http://www.axu.it), prodotti in Germania da NCTE AG, raggruppa diversi brevetti ed ha significativi vantaggi, essendo completamente senza contatti elettrici striscianti. L'eleganza del progetto e' evidente guardando il sensore, che e' costituito da un semplice albero cilindrico di acciaio opportunamente magnetizzato, senza alcuna lavorazione meccanica nella parte sensibile. Questi torsiometri sfruttano la magnetostrizione: quando l'albero magnetizzato e' sottoposto ad una torsione, i vettori del campo magnetico si orientano diversamente dalla posizione di riposo senza carico. E' dimostrato che la variazione di questa posizione e' estremamente lineare e proporzionale quindi alla coppia trasmessa dall'albero. Col passare degli anni si puo' avere una variazione del valore assoluto del campo magnetico sull'albero, ma non si ha alcuna variazione sull'orientamento dello stesso, quindi il torsiometro mantiene la sua precisione per molti anni. I modelli di torsiometri piu' precisi, realizzati con questa tecnologia, garantiscono una precisione di misura dello 0,1 %, un valore considerato eccellente per la stragrande maggioranza delle applicazioni.

I vantaggi principali conseguenti all'adozione di sensori di coppia su macchine agricole e su veicoli per impiego fuori strada sono l'aumentata efficienza ed il miglioramento delle prestazioni; anche l'alta precisione, la disponibilita' della protezione da sovraccarico, la robustezza e la lunga durata

di vita, l'insensibilita' alla polvere, all'olio e all'acqua, e la facilita' di integrazione nel sistema sono apprezzate caratteristiche di questa soluzione originale brevettata.

Il principio di misura senza contatto assicura la minima complessita' del sistema; la disponibilita' di diverse interfacce analogiche o digitali permette di scegliere la soluzione piu' adeguata alle proprie esigenze.

Per le macchine agricole e operatrici con motore diesel e' stata messa a punto la serie 7000 che comprende torsimetri per misure fino a 8000 Nm ad una velocita' massima di 3600 giri al minuto. Tale coppia a questa velocita' massima corrisponde ad un carico di oltre 3 MW.

Per esigenze di maggior coppia, NCTE produce torsimetri di serie fino a 50'000 Nm, sempre realizzati sullo stesso principio di funzionamento.



*Torsometro NCTE Serie 5000 da 10 kNm*

### Disponibili subito in Italia

Bisogna ricordare che un macchinario efficiente e' anche leggero, e che l'avere sotto controllo elettronico i sovraccarichi permette di dimensionare molte parti meccaniche con un coefficiente di sicurezza minore rispetto ad una macchina senza controllo di coppia. Avere a bordo delle parti meccaniche dimensionate per carichi minori e' un vantaggio non solo per il minor peso da trainare, ma anche per il minor costo e ingombro delle parti. Il risparmio sulle parti meccaniche compensa il maggior costo del torsometro, ma le prestazioni del macchinario risultano aumentate, l'inquinamento creato dal motore sara' diminuito, il costo di gestione sara' diminuito, il rischio di guasti sara' minore e questo potra' essere considerato anche in fase di firma di un contratto di assicurazione per mancato raccolto o per fermo macchina improvviso.

Per i progetti che prevedono produzioni di centinaia o migliaia di pezzi, e' possibile sviluppare torsimetri integrati nelle parti esistenti del powertrain, per esempio all'interno di un differenziale o di un riduttore.

Per i motivi esaminati qui sopra, diversi produttori esteri hanno iniziato ad adottare di serie questi torsimetri sulle macchine di loro produzione. Alcuni stanno lavorando su power train ibridi, con motore diesel e motore elettrico, e qui la presenza di un torsimetro sulla parte endotermica e' ancora piu' importante per poter dosare bene la quantita' di coppia richiesta al motore elettrico collocato in configurazione ibrida parallela. Le aziende italiane che producono macchinari non possono stare ad aspettare senza innovare, resterebbero tagliate fuori definitivamente e si troverebbero sempre piu' in concorrenza solo con produttori nei paesi a bassissimo costo della mano d'opera. I torsimetri sono standard, i prezzi sono chiari e per alcune serie sono [pubblicati online](#), sono disponibili velocemente in Italia e possono essere quindi presi in considerazione immediatamente per rinnovare produzioni di macchinari che stanno perdendo in competitivita'. Non aspettiamo un altro anno, potrebbe essere troppo tardi. Le idee ci sono, mettiamole in pratica!

Estratto da "[http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Mario\\_maggi:torsimetri-per-ridurre-l-inquinamento](http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Mario_maggi:torsimetri-per-ridurre-l-inquinamento)"