

IDROSTATICA ED ELETTRONICA

È questa la soluzione adottata per una macchina semovente (decespugliatrice) a quattro ruote motrici sempre in presa, che nella versione più completa supera le 11 tonnellate. Un mix tecnologico di elettronica, software e potenza fluida

Emergreen, società operante nel settore legato all'ambiente e alla manutenzione del verde urbano e forestale, ha trovato in Bondioli & Pavesi il partner per sviluppare ed equipaggiare le proprie macchine. Macchine al servizio dell'ambiente, e che quindi necessitano di una guida accurata e precisa e nello stesso tempo potente e veloce; condizioni queste che si realizzano esclusivamente grazie all'integrazione di sistemi idraulici ed elettronici nello stesso mezzo.

Bondioli & Pavesi fornisce infatti il sistema completo di trasmissione, che integra il comando elettronico per gestire il motore diesel e la trasmissione idrostatica per l'avanzamento della macchina e l'azionamento delle attrezzature operative.

L'azienda lombarda fornisce inoltre i cilindri idraulici della macchina, che assicurano affidabilità e precisione grazie alle particolari tecnologie di saldatura a frizione utilizzate per gli steli. Si tratta di tecnologie esclusive utilizzate al momento da Fiat, Caterpillar e pochi altri costruttori, di cui nessun altro italiano.

Il sistema elettronico di comando per macchine semoventi idrostatiche è basato su di una unità elettronica che controlla una trasmissione idrostatica composta da pompa idraulica e motore idraulico a cilindrata variabile.

Il sistema consente di: aumentare le prestazioni in termini di comfort, sicurezza e facilità di utilizzo della macchi-



Vista complessiva della macchina, in configurazione da trasferimento, senza accessori.

na; ridurre le sollecitazioni e i picchi di pressione nell'impianto, generati durante l'utilizzo; ridurre i consumi e le emissioni; incrementare la flessibilità di applicazione della macchina, rendendola adatta sia per i contesti urbani che forestali.

LA MACCHINA

L'idea di produrre una macchina di questo tipo nasce da una considerazione semplice e geniale allo stesso tempo: di solito i decespugliatori si applicano su trattori agricoli adattati allo scopo, ma mai previsti all'origine per sopportare le sollecitazioni

flesso/torsionali ai quali li sottopone un carico a sbalzo come quello costituito dalla fresa.

La proposta di una macchina dedicata esplicitamente per questa applicazione e quindi dotata di omologazione per circolare regolarmente sulle strade supera questi limiti, consentendo un utilizzo affidabile e robusto nel tempo e assicurando all'utilizzatore un prodotto facile da usare ed affidabile.

Il progetto ed il dimensionamento delle parti tengono infatti conto delle sollecitazioni specifiche di tale applicazione. Inoltre, il progetto dedicato ha permesso di dotare la macchina di accorgimenti innovativi, quali ad esempio la cabina di guida girevole che permette all'operato-

re di orientarsi verso l'area di lavoro, oppure la possibilità di avere le quattro ruote tutte sterzanti, sia in fase (avanzamento 'a granchio') sia in controfase.

La macchina poi può montare i tradizionali attacchi a tre punti con prese di forza sia anteriori che posteriori, per azionare attrezzi portati. La disponibilità di versioni ferroviarie, sempre con trazione idrostatica, ne amplia ulteriormente il campo di utilizzo.

IL SISTEMA

Si tratta di una macchina semovente a quattro ruote motrici sempre in presa che nelle versioni più complete supera le 11 tonnellate, equipaggiata con un motore diesel da 85 kW. La velocità di traslazione su strada raggiunge i 40 km/h, mentre in lavoro si superano i 10-12 km/h con una pendenza massima da superare che può essere anche del 100%. La motorizzazione consiste in un diesel John Deere con pompa di iniezione a controllo totalmente elettronico e monitor in cabina di pilotaggio.

La trasmissione idrostatica consiste di una pompa a cilindrata variabile e comando elettronico proporzionale Bondioli & Pavesi HP Hydraulic che a-



Sono visibili le due pompe a pistoni (in nero), la più grande per la trazione e l'altra per la fresa decespugliatrice. Le pompe ingranaggi azionano i servizi. Da notare la pulizia e l'accuratezza del montaggio del sistema.

mento mediante un comando sul devioluci per marcia avanti, marcia indietro e trasmissione in 'folle'.

