

I drive per gli azionamenti efficienti

Ing. Paolo Colombo

Gruppo Azionamenti elettrici - ANIE Automazione

Energy Media Event Italia 2014

Diageo (CN) – 22 Ottobre 2014



Federazione ANIE

Federazione Nazionale Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche

- 13 Associazioni
- Oltre 1.200 Aziende
- 56 Mld € di fatturato
- 410.000 addetti

ANIE Automazione

- Circa 100 Aziende Associate
- 3,7 Mld € di fatturato nel 2013

Gruppo Azionamenti elettrici

Costituito nel 1978, raggruppa le principali aziende operanti nel settore dei convertitori per motori a corrente continua e alternata e dei servo azionamenti, con un market share pari all'80% del mercato nazionale.



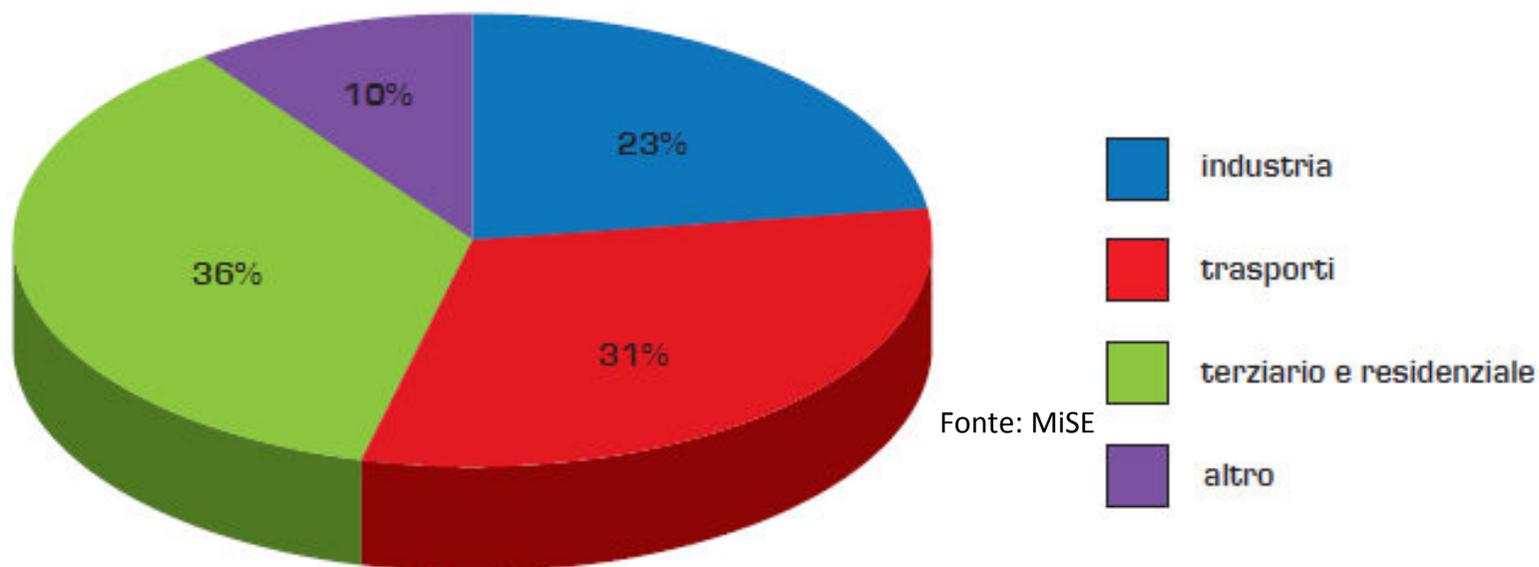
Previsioni nel panorama energetico mondiale

