

IL PROGETTO DEI TRATTORI E ALTRE MACCHINE AGRICOLE

Sviluppi tecnologici e ruolo dell'oleoidraulica di nuova generazione nella progettazione e realizzazione di macchine sempre più evolute

Lo scenario della progettazione e realizzazione di trattori, mietitrebbiatrici e altre macchine agricole e mobili in genere è cambiato radicalmente negli ultimi anni. La componentistica oleoidraulica di nuova generazione in connubio con l'elettronica gioca un ruolo determinante. Su questa tematica intervengono al-

cuni protagonisti della produzione di componentistica oleoidraulica e della progettazione di queste macchine

Fluidotecnica: *Qual è lo stato dell'arte delle applicazioni dell'oleoidraulica a bordo dei trattori e di altre macchine agricole e mobili in genere?*

Esposito: Le applicazioni idrauliche a bordo trattore prendono sempre maggiore importanza e riguardano soprattutto due tipologie di utilizzi: attuazione servoassistita di organi interni della trattrice e sistemi idraulici per l'alimentazione e comando di attrezzature esterne al trattore. La prima categoria copre tutte quelle applicazioni "drive by wire" che, per mezzo di segnali elettrici, permettono di attuare organi meccanici comandati da attuatori e-



(Foto: Same Deutz-Fahr Italia)

Una moderna mietitrebbiatrice. Una tipologia di macchina agricola dove oleoidraulica ed elettronica giocano insieme un ruolo fondamentale.

lettroidraulici; tra questi ultimi vale la pena ricordare i moderni cambi CVT in cui il rapporto di trasmissione è determinato da un gruppo idraulico pompa/motore a pistoni assiali che, pilotato elettricamente, regola la velocità di un riduttore epicicloidale. Altro esempio è rappresentato dai sollevatori posteriori a comando elettronico dove impulsi e-

lettrici, agendo su di un distributore elettroidraulico, comandano la salita e discesa di cilindri idraulici collegati ai bracci di un cinematismo collegato all'aratro.

Altre applicazioni riguardano il sistema di sospensione dell'assale anteriore mediante cilindri idraulici, attuati elettricamente.

La seconda categoria riguarda i sistemi a bordo macchina che comandano organi esterni. Le tradizionali pompe idrauliche ad ingranaggi, a portata costante, sono oggi sostituite dalle più moderne ed efficienti pompe a pistoni assiali con attuazione "load sensing"; queste ultime, essendo a portata variabile, forniscono solo la quantità di olio necessaria all'utilizzo, evitando di caricare inutilmente il motore del trattore. In questo modo, aumentando

l'efficienza del sistema, si riducono i consumi di carburante e si evitano inutili dissipazioni di calore.

Gazzoli: Occorre fare una distinzione tra tre sistemi.

Sistemi idraulici ausiliari: sollevatori idraulici, prese di pressione per attrezzi agricoli, innesti marce e P.T.O., azionamenti prese di forza ausiliarie. Sono applicazioni storiche dell'oleoidraulica, per le quali si utilizzano pompe a ingranaggi o a pistoni nei trattori più potenti, con distributori e valvole di regolazione.

va integrazione nel distributore (cuore dell'impianto oleoidraulico di queste macchine) di tutta una serie di soluzioni circuitali di sicurezza e di controllo.

Le macchine agricole sono diventate in questi ultimi anni vere e proprie macchine industriali, con un livello di sofisticazione tale da richiedere l'utilizzo di tecnologie già sperimentate in altri ambiti e che, integrate a quelle specifiche di questo settore, portano a realizzare soluzioni innovative aumentando notevolmente le presta-

le nazioni asiatiche emergenti.

La flessibilità dei mezzi agricoli, la loro polivalenza, i consumi e il comfort necessario per affrontare queste richieste hanno fatto sì che le aziende costruttrici potessero seguire le esigenze di questo mercato.

Questo effetto ha scatenato la ricerca da parte dei produttori di oleoidraulica di fornire sistemi e controlli sempre più avanzati. La tecnologia utilizzata attualmente è ancora in fase di evoluzione.

Fluidotecnica: *Quali, secondo Lei, i più innovativi aspetti tecnologici di questo settore di macchine?*

Esposito: Come accennato prima, l'uso estensivo di componentistica idraulica permette di aumentare il comfort di guida e di ridurre i consumi di carburante, a tutto vantaggio del benessere dell'operatore e dei costi d'esercizio.

Gazzoli: Proprio l'introduzione massiccia di interfacce elettroniche costituisce l'innovazione degli ultimi anni.

Si pone sempre più attenzione al comfort dell'operatore, alla gestione della sua interazione con la macchina ed alla semplificazione di azioni ripetitive.

Ciò richiede una sempre maggiore sofisticazione del sistema idraulico che deve poter gestire comandi anche di tipo digitale, con componenti più evoluti e nello stesso tempo più affidabili e precisi.

Hydrocontrol Engineering Team: Un esempio può essere fatto considerando la tendenza di questi ultimi anni di non flangiare più il distribu-



Giovanni Esposito,
responsabile
R&D prodotti
Deutz-Fahr.