Ulteriori pompe a pistoni azionano la fresa di taglio, montata sul braccio telescopico che può raggiungere fino a 15 metri di estensione, secondo le versioni.

In più, altre pompe ausiliarie sono previste per i vari servizi, secondo le versioni.

L'ELETTRONICA

Uno degli obiettivi fondamentali del progetto è stabilire una nuova strategia di comando che possa incrementare la facilità d'uso, il comfort e la sicurezza per la macchina equipaggiata con la trasmissione idrostatica, e nel contempo ridurre lo stress delle parti meccaniche. Lo scopo del

controllo è fornire potenza idraulica in maniera uniforme, evitando scuotimenti della macchina e picchi di pressione. La strategia di comando controlla le fasi di lavoro sotto carico e di traslazione ed inversione del senso di movimento della macchina avanti/indietro; il tutto secondo il punto di lavoro del motore diesel e la coppia disponibile, evitando di stressare la trasmissione idraulica e meccanica. I parametri di regolazione del sistema sono stati ricavati dall'esperienza del costruttore nelle diverse situazioni di impiego, e vengono inseriti nella memoria di controllo di ciascuna macchina in fase di programmazione. Eventuali correzioni dei parametri necessarie in seguito a personalizzazioni richieste dagli utilizzatori sono possibili esclusivamente da parte del costruttore e del personale autorizzato che possiede il dispositivo di programmazione dedicato per interfacciarsi col microprocessore a bordo macchina.

CONCLUSIONI

La flessibilità del sistema elettronico permette una configurazione dettagliata di molti parametri della funzione di controllo, al fine di soddisfare le esigenze del maggior numero di utilizzatori finali.

Le strategie presentate permettono di unire un'ottima sensazione di reattività alla guida con una buona gestione della coppia del diesel, grazie ad una gestione non lineare della funzione dipendente dalla velocità del diesel e dal carico applicato. Il tutto nella massima sicurezza.

La riduzione dei transienti e sovraccarichi in lavoro e l'automazione di alcuni comandi compiuti dall'operato-

Il robusto pedale metallico comanda l'acceleratore ed il controllo della pompa, il tutto esclusivamente per via elettronica, senza collegamenti meccanici.



alimenta un motore idraulico a pistoni assiali e cilindrata variabile.

Il pedale di comando con uscita elettronica pilota sia la pompa di iniezione del motore diesel sia il sistema elettronico della trasmissione idrostatica mediante una scheda programmabile a microprocessore per controllo e interfaccia. L'operatore imposta la direzione di avanza-



La macchina in fase di lavoro può superare salite ripide a pieno carico, senza sovraccaricare il motore termico e regolando automaticamente la velocità di avanzamento in maniera ottimale.

re, gestiti al suo posto dall'elettronica, assicurano un miglioramento della qualità del lavoro finale, insieme col grande valore aggiunto al sistema di controllo elettronico dedicato.

Questo offre pertanto un sistema più flessibile, con elevati standard di sicurezza e costi inferiori rispetto a sistemi tradizionali di analoghe caratteristiche. L'utilizzo dei cilindri salda-

ti a frizione estende il grado di affidabilità meccanica dell'insieme, rendendo la macchina idonea per applicazioni molto gravose e continuative.

F. Gazzoli, senior sales engineer
Bondioli & Pavesi.

readerservice.it n. 252

BIBLIOGRAFIA

- G. L. Zarotti, "Renovated approaches to hydrostatic transmission controls", Istvs-1990, pp. 865-876.
- G. L. Zarotti, R. Paoluzzi, "Sidac architectures for hydrostatic transmissions", Isfp-1991, pp. 57-61.
- G. L. Zarotti, R. Paoluzzi, "The Sidac Class Of Controls", Ifpac-1992, pp. 365-376.
- F. Gazzoli, "L'elettronica digitale controlla l'idraulica", *Progettare Fluidotecnica*, Vnu Publications, maggio 2001, pp. 129-130.
- F. Gazzoli, M. Lugli, M. Ruggeri, "Nuovo controllo automotive per trasmissioni idrostatiche", *Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione*, Tecniche Nuove, apr. 2003, pp. 112-124.
- F. Gazzoli, "Elettronica e software per la regolazione", *Progettare Fluidotecnica*, 272, Vnu Publications, nov. 2003, pp. 49-51.
- F. Gazzoli, "Tutti i vantaggi dell'elettronica", *Progettare Fluidotecnica*, Vnu Publications, sett. 2004, pp. 41-43.