Completa rimozione di truciolo e altri contaminanti dalle scatole cambio dei trattori di Same Deutz-Fahr

Adello Negrini

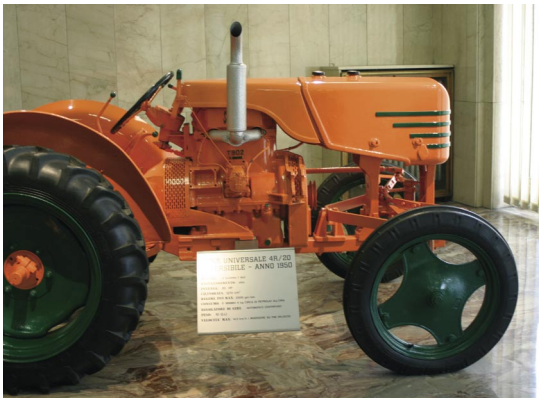
Introduzione

L'azienda nasce nel 1927, quando i fondatori realizzano il primo motore diesel applicato a un trattore. Non si chiamava come oggi: diventerà SAME (Società Accomandita Motori Endotermici), con sede a Treviglio, in provincia di Bergamo, nel 1942; Same Deutz Fahr nel 1995, con l'acquisizione della divisione macchine agricole di un gruppo tedesco.

1 - La sede Same Deutz Fahr di Treviglio (Bg).

L'impresa italiana (fig. 1), *leader* mondiale nella produzione di trattori agricoli - la cui estetica è affidata anche a *designer* di prestigio (figg. 2 e 3) - ha concluso l'esercizio 2006 con un fatturato di 1,037 miliardi.

Obbiettivo della visita all'azienda, che abbiamo effettuato su invito di Tecnofirma - produttore e fornitore del nuovo impianto di lavaggio in opera dall'agosto 2007 - è la verifica delle caratteristiche tecniche della nuova



installazione e delle sue capacità di dare soluzione ai problemi che l'azienda si era trovata ad affrontare (fig. 4).
Insieme a Giovanna Goi (Tecnofirma), siamo stati ricevuti e guidati in fabbrica da Stefano Denari, responsabile delle lavorazioni meccaniche e Walter Rovida, responsabile delle tecnologie della Same (fig. 5).

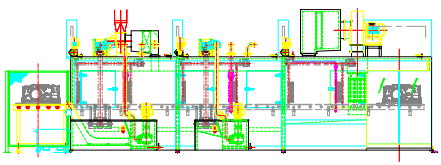
Perché un nuovo impianto

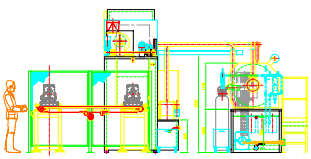
L'impianto recentemente installato è stato acquisito per il lavaggio delle scatole cambio posteriori dei trattori (fig. 6), tra i componenti a più alta tecnologia prodotti

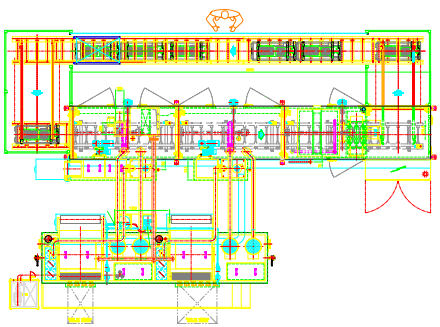
2 - All'ingresso accoglie i visitatori un modello storico del trattore Same.

3 - Uno «special» di oggi: niente da invidiare a una moderna autovettura.