- ✓ La domanda mondiale di energia aumenterà da oggi al **2035** di oltre il **30%**.
Malgrado ciò oltre **1 miliardo** di persone non avrà ancora accesso all'energia elettrica
- ✓ Cina, India e Medio Oriente assorbiranno oltre il **60%** di questa crescita
- ✓ Alcune Politiche di efficienza energetica:
 - Cina intensità energetica **-16%** entro il 2015
 - Unione Europea domanda energetica **-20%** entro il 2020
 - Giappone energia elettrica **-10%** entro il 2030
- ✓ Potenziale di miglioramento dell'efficienza energetica:
 - **4/5** del potenziale nel settore residenziale e terziario
 - **1/5** del potenziale nell'industria

I benefici ottenibili non derivano dal raggiungimento di un importante o inatteso **breakthrough tecnologico**, ma unicamente dalla realizzazione di azioni volte a **rimuovere le barriere** che ostacolano l'implementazione delle misure di efficienza energetica economicamente fattibili



Ripartizione per settore dei consumi energetici finali in Italia



Fonte: MiSE

Il costo dell'energia

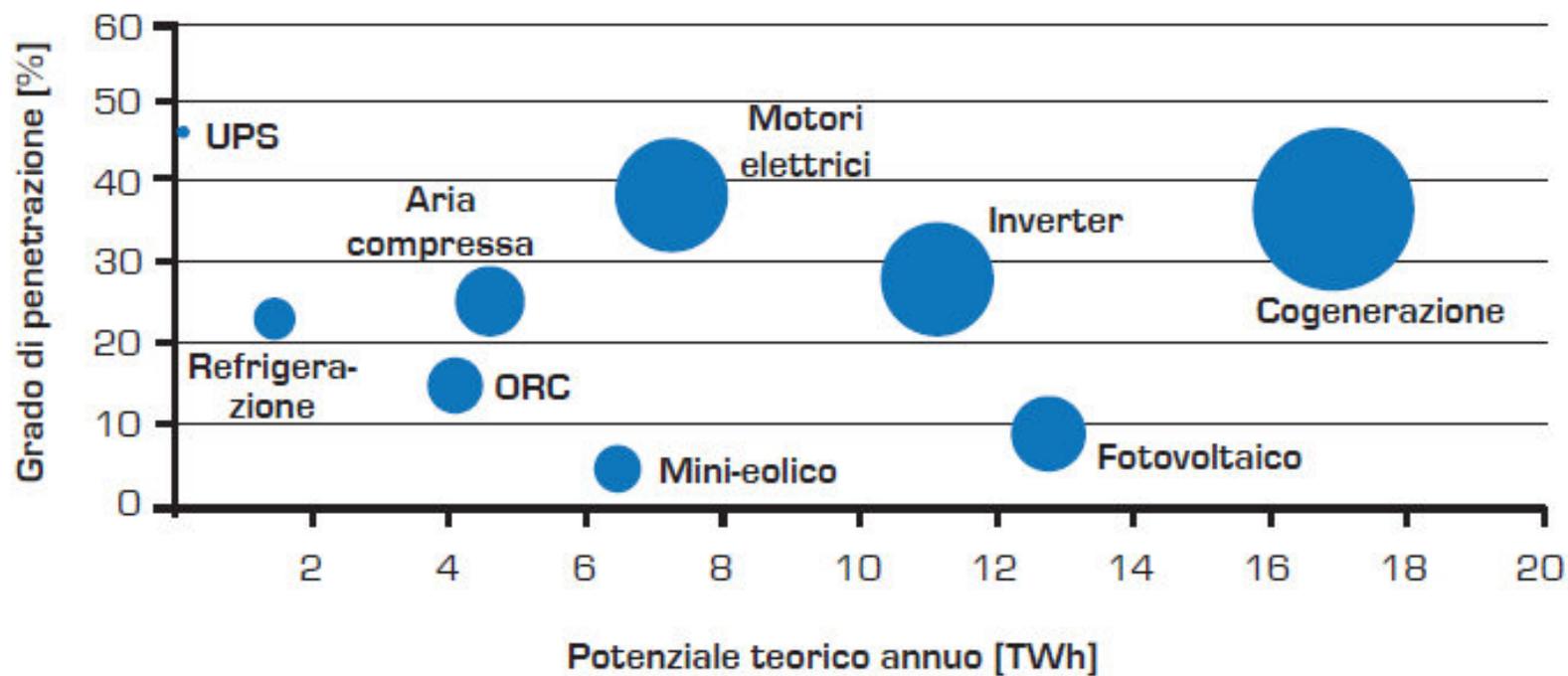
Le imprese italiane pagano l'energia il **25%** in più della media europea

