

di DAVIDE GIORDANO



TRATTORI STRETTI: IL COMFORT NON È UN LUSO!

NEGLI ULTIMI ANNI L'ATTENZIONE DEI PROGETTISTI DI TRATTORI SI È RIVOLTA A MIGLIORARE IL COMFORT E L'ERGONOMIA DEL POSTO DI LAVORO. VEDIAMO QUALI SONO LE NOVITÀ IN MATERIA.



Negli ultimi decenni si è diffusa anche in agricoltura una maggiore attenzione all'ergonomia e al comfort della postazione di lavoro, che per i trattori viene quasi sempre identificata con il posto di guida. Le prime migliorie in questo senso hanno avuto origine sui trattori di alta potenza e di alta gamma: sia per motivi economici (i costi di queste migliorie erano percentualmente meno impattanti) sia per motivi dimensionali (nei trattori di piccola dimensione è spesso difficile installare dispositivi non strettamente necessari). Negli ultimi anni, invece, grazie sia all'evoluzione tecnologica che a quella normativa (che ha imposto limiti ben più stringenti per migliorare il livello di benessere dell'operatore), si è visto un notevole miglioramento del comfort anche sui trattori di potenze più ridotte, come ad esempio i trattori stretti da vigneto. Nel settore trattoristico il comfort del condu-

cente viene normalmente declinato in due ambiti: sicurezza ed ergonomia, che sono in realtà strettamente interconnessi tra di loro. Vibrazioni, rumore, disposizione dei comandi, microclima e pressurizzazione della cabina sono sicuramente i punti focali dove si può agire per aumentare il livello di comfort. Vediamo cosa si può fare sui trattori da vigneto.

Benvenute sospensioni!

Se fino a qualche anno fa l'unico dispositivo di sospensione dei trattori era lo pneumatico stesso, grazie alla flessibilità della carcassa e in particolar modo del fianco, a partire dagli anni '90 sono stati presentati sul mercato diverse tipologie di sospensione, normalmente montate sul solo asse anteriore. Prima, solo appannaggio dei trattori di alta potenza, poi, negli ultimi anni, diffuse anche sui trattori di piccola dimensione, compresi

quelli da vigneto e frutteto. Oltre ad incrementare il comfort, la sospensione anteriore permette anche di aumentare la sicurezza, ottimizzando il contatto tra pneumatico e terreno. Dal punto di vista ingegneristico la sospensione dell'asse anteriore è molto semplice: l'asse anteriore stesso è incernierato al telaio del trattore tramite uno o due cilindri idraulici. Il circuito idraulico a servizio di questi cilindri è dotato di uno o più accumulatori ad azoto, in grado di ammortizzare l'escursione dello stelo variando il volume della camera di azoto. Al momento sul mercato degli specializzati sono disponibili soltanto due modelli di trattore dotati di assale anteriore sospeso: Fendt, che ormai da anni la propone sul 200 Vario F/V/P, e il nuovo Frutteto3 di Same, che probabilmente sarà disponibile con questa opzione a partire dal 2015. La tecnologia adottata da Fendt

deriva direttamente da quella montata sui trattori più grossi: un braccio oscillante trasmette le irregolarità ai cilindri idraulici, che riducono quindi le vibrazioni trasmesse, mentre uno stabilizzatore antirollio aumenta la sicurezza operativa. Un sensore di posizione permette all'assale di lavorare anche in posizione autolivellante. I dispositivi sono comandati da una centralina elettronica e da un gruppo idraulico indipendente, che permette di lavorare sia ad asse bloccato, che ad asse operativo in funzione di ammortizzazione, di autolivellamento e di stabilizzazione antirollio. Il gruppo Same Deutz Fahr, col marchio Same, si è invece mosso verso un'altra direzione: in particolare verso l'asse anteriore con sospensione a ruote indipendenti, che sarà montato sui modelli della nuova gamma Frutteto3. Questa particolare tipologia di sospensione, sebbene molto simile a quella precedente, comporta diversi miglioramenti. Il più evidente è sicuramente quello relativo all'angolo di sterzo: un asse tradizionale, anche se sospeso, è incernierato in un unico punto centrale; durante il suo normale basculamento, la ruota si avvicina al cofano motore, riducendo giocoforza l'angolo di sterzata. Per evitare inconvenienti funzionali, si devono regolare opportunamente i fincorsa dello sterzo. La suddivisione fisica dell'asse in due parti permette invece un'escursione della ruota praticamente verticale, con un angolo di sterzo che non cambia in ogni situazione di guida. Inoltre, la sospensione agisce su 4 punti, migliorando la stabilità del trattore grazie all'impianto idropneumatico, che agisce come una "molla a rigidità variabile" grazie alla modulazione della pressione dell'olio, creando così un movimento anti-rollo che si oppone al ribaltamento della macchina. La rigidità del dispositivo è pilotata in funzione del carico sul trattore, mantenendo costantemente il veicolo in assetto corretto, grazie alla gestione automatica dell'autolivellamento.