4 – Il *lay-out* del nuovo impianto di lavaggio delle scatole cambio (Tecnofirma)







5 - Da sinistra a destra: Walter Rovida, Stefano Denari - Giovanna Goi, *Tecnofirma* **– Luca G. Trivellone,** *Anver.*

in azienda, che escono dalla produzione ricoperti da acqua emulsionata e truciolo di lavorazione, che devono essere rimossi per raggiungere un grado di pulizia finale assai elevato, contraddistinto dall'assenza quasi totale di contaminanti, in particolare di truciolo.
La lavatrice a tunnel già utilizzata in azienda non garantiva il raggiungimento dei nuovi standard qualitativi definiti dai capitolati aziendali.
«Col passare degli anni – ha chiarito Stefano Denari – nel trattore è entrata sempre più automazione.
In particolare, nella scatola cambio posteriore - che è il contenitore di una serie di ingranaggi ed elettrovalvole di precisione- è importante che non resti nessun tipo di contaminante solido, anche se in forma di particolato: infatti, con la presenza di componentistica per garantire l'elevata automazione della macchina bastano particelle di diametro appena superiore ai 250 μm per creare dannosi inceppamenti, oltre agli attriti e alle usure che anche il più minuto residuo metallico causa, fino a compromettere il buon funzionamento del trattore in esercizio».

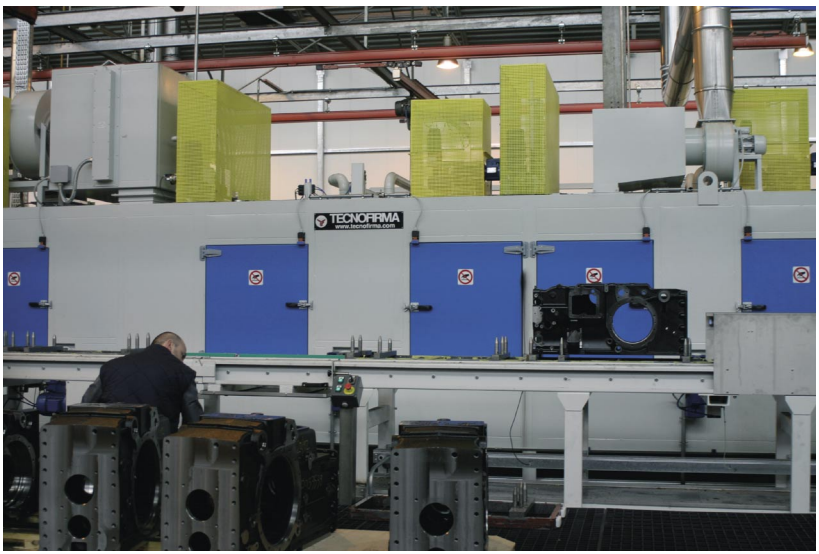
La soluzione adottata

« Il nuovo impianto di lavaggio (figg. 7, 8 e 9) è la soluzione che ci permette di raggiungere gli obbiettivi che ci siamo

6 - Le scatole cambio posteriori.

7 - Vista generale prospettica dell'impianto.

prefissati, sia in termini di qualità sia di quantità di contaminante residuo sulle superfici al termine del ciclo: le prove e misurazioni finora eseguite lo confermano.
Naturalmente, secondo il metodo del miglioramento continuo, già stiamo affinando alcuni fattori specifici, per esempio la ricerca della migliore prestazione dei diversi sistemi di filtrazione dell'impianto in relazione ai formulati di sgrassaggio a base acquosa con tensioattivi non ionici che utilizziamo.
In sintesi, giudichiamo ottime le prestazioni dell'impianto e la possibilità di continuo miglioramen-



8 - Il fronte dell'impianto.

9 - La parte posteriore dell'impianto.

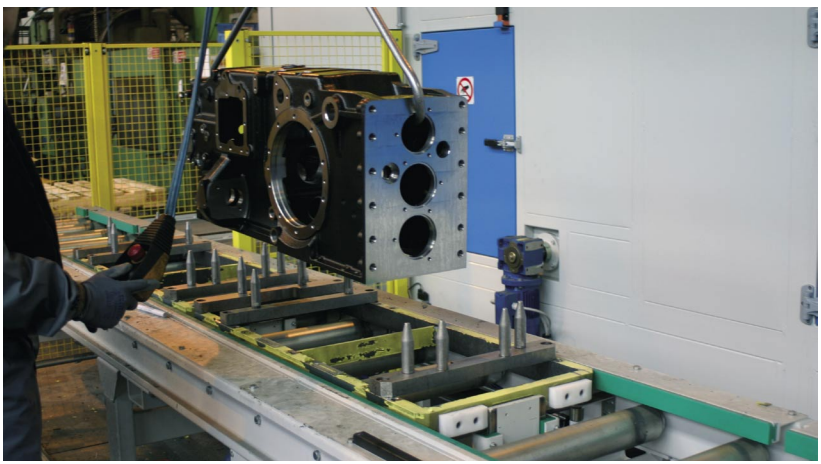
to che offre».