Incidenza del costo della bolletta energetica sul fatturato per le imprese di alcuni settori industriali in Italia

Settore	Energia/Fatturato
Prodotti per l'edilizia	8,2%
Vetro	6,2%
Metallurgia	5,9%
Carta	5,5%
Chimica	2,2%
Alimentare	2,1%
Tessile	1,9%
Meccanica	1,3%
Media industria	2,4%

Per avere un valore di confronto si pensi che in alcuni di questi settori il costo del lavoro incide per meno del **10%** in rapporto al fatturato

Potenziale risparmio di energia con le soluzioni di efficienza nell'industria italiana

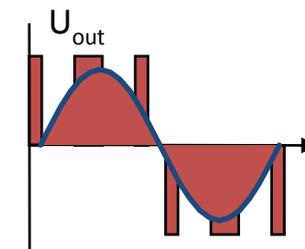
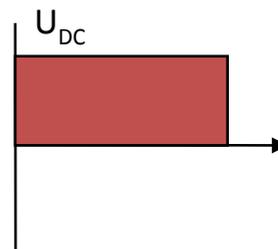
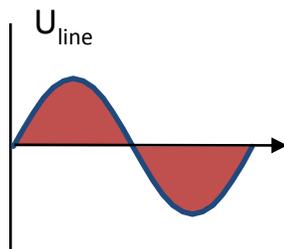
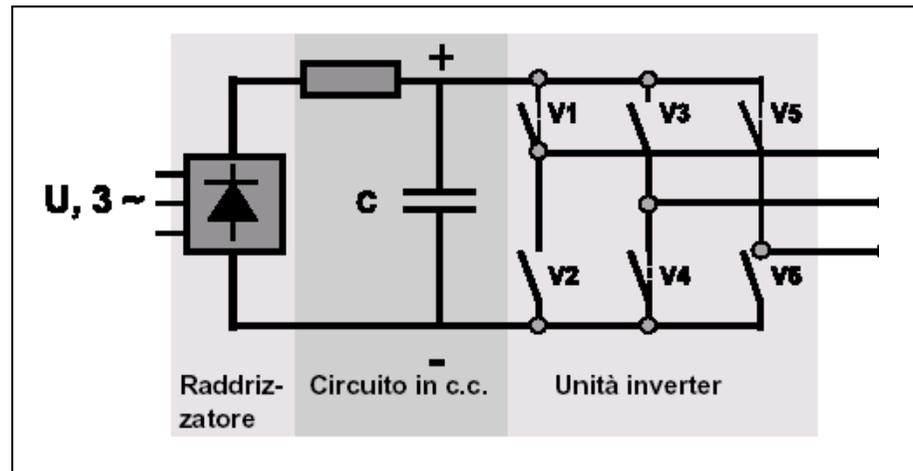