L'ASSE ANTERIORE DEL FRUTTETO3 DI SAME (SOPRA) È DOTATO DI SOSPENSIONI A RUOTE INDIPENDENTI (SOTTO) CARATTERIZZATE DA UN GIUNTO CARDANICO AD ELEVATO ANGOLO DI STERZO.

La seduta è sospesa!

Vista la completa assenza di dispositivi di sospensione alle ruote, sui trattori (anche quelli più datati) è prassi comune installare un sedile dotato di sospensione, in grado di ridurre il livello vibrazionale a carico dell'operatore. I primi sedili di questo tipo erano dotati di semplici sospensioni meccaniche: una robusta barra di ferro piegata ad U con una molla tra le estremità, oppure dei parallelogrammi anch'essi dotati di una molla interna. La molla, regolabile nella sua compressione tramite una leva, assorbe le vibrazioni trasmesse dal telaio, riducendo quindi il valore complessivo a carico dell'operatore. I sedili più moderni sono invece normalmente dotati di sospensioni meccanico-idrauliche o pneumatiche. In entrambi i casi la culla del sedile contiene sempre un parallelogramma di azionamento, in grado anche di permettere la regolazione in altezza della seduta. La differenza tra i due modelli è del dispositivo di ammortizzazione: nel primo caso si tratta di un cilindretto idraulico, la cui pressione interna

è regolabile tramite una piccola pompetta manuale. Il top, in tema di comfort, è però il sedile pneumatico: in questo caso è presente una camera d'aria, a pressione regolabile tramite un apposito compressorino elettrico, in grado di ridurre al minimo il livello vibrazionale al sedile. In tutti i casi, è però importante che la regolazione della pressione o della rigidità della molla sia effettuata in base al peso dell'operatore: è spesso presente un indicatore di corretta regolazione, che può portare indicati i kg (l'operatore può quindi regolare da terra in base al suo peso), oppure un indicatore a colori (in questo caso la regolazione deve essere effettuata con l'operatore seduto, portando l'indicatore normalmente sul verde).

Sono sempre vibrazioni...

Da 20 a 20.000 Hz, ovvero vibrazioni dell'aria con una frequenza da 20 a 20.000 impulsi al secondo: è tutto ciò che possiamo udire, sia essa musica, parlato o rumore. Nell'ambito del trattore si parla sempre di rumore, in quanto è una componente sonora non voluta, che va a disturbare la normale attività del conducente. Si tratta però, purtroppo, di una componente impossibile da eliminare, in quanto originata dal movimento stesso degli organi del trattore (motore, cambio, pneumatici, etc.). L'unica alternativa è ridurre il livello sonoro percepito dal conducente, utilizzando materiali fonoassorbenti posti tra l'operatore e le sorgenti di rumore. La sorgente più impattante in un trattore è sicuramente il motore: per ridurre a livelli accettabili la sua rumorosità, oltre all'utilizzo dei materiali fonoassorbenti, si utilizzano anche altre tecnologie. La più evidente è sicuramente la marmitta di scarico, detta anche silenziatore. Grazie ad un'attenta progettazione il rumore prodotto all'interno del motore viene in parte incanalato nelle tubazioni di scarico. La marmitta presenta all'interno una conformazione tale da ridurre notevolmente il livello sonoro emesso in ambiente. Se sui trattori dotati di rollbar





L'ASSALE ANTERIORE SOSPESO DI FENDT SI BASA SULLA TECNOLOGIA CLASSICA A CILINDRI E ACCUMULATORI D'AZOTO. NELLA FOTO IL PARTICOLARE DI UNO DEI DUE CILINDRI DI SOSPENSIONE.

