



walvoil  
MOTION BY PEOPLE

N E W

## EPX-Hydraulic Energy Recovery

Sistema per il recupero energetico idraulico  
attraverso la tecnologia "Meter-out compensation"



### EPX HYDRAULIC ENERGY RECOVERY

Il moderno mercato delle macchine mobili richiede un costante aumento di produttività e prestazioni, in concomitanza con un abbassamento dei costi operativi, una maggior efficienza ed una riduzione delle emissioni a favore della sostenibilità e della responsabilità sociale.

I sistemi idraulici si sono evoluti per massimizzare la prevedibilità della velocità di attuazione. La compensazione della portata è una tecnologia ben nota che corregge meccanicamente la velocità dell'attuatore se questa supera la richiesta dell'operatore a causa del carico inerziale. Ciò si ottiene attraverso un dispositivo meccanico, che introduce una caduta di pressione per limitare la portata quando necessario.

EPX innova oltre gli standard del settore con un dispositivo di compensazione a tre vie che non solo limita la velocità di attuazione, ma può recuperare anche l'energia gravitazionale e cinetica immagazzinata nel sistema.

### CONCEPT DESIGN



### VANTAGGI

- Insieme sinergico di componenti per il recupero energetico idraulico
- Sistema tradizionale Flow Sharing
- Opzioni di recupero dell'energia in base alla scelta dell'OEM
- Autonomia prolungata e ridotto dimensionamento della batteria su macchine elettrificate

## APPROCCIO DEL SISTEMA EPX

I sistemi idraulici avanzati più comuni includono nel distributore un compensatore idraulico. Questo dispositivo meccanico a due vie consente, attraverso una restrizione, di limitare la portata all'attuatore. In genere, questo compensatore è posizionato nella linea di mandata che collega la pompa all'ingresso dell'attuatore.

Due sono le tecnologie presenti oggi sul mercato: quando il compensatore è posto a monte del cursore si parla di sistemi "pre-compensati", viceversa, quando il compensatore è posto "a valle" del cursore, tale tecnologia è detta "post-compensata" e consente il funzionamento in Flow Sharing. Questa caratteristica è molto utile quando la richiesta di portata da parte dell'operatore è superiore alle possibilità della pompa: in questa condizione, la valvola di controllo direzionale mantiene la ripartizione del flusso tra le sezioni. Il sistema idraulico è poi tipicamente completato da valvole di bilanciamento per migliorare ulteriormente la precisione di azionamento.

L'approccio di EPX combina due innovazioni chiave.

### Compensazione Meter-Out

Questo design migliora il controllo dei carichi sbilanciati. La compensazione Meter-Out fornisce una restrizione aggiuntiva del flusso quando il carico è sbilanciato, impedendo velocità indesiderate dovute al carico sui cilindri o sui motori. Questa innovazione semplifica anche le valvole di controllo del carico: in un sistema Meter-Out il compensatore protegge dalle derive del carico. Le valvole secondarie sono utilizzate in questo caso solo come dispositivi di sicurezza. Queste valvole di sicurezza, tipicamente flangiate sul cilindro, sono quindi progettate per avere una caduta di pressione minima e un impatto minimo sul regolare funzionamento della valvola direzionale principale. Esempi di valvole di sicurezza semplificate sono le valvole di blocco pilotate o le valvole elettriche on/off.