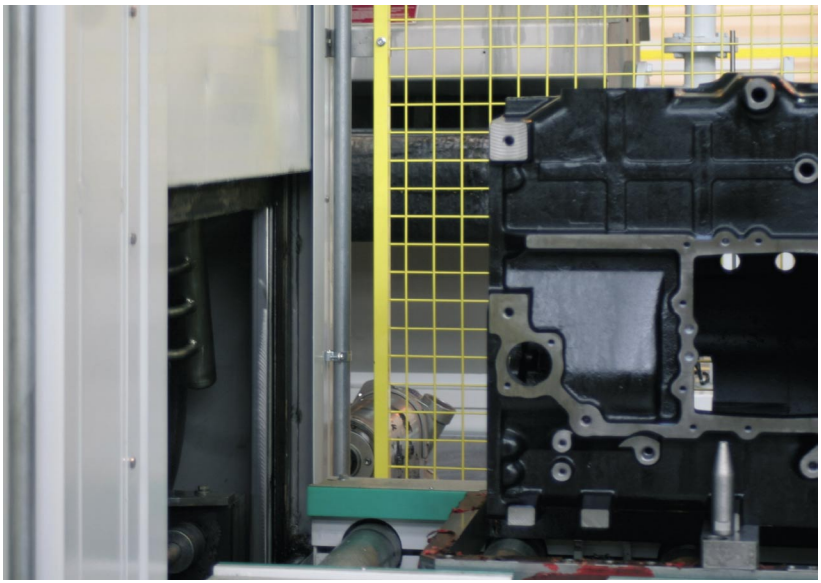
Il sistema proposto e operante è un tunnel a 3 stadi - ognuno fisicamente separato con interporta mobile automatica - con le scatole cambio posizionate su pallet, con trasportatore orizzontale per la loro movimentazione automatica (fig. 10).
Il processo, a caldo (fig. 11), prevede lo sgrassaggio con rampe mobili per le parti esterne, e mandrini mobili con ugelli rotanti per le parti interne (fig. 12), il risciacquo passivante e la fase di soffiaggio e asciugatura finale (fig. 13).
Nel dettaglio, le ragioni e scelte dell'ufficio tecnico di Tecnofirma - in funzione della tipologia dei pezzi trattati - sono riportate nel riquadro pubblicato di seguito, insieme alla descrizione sintetica del processo.

Conclusioni

Quando, come nel caso recensito, i capitolati di un'azienda prescrivono obbiettivi definiti e rigorosi, anche le scelte impiantistiche devono essere operate sulla base

10 - Il carico dei pezzi.





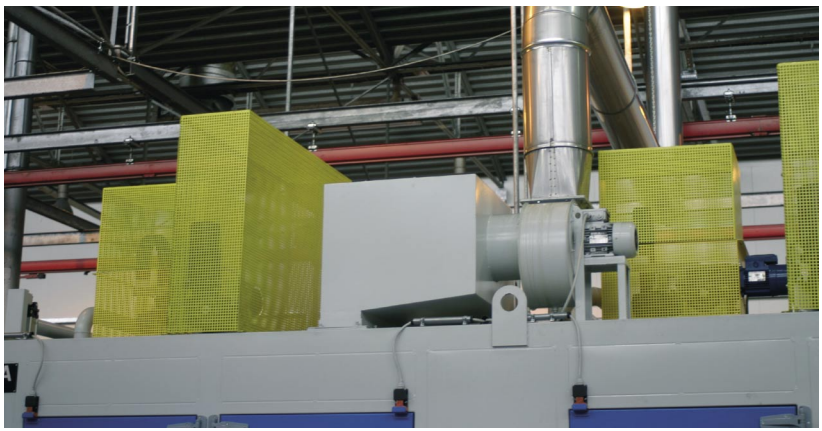
11 - L'ingresso dei pezzi nella prima stazione, di sgrassaggio.

