



# Quale elettronica nelle macchine mobili?

GABRIELE PELOSO

Trattori, macchine agricole, automobili e macchine movimento terra sono progettati anche secondo la componentistica elettronica adottata per il loro corretto funzionamento. Lo sviluppo della moderna elettroidraulica in questo comparto industriale

Alcuni protagonisti del settore intervengono sulle pagine di Progettare per fare il punto sull'evoluzione della moderna componentistica elettronica in connubio con la tecnologia oleoidraulica. Un fenomeno ormai in veloce sviluppo negli ultimi anni. Risparmio energetico e direttive comunitarie impongono l'utilizzo di componenti moderni che comprendono elettronica, informatica, meccanica e sensori intelligenti, anche con tecnologia wireless.

## Tecnologia e normative

“Per Bondioli & Pavesi - esordisce Claudio Bondioli, vice president sales & marketing - l'obiettivo è dotare i sistemi idraulici di una forma di 'intelligenza elettronica' propria, che ne aumenti la sicurezza di impiego e riduca i consumi e le emissioni delle macchine senza caricare i costi. In questo modo la pompa, la valvola, il motore idraulico diventano degli attuatori opportunamente sensorizzati e gestiti mediante una logica programmabile secondo il



tipo di macchina, l'applicazione e l'interfaccia con l'operatore". Punta sull'innovazione di ultima generazione Comer Industries, secondo Paolo Codeluppi, direttore del centro ricerche la principale tendenza è: "Un crescente sviluppo di sistemi che permettano di verificare che l'abbinamento dei vari elementi che compongono la catena cinematica trattrice, trasmissione cardanica, attrezzo, sia stato eseguito in modo corretto, e che tramite smartphone o tablet forniscano all'operatore informazioni riguardo alle condizioni di funzionamento della macchina e in particolare segnalazioni riguardo a eventuali anomalie e necessità di interventi manutentivi".

Sull'argomento il parere di Alessandro Piccolini, Emea industrial application manager, di Eaton è il seguente: "Da anni l'elettronica si è affiancata all'oleodinamica; il primo passo è stato quello di garantire la perfetta intercambiabilità dei componenti e una ridotta o assente ritardatura dei parametri

elettrici. Già ora e sempre più in futuro, l'elettronica integrata garantirà sia controlli mirati a funzioni standard sia nel settore mobile che industriale come il controllo P/Q, assi, livellamento, ma anche funzioni di diagnostica. I collegamenti in bus saranno sempre più diffusi e collegheranno non solo le apparecchiature più performanti, proporzionali, ma anche quelle standard direzionali on/off". Eaton sta rispondendo a questa esigenza sia nel settore mobili con le proporzionali (integrate da software dedicati) serie Ultronic, sia nel settore industriale con le proporzionali serie Axis Pro (Plc e sensori temperatura e pressione integrati). I linguaggi di programmazione sono comuni alle due linee Eaton F(x) e si integrano perfettamente e in sinergia con i componenti sviluppati dalla Eaton Electric; si segnala, in particolare, il sistema di collegamento Hmi-Plc-Utenze denominato SmartWire-DT, in grado di semplificare complessità e costi di installazio-

CLAUDIO BONDIOLI, vice president sales & marketing di Bondioli & Pavesi: "L'obiettivo è dotare i sistemi idraulici di una forma di 'intelligenza elettronica' propria, che ne aumenti la sicurezza di impiego e riduca i consumi e le emissioni delle macchine senza aumentare i costi. In questo modo la pompa, la valvola, il motore idraulico diventano degli attuatori opportunamente sensorizzati e gestiti mediante una logica programmabile secondo il tipo di macchina".



PAOLO CODELUPPI, direttore del centro ricerche mecatroniche di Comer Industries: "I principali vantaggi che derivano dall'integrazione dei diversi componenti elettroidraulici e meccanici sono la maggiore efficienza, che comporta minori consumi energetici e minore spreco di materie prime. Il futuro vedrà sempre più l'applicazione di protocolli di comunicazione tipo Isobus di integrazione tra trattore e applicazione. In questo modo si raggiungono maggior efficienza e sicurezza".



ALESSANDRO PICCOLINI, Emea industrial application manager di Eaton: "Da anni l'elettronica si è affiancata all'oleodinamica; il primo passo è stato quello di garantire la perfetta intercambiabilità dei componenti e una ridotta o assente ritardatura dei parametri elettrici. Già ora, e sempre più in futuro, l'elettronica integrata garantirà sia controlli mirati a funzioni standard".