### Compensazione a 3 vie

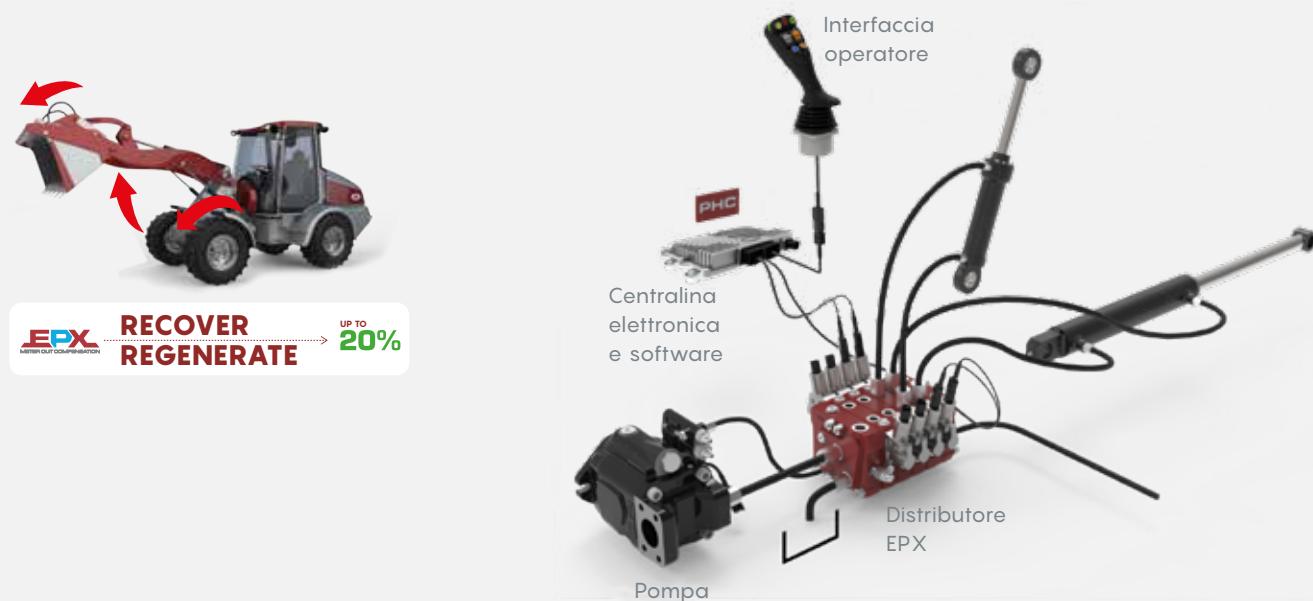
Questo design brevettato introduce un percorso di flusso supplementare nel compensatore Meter-out. Durante il funzionamento, il compensatore misura la pressione del fluido: se la pressione supera una determinata soglia, viene aperto un percorso supplementare, pressurizzando la linea di recupero con l'energia immagazzinata nell'attuatore.

La combinazione di queste due innovazioni fornisce una soluzione Flow Sharing in grado di recuperare l'energia immagazzinata nella macchina.

Le tecnologie EPX si stanno evolvendo per ridurre al minimo l'impatto ambientale e stabilizzare il consumo energetico della prossima generazione di sistemi idraulici.

Le attività di test sulle pale gommate hanno dimostrato un **risparmio energetico del 20%** combinando l'energia recuperabile e la riduzione delle perdite di compensazione.

Un tipico sistema EPX è composto da un distributore EPX Flow Sharing, un joystick elettronico, una pompa Load Sensing e una centralina elettronica con software modulare personalizzabile sviluppato da Walvoil (PHC STUDIO).