Sistemi idraulici primari: regolazione della trasmissione del moto. In questo caso l'oleoidraulica regola direttamente la potenza motrice, in maniera sia diretta (trasmissioni idrostatiche su trattori di piccola potenza) sia indiretta (cambi a variazione continua "power-split" con gestione elettronica).

Sistemi elettronici di controllo e regolazione, spesso interfacciati con sistemi oleoidraulici.

Hydrocontrol Engineering Team: Le macchine agricole, e i trattori in particolare, vengono proposte oggi dai principali costruttori mondiali con impianto ausiliario già montato a bordo. Considerando le normative di sicurezza che stanno entrando in vigore in questo settore e la costante ricerca di soluzioni sempre più compatte, si assiste poi ad una progressi-

zioni delle macchine.

Inoltre le macchine operatrici sono sempre più veicoli intelligenti, capaci di gestire un enorme flusso di informazioni e di facilitare così il lavoro degli operatori.

Livraghi: Nella maggiore parte delle macchine agricole riscontriamo una massiccia presenza di componenti oleoidraulici di qualità con contenuto elettronico di ottima fattura. I passi fatti in questo settore sono stati di assoluto rilievo.

Non poteva essere altrimenti in quanto la produttività delle macchine deve essere assolutamente spinta per reggere il forte urto della concorrenza europea e del-



Fausto Gazzoli
di Bondioli & Pavesi.

tore al gruppo sollevatore, ma di collocarlo in posizione posteriore.

Questa soluzione ha i seguenti vantaggi: il circuito idraulico può essere completato inserendo un divisore di flusso in ingresso al distributore per avere la possibilità di movimentare contemporaneamente due attuatori, uno con la portata prioritaria e uno con la portata eccedente; inoltre è possibile integrare nel gruppo distributore valvole freno rimorchio o valvole a controllo elettronico per il sollevatore, eliminando così i collegamenti flessibili.

Questo esempio dimostra come sia stato necessario cambiare radicalmente il modo di progettare i distributori.

Non è più possibile realizzare valvole che forniscano una buona risposta alla maggioranza dei requisiti funzionali e circuitali richiesti dal cliente utilizzando però soluzioni di compromesso dal punto di vista sia tecnico che economico.

Oggi è necessario progettare soluzioni tecniche su misura per il cliente e che prevedano una forte integrazione di componenti nonché la possibilità di interfacciare l'impianto idraulico con il sistema di controllo centrale della macchina.

Livraghi: Il controllo della potenza, i consumi ridotti, la produttività, il confort di guida, i controlli a distanza (GPS) dei mezzi agricoli: questi particolari aspetti o proposte "calzano" perfettamente le esigenze delle diverse macchine per il settore agricolo.

Ciò a cui si presta molta attenzione però sono l'affidabilità del prodotto/sistema offerto ed il costo dello stesso.

È un binomio questo fondamentale per l'innovazione.

Penso che gli argomenti sopra riportati costituiscano le basi per una sempre più avvincente sfida fra i costruttori nel proporre macchine sempre più tecnologicamente avanzate.

La tecnologia avanzata proposta non è però fine a se stessa ma in relazione alle esigenze dell'utilizzatore finale. Ovviamente dietro a queste argomentazioni ci siamo noi fornitori di componenti e sistemi idraulici.

Fluidotecnica: *Può illustrarci le caratteristiche tecniche principali e i punti di forza della vostra produzione destinata a questo settore di macchine?*

Esposito: Sicuramente un settore in grande sviluppo nella nostra produzione di macchine è rappresentato dai cambi a variazione continua (CVT) che, per le applicazioni trattoristiche, sono basati su sistemi di attuazione idraulica.

Gazzoli: Bondioli & Pavesi nasce più di 50 anni fa già con la missione a-



Isidoro Livraghi di Eaton Hydraulics.

ziendale di trasferire la potenza dal trattore agli utilizzi, nella maniera migliore e senza sprechi.

All'iniziale produzione di alberi cardanici e scatole ingranaggi ha via via affiancato una serie di prodotti oleoidraulici idonei per il trattore, quali pompe e motori oleoidraulici, scambiatori di calore, valvole di regolazione, cilindri idraulici. A questi componenti Bondioli & Pavesi affianca i cruscotti digitali, i computer dedicati per il controllo di attrezzi e le pulsantiere elettroniche, anche in tecnologia Can-bus. La forza del Gruppo deriva proprio da questa pluridecennale esperienza, condividendo le problematiche e le aspettative dei principali costruttori di macchine agricole.

Hydrocontrol Engineering Team: Hydrocontrol si propone sul mercato come specialista delle valvole di controllo direzionale e lavora costantemente insieme ai propri clienti per una forte personalizzazione del pro-

dotto finale, elemento questo molto qualificante perché permette al cliente di diversificarsi rispetto alla concorrenza potendo proporre soluzioni tecnologicamente all'avanguardia.