SUSANNA CECCHI, sales manager di Moog Italiana: "Da oltre 50 anni Moog è considerata tra i principali fornitori di motion control con un particolare focus sui prodotti ad alte prestazioni.

Oggi l'azienda offre prodotti innovativi utilizzando lo stato dell'arte della tecnologia per migliorare le performance delle macchine".



ALESSANDRO LUSETTI, electronics product manager di Walvoil "Stiamo arricchendo l'oleoidraulica con sensori che dialogano con il sistema di sicurezza e controllo della macchina per aumentarne le prestazioni, ridurre i consumi, migliorare il comfort dell'operatore. Oggi la comunicazione è prevalentemente su rete CANbus, ma stiamo sviluppando anche progetti con interfacce wireless".



ne con il massimo rispetto delle norme di sicurezza. Susanna Cecchi, sales manager di Moog Italiana interviene sottolineando che: "Da oltre 50 anni Moog è considerata tra i principali fornitori di motion control con un particolare focus sui prodotti ad alte prestazioni. Oggi l'azienda offre prodotti innovativi utilizzando lo stato dell'arte della tecnologia per migliorare le performance delle macchine".

"Le macchine sono sempre più complesse e le normative di sicurezza sempre più stringenti - interviene Alessandro Lusetti, electronics product manager di Walvoil -. Diventa naturale scomporle in sottosistemi elettroidraulici autosufficienti, composti da parte idraulica e relativa elettronica di gestione, eventualmente coordinati da un controllore e supervisore di macchina. Per molti costruttori di macchine è conveniente acquistare una funzione elettroidraulica 'chiavi in

mano' e semplicemente integrarla nel sistema di gestione della macchina, piuttosto che acquistare solo il componente idraulico e doverne poi implementare il controllo dettagliato".

#### Protocolli CAN bus e wireless

Per i motivi sopra esposti le aziende fornitrici di componenti elettroidraulici hanno sviluppato sistemi che integrano diverse tecnologie: dall'informatica alla potenza fluida, fino all'elettronica di bordo. "In particolare - interviene Cecchi - le servovalvole con elettronica digitale CAN open, ethercat o profibus dp v1 consentono di impostare i parametri dell'applicazione, attivare la valvola via Plc, monitorarne le prestazioni e rendere la valvola un elemento nella rete di comunicazione di macchina". I driver e i controllori sono integrati nella valvola e il microprocessore montato all'interno provvede a co-

mandare le funzioni. L'elettronica digitale permette alla valvola di essere controllata continuamente riducendo in questo modo anche i cablaggi necessari nella macchina. Le valvole infatti vengono integrate nella rete di comunicazione del processo di controllo della macchina senza necessità di adattamenti e riconosciute come nodo. "I comandi analogici - prosegue Cecchi - rimangono comunque disponibili sulla valvola consentendo quindi il comando anche in configurazione analogica".

Dalla rete CAN bus al wireless per Walvoil: "Stiamo arricchendo l'oleoidraulica con sensori che dialogano con il sistema di sicurezza e controllo della macchina per aumentarne le prestazioni, ridurre i consumi, migliorare il comfort dell'operatore - afferma Lusetti -. Oggi la comunicazione è prevalentemente su rete CAN bus, ma stiamo sviluppando anche progetti con interfacce wireless".

“Dobbiamo rivolgerci al mondo dell'automobile per trovare componenti e tecnologie prodotte in grandi numeri e di comprovata affidabilità e durata, integrandole con l'esperienza e le esigenze specifiche del mondo oleodinamico - asserisce Bondioli -. Dal lato macchina è fondamentale il colloquio e l'integrazione tra tutti i sistemi elettronici di bordo: le centraline del diesel, i cruscotti, i comandi operatore mediante joystick, pedaliere e touch screen, tutto va integrato e gestito da una logica comune alle diverse centraline che colloquiano fra loro”.

“La serie Ultronic - dice Piccolini -, specifica per il settore mobile, introduce avanzate caratteristiche di controllo oleodinamico, affiancate da innovativi controlli elettronici via CAN bus e software dedicati. Ogni sezione di valvola integra sensori di pressione e posizione degli spool di regolazione. I software sviluppati consentono sia funzioni standard che dedicate (controllo portata in compensazione di pres-

sione, controllo pressione, portate prioritarie, anti fall-back) mentre i sensori integrati consentono di gestire sia la diagnostica che le funzioni di sicurezza. Il costruttore di macchine apprezza la compattezza e le prestazioni della soluzione Ultronic; l'utilizzatore finale ha concreti vantaggi in termini di produttività e minori consumi”.