12 – Il processo è a caldo. Le ventole di aspirazione vapori.

13 - Le ventole di soffiaggio.

di valutazioni definite e rigorose.

"Così in effetti è avvenuto con Tecnofirma – ha concluso Stefano Denari – che ha avuto un approccio molto tecnico alla nostra richiesta d'offerta. Anche per questo le risposte alle nostre richieste sono arrivate tempestivamente: le valutazioni che sono state effettuate nel mese di collaudo successivo all'installazione hanno dato un risultato molto positivo (abbiamo verificato un'efficienza produttiva di oltre il 97%, secondo il nostro protocollo di prova), e l'evoluzione successiva, come già accennato, si sta rivelando adeguata e conseguente all'ottima fase di *start-up*».



Segnare 2 su cartolina informazioni

Il tunnel di lavaggio per scatole cambio di trattori installato presso Same Deutz Fahr

A cura dell'ufficio tecnico di Tecnofirma

Generalità

L'impianto è del tipo a tunnel a 3 stadi per il lavaggio e risciacquo a caldo di scatole cambio per trattori, con soffiaggio e asciugatura finali. Il carico e lo scarico dei pezzi avviene manualmente. Per mezzo di paranco sono caricati su appositi pallet portapezzi, in posizione orizzontale, sulla linea automatica di ricircolo pallet esterna alla lavatrice. I pallets sono composti da:
- base comune
- sovrappallet (con attacchi rapidi) per alloggiare tutti i particolari da trattare.

E' stato previsto un pallet unico dotato di sovrappallet mobile da posizionarsi in funzione dei particolari da trattare.
In ingresso alla lavatrice un dispositivo di lettura della codifica di ciascun pezzo permette di eseguire il loro trattamento in modalità *random*, attivando le relative attrezzature di lavaggio. Questa soluzione garantisce che non vi siano incongruenze tra pezzo caricato manualmente dall'operatore e i particolari previsti sul pallet, evitando quindi indesiderati arresti macchina. Lo studio e l'ottimizzazione del pallet e del sovrappallet è stato realizzato in fase di progettazione dell'impianto insieme all'ufficio tecnico del cliente.

Pezzi da lavare, produzione e tempi di processo

Nella fornitura base è stata prevista la realizzazione di pallet sovrappallet completi per trattare i pezzi descritti sinteticamente nelle tabelle I e II.

Tabella I – Pezzi da lavare per la gamma bassa e media (4 tipologie diverse di scatola cambio, si utilizzano mandrini mobili per il lavaggio dell'interno).

Tipo A	Gamma bassa 50-70 Cv	140 kg	900 x 390 x h=430 mm
Tipo B	Gamma media 70 Cv	240 kg	815 x 340 x h=500 mm
Tipo C	Gamma media 80-90 Cv	240 kg	880 x 340 x h=500 mm
Tipo D	Gamma media 100-130 Cv	240 kg	922 x 340 x h=500 mm

Tabella II – Pezzi da lavare per la gamma alta: 5 tipologie diverse di scatola cambio di ghisa, con pesi compresi tra 240 e 300 kg, provenienti da lavorazioni precedente con macchine speciali (pezzo preverniciato, con tempo di stoccaggio dopo lavorazione di circa 3÷4 giorni). Al termine del processo di lavaggio i pezzi sono destinati al montaggio.

Tipo E	gamma alta «Rubin»	950 x 330 x h=551 mm
Tipo F	gamma «Laser»	950 x 330 x h=551 mm
Tipo G	gamma «Frutteto 2	770 x 430 x h=440 mm
Tipo H	gamma «Cingolo 15Y»	683 x 334 x h=420 mm
Tipo I	gamma «Cingolone 25Y»	770 x 350 x h=440 mm

La produzione oraria netta è stata progettata per 50 pezzi/giorno (turno di 8 ore).
Il tempo ciclo è di 7 min/pezzo (le operazioni di carico e scarico sono considerate in tempo mascherato).