Fonte: PoliMi-ANIE

Convenienza economica delle soluzioni tecnologiche

Tecnologia efficiente	Tempo di Pay-Back	Costo kWh risparmiato/prodotto (c€/kWh)
Sistemi ad aria compressa – Recupero calore	0,37-1,5	0,2-1 (t)
Inverter	0,4-1,7	0,6-2,3 (e)
Rifasamento dei carichi elettrici	0,4-1,9	0,2-0,9 (e)
Sistemi ad aria compressa – Riduzione perdite	0,6-2,6	1,5-6,3 (e)
Sistemi ad aria compressa – Introduzione sistemi di accumulo	1,1-4,2	3-10 (e)
Sistemi di refrigerazione – Controllo dinamico pressione	1,2-5,8	1,9-7,4 (e)
Cogenerazione – Turbina a gas	3-10,7	4,1-6,2 (e)
Cogenerazione – Motore a combustione interna	3,8-15	4,8-7 (e)
Cogenerazione – Turbina a vapore	4-16,2	4,7-7,3 (e)
Sistemi efficienti di combustione – Bruciatori rigenerativi	4,8-9,5	1,5-2,8 (t)
Cogenerazione – Ciclo combinato	6 - >v,u,	5,7-9,4 (e)
ORC	6,7 - >v,u,	3,8-14,6 (e)