Sintetica ma interessante la risposta di Codeluppi: “Due progetti di riferimento per Comer Industries, come il sistema meccatronico per irrigatori a naspo e\_gpf e l'@tractor, il nuovo trattore per la fattoria digitale, hanno visto l'impiego di sensoristica di vario tipo, di sistemi di rilevazione della posizione mediante GPS e di sistemi di trasmissione wireless”.

#### Risparmio e minori consumi

“I principali vantaggi che derivano dall'integrazione dei diversi componenti elettroidraulici e meccanici - prosegue Codeluppi - sono la maggiore efficienza, che comporta minori consumi energetici e minore

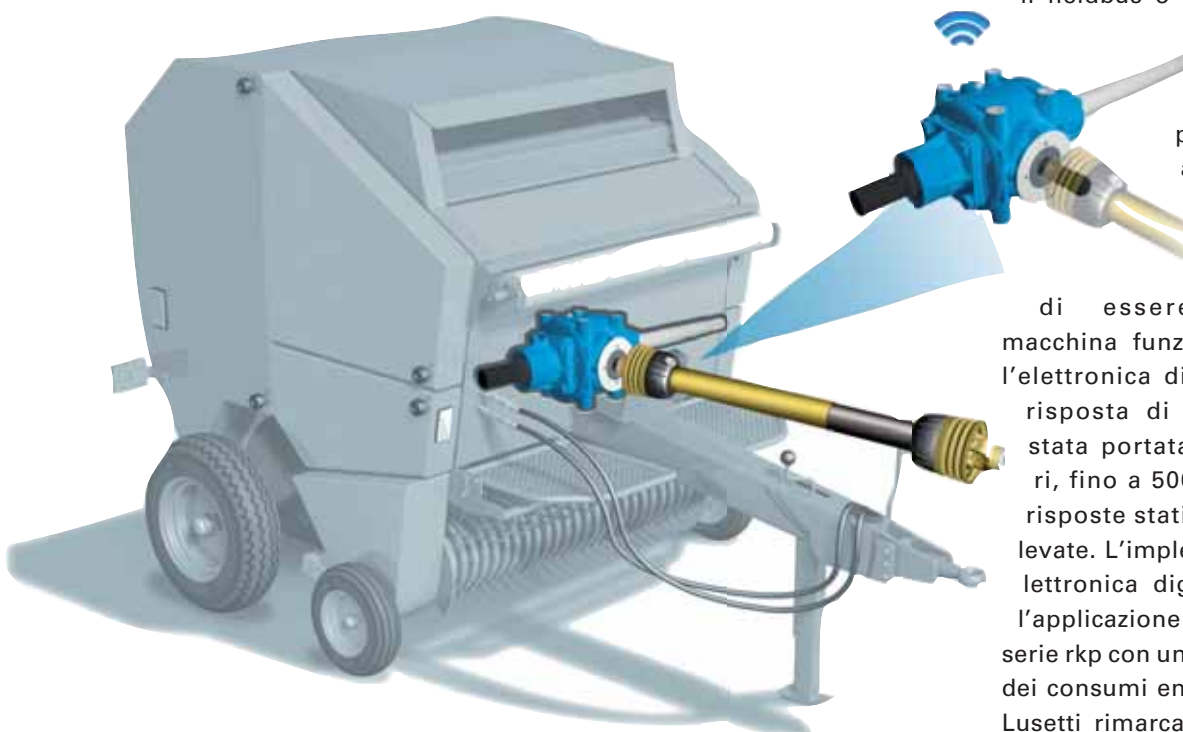
spreco di materie prime, e un più alto livello di sicurezza per l'utilizzatore del macchinario. Anche altri vantaggi, quali la maggiore semplicità di utilizzo, il comfort e la riduzione della fatica fisica, contribuiscono in modo importante al miglioramento della sicurezza in quanto permettono all'operatore di lavorare in migliori condizioni psicofisiche”.  
Telegrafico Piccolini: “I vantaggi apportati dalle nuove tecnologie sono controlli più accurati, ma allo stesso tempo più semplici da ottenere; semplificazione e riduzione dei tempi di collaudo e qualificazione; diagnostica intrinseca nei componenti”.