non si può fare molto altro, nei moderni trattori cabinati i materiali usati e un'attenta progettazione hanno permesso di portare i livelli sonori a valori molto bassi, paragonabili a quelli delle automobili. Vengono normalmente interposti dei pannelli di materiali fonoassorbenti (cascami di cotone compresso, lane di roccia, etc.) tra la struttura della cabina e il rivestimento interno. È importante inoltre che le guarnizioni di tenuta delle portiere e dei vetri apribili siano in perfette condizioni. Il top per la riduzione della rumorosità è l'utilizzo di comandi sospesi, ovvero che non necessitano di leve di rinvio che devono, per forza di cose, attraversare la cabina creando dei punti di interruzione nell'isolamento.



IN UNA MODERNA CABINA LE SUPERFICI VETRATE SONO SEMPRE PIÙ AMPIE, PER MIGLIORARE LA VISIBILITÀ. DEVE QUINDI ESSERE POSTA PARTICOLARE ATTENZIONE ALLA PROGETTAZIONE, PER RIDURRE IL LIVELLO SONORO IN CABINA. SI NOTI ANCHE LA DISPOSIZIONE RAZIONALE ED ERGONOMICA DEI COMANDI.

Comandi in ordine

Uno dei punti focali per migliorare il comfort del conducente è sicuramente la disposizione dei comandi. Durante la routine di lavoro, sono presenti infatti dei dispositivi che l'operatore è costretto ad azionare diverse volte, arrivando magari a centinaia (se non migliaia) di azionamenti giornalieri. Per questo motivo nei moderni trattori si cerca di raggrupparli tutti in postazioni di facile accesso, e soprattutto utilizzando il più possibile servocomandi in grado di diminuire lo sforzo richiesto all'operatore. Ad esempio, i comandi dei distributori idraulici sono ormai quasi sempre di tipo elettroidraulico, e spesso vengono raggruppati in un unico joystick, facilmente azionabile dall'operatore.

Cabina in pressione!

Nei trattori cabinati riscaldamento e condizionamento sono ormai due must: quasi sempre presenti di serie, ma soprattutto ormai disponibili anche in versioni completamente automatiche, arrivando ad avere una climatizzazione dell'abitacolo. Il prossimo futuro, ormai raggiunto da qualche costruttore, è la cabina pressurizzata in classe 4 (secondo la norma EN 15695-1), ovvero una cabina in grado di garantire la protezione dell'operatore contro polveri, aerosol e vapori. Si tratta di un notevole passo in avanti soprattutto nell'ambito della distribuzione di fitofarmaci. Purtroppo è prassi comune ritenere che la cabina sia sempre in grado di proteggere l'operatore dai fitofarmaci distribuiti. Questo non è assolutamente vero: ricerche condotte in merito hanno dimostrato che ovviamente la quantità di fitofarmaco assorbito



UN MODERNO SEDILE CON SOSPENSIONE MECCANICO-IDRAULICA. SOPRA AL SEDILE VEDIAMO, NELLA POSIZIONE OPERATIVA DI MISURA, UN ACCELEROMETRO TRIASSIALE A CUSCINO CON ACQUISITORE A 4 CANALI PER IL RILIEVO DEL LIVELLO VIBRAZIONALE.

dal conducente è minore, ma non nulla. Sarebbe quindi obbligatorio l'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale anche all'interno della cabina chiusa. A questo ovviano le cabine di classe 4: si tratta di cabine appositamente disegnate, in grado di garantire una corretta filtrazione dell'aria in ingresso (con filtri a carbone attivo), ma soprattutto in grado di garantire una minima sovrappressione per evitare l'entrata di aria contaminata. Rimane, al momento, solo il dubbio sulla durata effettiva dei filtri al carbone: la norma non prevede infatti un intervallo minimo di sostituzione, demandando il tutto al costruttore sia della cabina che dei filtri.



NEI TRATTORI DA VIGNETO SI STANNO DIFFONDENDO SEMPRE DI PIÙ CABINE A RIDOTTA ALTEZZA E CON FORME ARROTONDATE, IDEALI PER PASSARE ALL'INTERNO DI CHIOME MOLTO SVILUPPATE. NONOSTANTE IL RIDOTTO SPAZIO IL COMFORT NON VIENE INTACCATO, ANZI: SPESSE SI TRATTA DI CABINE OMOLOGATE IN CLASSE 4