Cos'è l'inverter

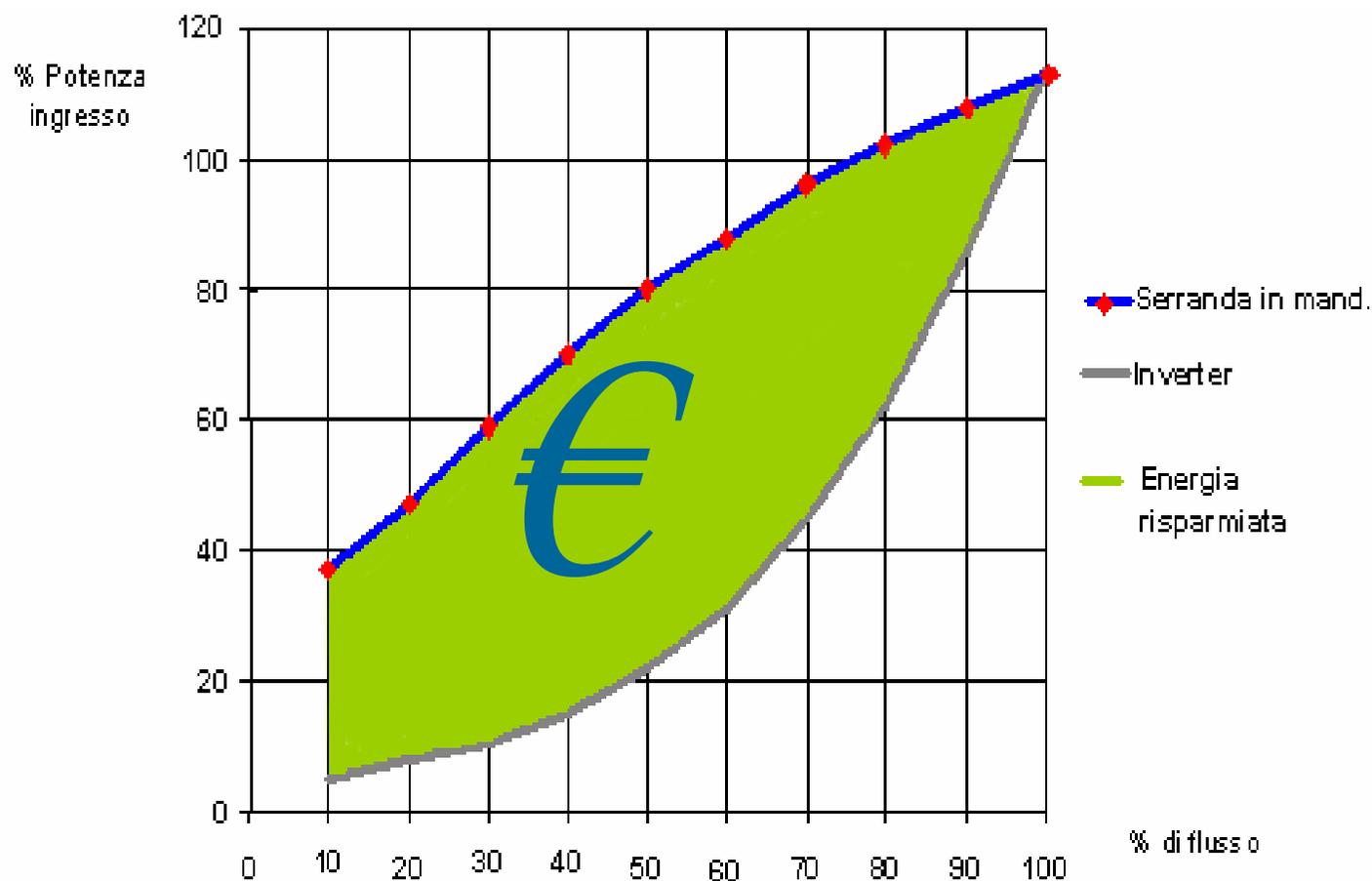


L'inverter consente di variare la frequenza e la tensione di alimentazione di un motore elettrico, adeguandone la velocità alle effettive esigenze del carico

Efficienza energetica con inverter

- L'inverter adatta in tempo reale le performance del motore alle necessità dell'applicazione
erogando solo la reale potenza richiesta
- Il risparmio ottenibile dipende dal tipo di applicazione in esame ...
- ... e dalla tipologia di regolazione con cui ci si confronta
- L'inverter, nelle applicazioni con **pompe centrifughe e ventilatori**, garantisce la migliore efficienza energetica nel realizzare sistemi a portata variabile. In questi casi la potenza assorbita è proporzionale al cubo della velocità

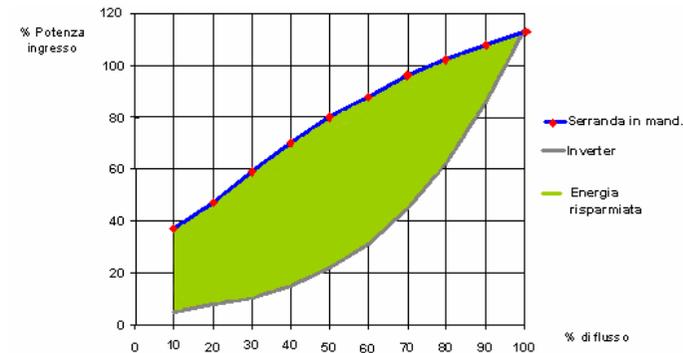
Pompe e ventilatori



Pompe e ventilatori

Qualche esempio numerico

Nel caso ideale

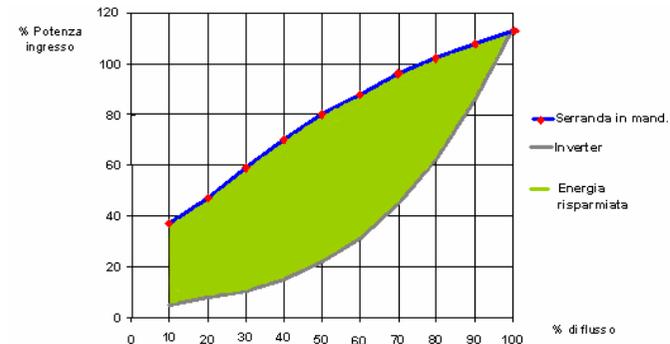


- Riducendo del 50% la velocità l'energia consumata si riduce a un **ottavo**
- Riducendo la velocità del 20% si risparmia il 50% dell'energia
- Riducendo la velocità solo del 10% (da 100 a 90) si risparmia il 27% dell'energia