Cecchi elenca una serie di caratteristiche a vantaggio dell'utente: “I vantaggi che derivano dall'utilizzo di una valvola digitale sono numerosi: fieldbus selezionabile in base alle esigenze; opzione di diagnosi e configurazione con monitoraggio integrato e configurazione remota. Per quanto riguarda la flessibilità, invece, i parametri possono essere modificati e scaricati utilizzando il fieldbus o attraverso il Plc di

controllo macchina o tramite il nostro software di parametrizzazione attraverso il quale i parametri possono essere simulati prima

di essere resi attivi sulla macchina funzionante. Mediante l'elettronica digitale il tempo di risposta di queste valvole è stata portata a livelli superiori, fino a 500 Hz, consentendo risposte statiche e dinamiche elevate. L'implementazione dell'elettronica digitale ne consente l'applicazione nelle pompe della serie rkp con un rilevante riduzione dei consumi energetici”.

Lusetti rimarca il vantaggio delle





logiche di macchina, vediamo di che cosa si tratta: "Un dispositivo elettroidraulico è più facile da installare, controllare e monitorare. Si possono creare logiche di macchina, implementando interblocchi o abilitando contemporaneità fra diverse funzioni. È facile e veloce personalizzare e ottimizzare le prestazioni del dispositivo in base all'applicazione, fino ad arrivare a un deciso cambio di funzionalità. Come per le automobili al centro di assistenza, anche per una macchina con sistemi elettroidraulici intelligenti, collegando lo strumento di diagnostica, è possibile capire velocemente se e dove si trova un malfunzionamento riducendo i tempi di fermo macchina, risparmiando quindi tempo e denaro".

"L'elettronica Bondioli & Pavesi consente di gestire il funzionamento dei singoli componenti idraulici per soddisfare le specifiche esigenze del cliente e dell'applicazione - afferma Bondioli -. La possibilità di

mappare nella memoria elettronica i segnali di comando in base agli input dell'operatore, all'interfacciamento con la centralina del motore diesel e ai dati rilevati dai sensori permette una gestione più efficiente di tutto il sistema-macchina, la riduzione dei consumi e delle emissioni, il controllo delle rampe di accelerazione/rallentamento, una prevenzione degli errori di manovra e dei sovraccarichi, e quindi durate superiori dei singoli componenti e migliore sicurezza di impiego".

### **Il futuro sarà...ibrido**

"Il risparmio energetico e la riduzione di inquinamento - conclude Piccolini - guideranno le soluzioni future sia nel settore mobile sia in quello industriale. I risultati verranno non solo dall'affinamento dei componenti ma da una revisione delle tecniche oleodinamiche convenzionali. Nel settore industriale il controllo portata/pressione si sposterà dalle pompe ai motori a giri

variabili; nel settore mobile è probabile si sviluppino controlli digitali delle pompe e forse degli attuatori; entrambe le soluzioni vanno nella direzione della semplificazione, del controllo elettronico e del risparmio energetico".

Il manager di Bondioli afferma che l'azienda investe risorse per lo sviluppo delle logiche di controllo e dell'integrazione fra i sistemi: "Ciò ci consente il raggiungimento dei nuovi obiettivi in fatto di emissione e consumi imposti dalle legislazioni nazionali. I progressi della tecnologia consentono l'interfaccia con i moderni sistemi di navigazione GPS, il web e i telefoni palmari di ultima generazione, per soddisfare le esigenze di utilizzatori sempre più evoluti. In questo modo è possibile sfruttare appieno tutte le potenzialità di un sistema oleoidraulico complesso".

Codeluppi è convinto che: "Il futuro vedrà sempre più l'applicazione di protocolli di comunicazione tipo Isobus di integrazione fra trattore e applicazione. In questo modo si raggiungono maggior efficienza e sicurezza". Lusetti conclude affermando che: "Le macchine operatrici mobili sono un 'ibrido' fra automazione industriale e automotive. Per ottenere i benefici attesi dagli utilizzatori e richiesti dalle leggi in termini di sicurezza/risparmio energetico/comfort, occorre arrivare al controllo coordinato dell'intero veicolo: comandi operatore, motore, interazione col mondo esterno. L'architettura vincente sarà quella che faciliterà lo sviluppo del componente oggi forse più importante: il software. Trovare la risposta equilibrata a questa sfida rappresenta l'opportunità per sviluppare una piattaforma tecnologica che consenta ai progettisti di creare macchine migliori per tutti noi".