Metodo di lavaggio

La lavatrice è del tipo a tunnel a 3 stadi ed esegue il trattamento dei pezzi posti orizzontalmente su pallet con avanzamento longitudinale, come si può vedere nel *lay-out* (fig. 4, nel testo dell'articolo, ndr).
Il lavaggio che si realizza, a caldo (la soluzione sgrassante è a 30/40 °C), è molto accurato grazie all'impiego di attrezzature mobili e mandrini rotanti. Segue un risciacquo passivante, sempre a caldo (50/60 °C), con attrezzature mobili.
Al termine del risciacquo i pezzi sono sottoposti a soffiatura generale con attrezzature mobili e asciugatura finale. Durante la fase di asciugatura il pezzo è movimentato con moto alternato per ottenere la completa asciugatura del pezzo e del pallet.
I tre stadi di lavaggio, risciacquo e soffiaggio +asciugatura sono separati tra loro mediante porte verticali ad azionamento automatico.

Ciclo di trattamento

Carico manuale (per mezzo di paranco) dei pezzi sugli appositi pallets, nella zona di carico/scarico del sistema di trasporto a ricircolo esterno alla lavatrice.
Il consenso all'invio del singolo pallet in lavatrice si effettua con pulsantiera oppure in modalità automatica.
La successione del processo è il seguente:
- cella 1: lavaggio di ogni pezzo (con prodotto sgrassante) alla temperatura di 30/40 °C, con rampe mobili ad azionamento automatico per realizzare il lavaggio di tutte le parti esterne dei pezzi, e mandrini mobili con ugello rotante per il lavaggio delle parti interne.
- cella 2: risciacquo di ogni pezzo (con prodotto protettivo) alla temperatura di 50/60 °C, con rampe mobili ad azionamento automatico in grado di realizzare un risciacquo passivante completo.
- cella 3: soffiaggio delle parti esterne con rampe mobili, e asciugatura completa con aria calda ad alta prevalenza, per mezzo di rampe mobili ad azionamento automatico per il soffiaggio generale, e lame d'aria fisse e pezzo in movimento alternato per realizzare l'asciugatura finale con aria calda.
Il funzionamento dell'aria compressa è temporizzata e funzionante ad intermittenza, per ottimizzarne il consumo.
Il ciclo si conclude con l'apertura della porta d'uscita dalla cella 3, mentre l'impianto imposta il fine ciclo automatico e fa uscire il pezzo.
Lo scarico, manuale, dei pezzi si effettua sempre con paranco nella zona di carico/scarico del sistema di trasporto a ricircolo esterno alla lavatrice.

Modalità operativa

Ogni singolo pezzo è caricato su un pallet che può essere inviato in lavatrice secondo le seguenti modalità:
- Manuale: l'operatore per mezzo di pulsantiera dà il consenso all'invio di un singolo pallet, che automaticamente è inviato in lavatrice quando la lavatrice è pronta a riceverlo.
- Automatico: l'operatore carica più pallet e per mezzo di pulsantiera dà il consenso all'invio della serie di pallet, che verranno automaticamente inviati singolarmente alla lavatrice.

Il sistema di movimentazione dei pallets all'interno della lavatrice è del tipo a spintore, con avanzamento passo passo e/o a rulli motorizzati.
L'altezza dei piani di carico e scarico dal piano terra è di 1200 mm.

Grado di pulizia

L'impianto è stato collaudato al raggiungimento di uno dei seguenti limiti (validi per le parti interne a contatto con olio, e verificato sul particolare Tipo A):
- numero di particelle metalliche con dimensioni comprese tra 100 e 250μm $\leq$ 430/m^2.
- peso residuo solido $\leq$ 300 mg/m^2.

La valutazione del grado di pulizia è stato (ed è) realizzato secondo la metodologia gravimetrica, UNI ISO 4405, con membrane filtranti da 5μm (secondo il capitolato del cliente).

Segnare 3 su cartolina informazioni