Pompe e ventilatori

Qualche esempio numerico

Nel caso reale



- Alcuni impianti funzionano a pieno regime (senza regolazione) anche quando è sovradimensionato
- I sistemi di regolazione più utilizzati sono
 - On – Off
 - Valvole di strozzamento / serrande
 - By pass
- L'inverter consente un risparmio effettivo dal 20% a oltre il 50%, mediamente del 35% rispetto ai sistemi tradizionali

Efficienza è ritorno economico

Esempio di un caso standard nell'industria italiana:
cabina di verniciatura con ventilatore da 11 kW

Consumo annuo

- V
- C
- R

Funzionamento per 5 anni
Risparmio energetico Complessivo:

€ 5.545

B

- C
- R
- Ritorno dell'investimento:

per aver installato un solo inverter !

< 12 mesi !!!

Inoltre...

- La soluzione con inverter aggiunge affidabilità al sistema
- L'inverter permette la regolazione della velocità del ventilatore (vel. critiche saltate)
- Viene immessa solo l'aria necessaria al processo evitando inutili sprechi
- L'inverter protegge il ventilatore e il motore contro i sovraccarichi e lo stallo
- Avviamento soft a tutela di cuscinetti , gabbia rotorica motore e trasmissione meccanica

Esempio – Inverter su pompa in depuratore



Pompa convenzionale 37 kW

- 750 m³/h max di acque da depurare
- con 400 m³/h di media giornaliera
- Potenza media giornaliera di 32,4 kW (con un tipo di controllo ON/OFF)
- 8.000 ore/anno di funzionamento

Soluzione con inverter

- Potenza media 23 kW
- Con un costo di energia di 0,1 €/kWh, si risparmiano 7.520 € all'anno
- Costo impianto: 4200 €

Investimento ammortizzato in circa 6 mesi

Esempio – Inverter su pompa in depuratore

Pompa convenzionale 37 kW

- 750 m³/h max di acque da depurare

Risparmio energetico in 5 anni

€ 37.600

per aver installato un solo inverter !

- Costo impianto: 4200 € (*)