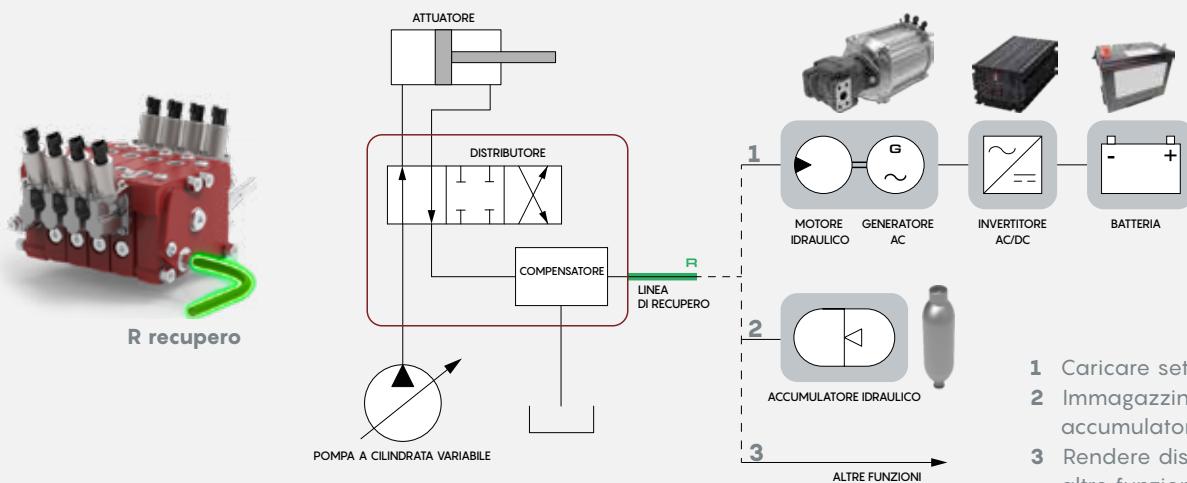


## STRATEGIA DI RECUPERO ENERGETICO: MOLTEPLICI OPZIONI DI RECUPERO CON LA LINEA R

La tecnologia EPX si basa sul nuovo compensatore con funzione linea di recupero R alimentata dalla portata in pressione (Power). Questo principio è alla base del recupero, che avviene nelle movimentazioni simultanee, in sezioni dipendenti a carichi inferiori e inoltre in presenza di carichi trascinanti, grazie all'introduzione di un pilotaggio esterno X che alimenta la linea LS e che fa intervenire il compensatore anche in movimenti singoli.

Il compensatore a valle mantiene la portata agli attuatori, indipendente dalla pressione, e permette di recuperare energia durante i movimenti simultanei nelle sezioni a carico inferiore ed in presenza di carichi gravitazionali.

Una volta che il flusso in recupero è disponibile nella linea R, la sua gestione dipende dalle scelte del costruttore dell'applicazione. È possibile rigenerare il flusso recuperato direttamente nell'impianto, immagazzinarlo in un accumulatore idraulico, oppure trasformarlo in energia elettrica e accumularlo in una batteria.

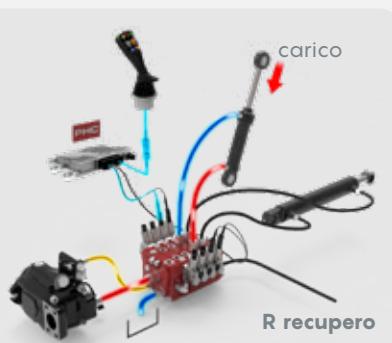


- 1 Caricare set di batterie
- 2 Immagazzinare in accumulatore idraulico
- 3 Rendere disponibile per altre funzioni (es. boost)

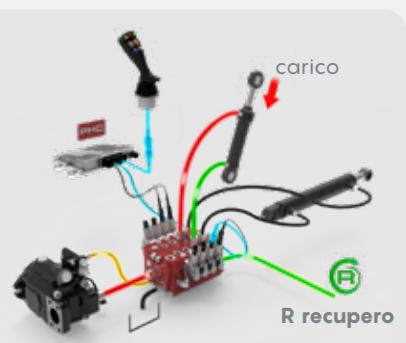
## COME FUNZIONA?

### • Carico resistivo singolo

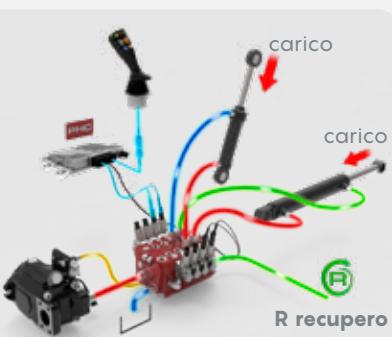
(distributore tradizionale L. S. Flow Sharing)



### • Recupero carichi gravitazionali



### • Recupero durante le funzioni simultanee



## A R E A T E S T

Il sistema EPX è stato installato su un caricatore frontale ibrido per trattori, alimentato dal motore primario ICE e da un sistema elettrico boost secondario composto da:

- ICE dotato di pompa idraulica primaria
- Motore Elettrico (19 kW) dotato di boost
- Invertitore da 600 A
- Pannello di controllo per carcabatteria (CAN-Bus protocol)
- Batteria al litio 48 VDC kWh.



## R I S U L T A T I T E S T

- 10% di recupero energetico per ricarica batteria
- 8% di risparmio con sovraccarico booster
- 16% di risparmio energetico con rigenerazione interna

Ciclo di lavoro eseguito consumando solo il 66% di energia normalmente utilizzata.



## T E S T S U L C A M P O

### PALA GOMMATA COMPATTA

- Peso operativo 2.2 t
- 100% Motore elettrico 7+12 Kw

Dotato di:

- Joystick HJW + impugnatura MTH
- Distributore EPX