Per i trattori con potenze comprese fra 40 e 120 CV, Hydrocontrol ha recentemente sviluppato due linee di prodotti: la prima viene flangiata direttamente al sollevatore. Si tratta del distributore componibile HC-D3L, utilizzabile tipicamente su trattori da frutteto e vigneto con potenze comprese fra 60 e 100 CV.

La seconda prevede invece il montaggio nella parte posteriore del trattore. Si tratta del distributore monoblocco HC-TR55, utilizzabile su trattori con potenze comprese fra 40 e 55 CV e dei distributori componibili HC-D9L e HC-D4L, utilizzabili il primo su trattori con potenze comprese fra 50 e 75 CV e il secondo fra 80 e 120 CV.

Livraghi: Punti di forza principali sono: l'affidabilità, il contenuto tecnico elevato e il costo. Affidabilità: la nostra presenza nei più svariati mercati e settori merceologici quali l'automotive e la trasmissione di potenza, ci danno la possibilità di fornire tecnologia di sicura affidabilità.

L'affidabilità del prodotto/sistema proposto deve essere totalmente esente da dubbi di funzionalità. Per funzionalità intendo principalmente le condizioni ambientali "reali" in cui il prodotto/sistema si trova ad operare.

La nostra divisione automotive ci dà l'esempio per la fornitura di componenti idraulici per motori della nuova serie Common Rail e per il controllo delle trasmissioni. Di questa esperienza stiamo facendo tesoro per proporre con la stessa logica componenti e sistemi per macchine mobili.

Contenuto tecnico elevato: ovviamente il contenuto tecnico del sistema offerto è fra gli aspetti fondamentali delle nostre proposte.

L'esperienza da noi acquisita nei vari settori ci mette nelle condizioni di essere all'avanguardia nella conoscenza e nello sviluppo tecnologico. La flessibilità dell'applicazione dei componenti idraulici per noi risulta quindi per noi agevole.

Costo: è argomento pure fondamentale ma legato ai precedenti in modo molto consistente. Le nostre fabbriche riescono a raggiungere gli obiettivi di giusto costo perché il "pacchetto" offerto da Eaton comprende le tre voci sopra riportate. La mancanza di una delle tre genera una proposta monca e quindi con evidenti limiti di accettabilità

Fluidotecnica: *Con una sempre maggiore integrazione oleoidraulica-elettronica, quali ulteriori scenari si aprono per queste macchine mobili?*

Esposito: Si intravedono per il futuro sistemi sempre più automatizzati per il comando dei trattori. Potendo disporre praticamente di tutti gli organi meccanici attuati "by wire" da sofisticati sistemi elettroidraulici, è possibile sgravare l'operatore da una serie di manovre ripetitive e faticose da attuare. Il trattore è destinato così a diventare un vero e proprio robot intelligente.

Gazzoli: Allo stato dell'arte delle applicazioni, l'elettronica è principalmente demandata a funzioni di controllo e regolazione degli attuatori idraulici e dell'interfaccia uomo-macchina.

Un esempio sono i sistemi di regolazione del sollevatore idraulico che regolano lo slittamento delle ruote motrici in aratura.

Un ulteriore progresso di tale integrazione sarà possibile esclusivamente nella misura in cui gli utilizzatori finali apprezzeranno il valore aggiunto alla loro macchina, e quindi l'inevitabile incremento di costi a fronte di aumenti dei rendimenti e della produttività che, a volte, rischiano di rimanere tali solo sui depliant pubblicitari.

Hydrocontrol Engineering Team:

Se consideriamo il mondo dei trattori possiamo notare che, se finora la possibilità di controllare le funzioni ausiliarie con comandi elettroidraulici proporzionali era riservata ai trattori con potenze superiori ai 100 CV al posto dei comandi manuali riservati ai trattori meno potenti, la tendenza attuale, spinta dalla richiesta di livelli sempre più elevati di sicurezza e di comfort, vede un costante abbassamento della potenza delle macchine sulle quali le attivazioni di tipo elettroidraulico sono applicate.

A questo proposito, Hydrocontrol si è dotata di una struttura tecnica e produttiva capace di sviluppare in tempi

molto brevi prodotti personalizzati alle esigenze degli utilizzatori e in grado di realizzare un'integrazione completa tra l'impianto idraulico e il sistema elettronico di comando e controllo installati sulla macchina.

Livraghi: La sola e semplice risposta da dare in questo caso è una sola: esasperata interazione e personalizzazione per il mercato merceologico di macchine o per nicchie dello stesso. Se guardiamo bene, in funzione della morfologia del territorio e dall'estensione dello stesso, dalla tipologia delle produzioni e degli allevamenti, le macchine agricole risultano essere sempre più specifiche.

Si fanno quindi avanti in modo particolare nicchie di mercato di macchine che si allontanano dalla grossa produzione di serie.

Diciamo impropriamente "grossa produzione di serie" perché le macchine mostrano una grossa capacità ad adeguarsi alle diverse esigenze funzionali. Questo adeguarsi alle diverse esigenze viene permesso dalla forte interazione con l'elettronica di comando. Quindi più il prodotto di nicchia è complesso nella sua automazione più l'elettronica diventa importante nella gestione dell'oleoidraulica.