Investimento ammortizzato in circa 6 mesi

Case study industriale

Sito produttivo per la produzione componenti in plastica

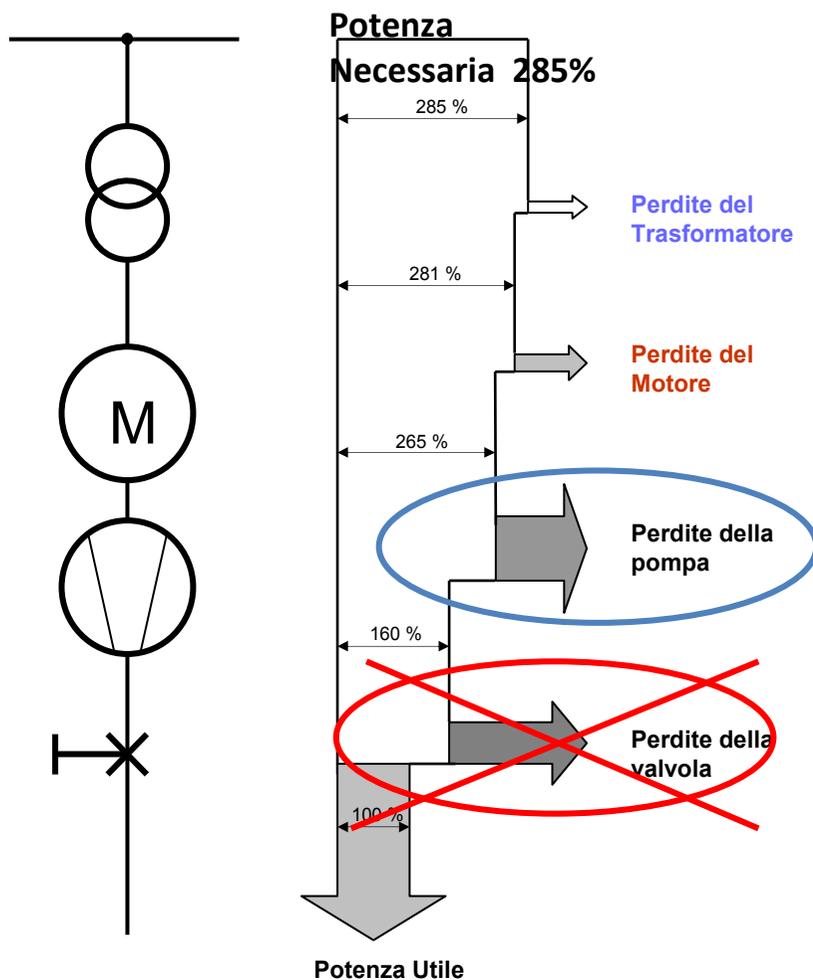
Configurazione iniziale

- Le presse ad iniezione sono azionate attraverso un circuito idraulico.
- Il circuito idraulico è realizzato attraverso una pompa funzionante al massimo della potenza per tutta la durata del processo.
- I flussi idraulici vengono modificati attraverso l'apertura/strozzatura di valvole.

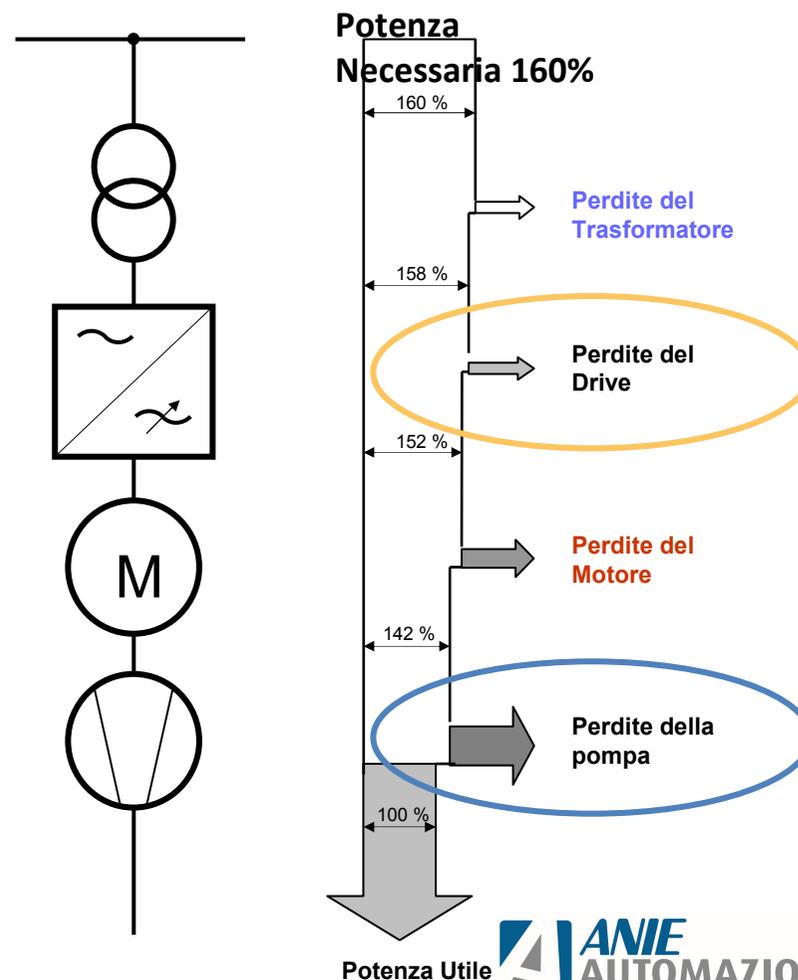


***Le presse sono controllate
attraverso le valvole.***

Pompa con controllo a Valvola



Pompa con inverter



La soluzione

- Sistema con inverter per regolare le pompe delle presse ad iniezione
- Programmando opportunamente l'inverter in base alle effettive necessità del ciclo di lavoro, si regola la velocità di rotazione delle pompe che azionano la presse.
- Il sistema è composto da
 - convertitore di frequenza a controllo vettoriale
 - tastiera e display per monitoraggio funzionamento installata sul frontale dell'armadio
 - armadio con grado di protezione IP54 con ventilazione forzata



Le valvole restano sempre aperte e non si usano per controllare le presse!

Vantaggi

- **Risparmio energetico**
 - la pompa non funziona più costantemente al massimo regime di rotazione ma la sua velocità varia in funzione della effettiva richiesta di ogni singola fase di lavoro della pressa

- **Risparmio nel raffreddamento olio presse**
 - riduzione dell'energia sprecata in surriscaldamento del fluido idraulico → riduzione della potenza di raffreddamento necessaria;

- **Riduzione della rumorosità**
 - in conseguenza del funzionamento delle pompe a regimi ridotti o addirittura ferme nelle pause del ciclo

- Riduzione dei costi di **manutenzione**
 - il fluido idraulico è meno stressato e pertanto si prolungano notevolmente gli intervalli di sostituzione

- Riduzione della **potenza installata**
 - a parità di potenza contrattuale fornita si potranno installare altre presse senza richiedere costosi aumenti della stessa

Risultato del progetto

Risparmio energetico su 9 presse

		Consumo medio kWh		Costo medio 2006 EE (€/kWh)= 0,115		
Totale ore attive rolling 12 mesi	SENZA INVERTER	CON INVERTER	Saving kWh	Saving %	Saving €/anno	
3.466	45	29	54.063	35%	6.217	
4.656	32	20	57.637	38%	6.628	
4.663	31	16	72.930	50%	8.387	
3.494	27	16	38.684	41%	4.449	
4.187	26	17	37.683	35%	4.334	
4.033	26	17	36.297	35%	4.174	
4.273	24	16	35.677	35%	4.103	
4.115	21	14	31.070	35%	3.573	
4.044	41	21	78.050	47%	8.976	
			442.090			

Risultato del progetto

Ritorno investimento

Costo medio 2006 EE (€/kWh) =

0,115

Descrizione	Utilizzo - Saturaz.	Saving %	Saving €/anno	Costo sistema (€)	Payback (anni)
BMB HB 1600 universale	49%	35%	6.217	14.850	2,39
BMB MC 450 universale / PVC	79%	38%	6.628	6.599	1,00
BMB MC 350 universale	78%	50%	8.387	6.599	0,79
BMB MC 300 (ex 270) NYLON	60%	41%	4.449	5.241	1,18
REAL PRESS 200 B/C	71%	35%	4.334	5.997	1,38
REAL PRESS 200 B/C	70%	35%	4.174	5.997	1,44
BMB MC 150 PVC	74%	35%	4.103	3.717	0,91
BMB MC 350 BIMATERIA	67%	35%	3.573	6.599	1,85
BMB KW 650	67%	47%	8.976	9.817	1,09
			50.840	65.416	1,3

prodotti + sistema + installazione

1,3 anni

Risparmio ottenuto

- 9 inverter hanno permesso il risparmio di **442.090 kWh** di energia elettrica equivalenti a **317 tonnellate** di CO₂ e **50.840 €** in bolletta
- A fronte di un investimento totale di **65.416 €**, si ha un tempo di payback di **1,3 anni** e un NPV a 5 anni pari a **168.284 €**
- Eventuali incentivi non inclusi nel bilancio

Case study industriale

Recupero energetico nel trasloelevatore di un magazzino automatico

Funzionamento base

- In un magazzino automatico tipicamente i 2 assi principali (X, Y) del trasloelevatore funzionano contemporaneamente per ottimizzare i tempi di lavoro.
- Durante la fase di frenatura (es. discesa) l'energia viene normalmente dissipata su resistenza di frenatura

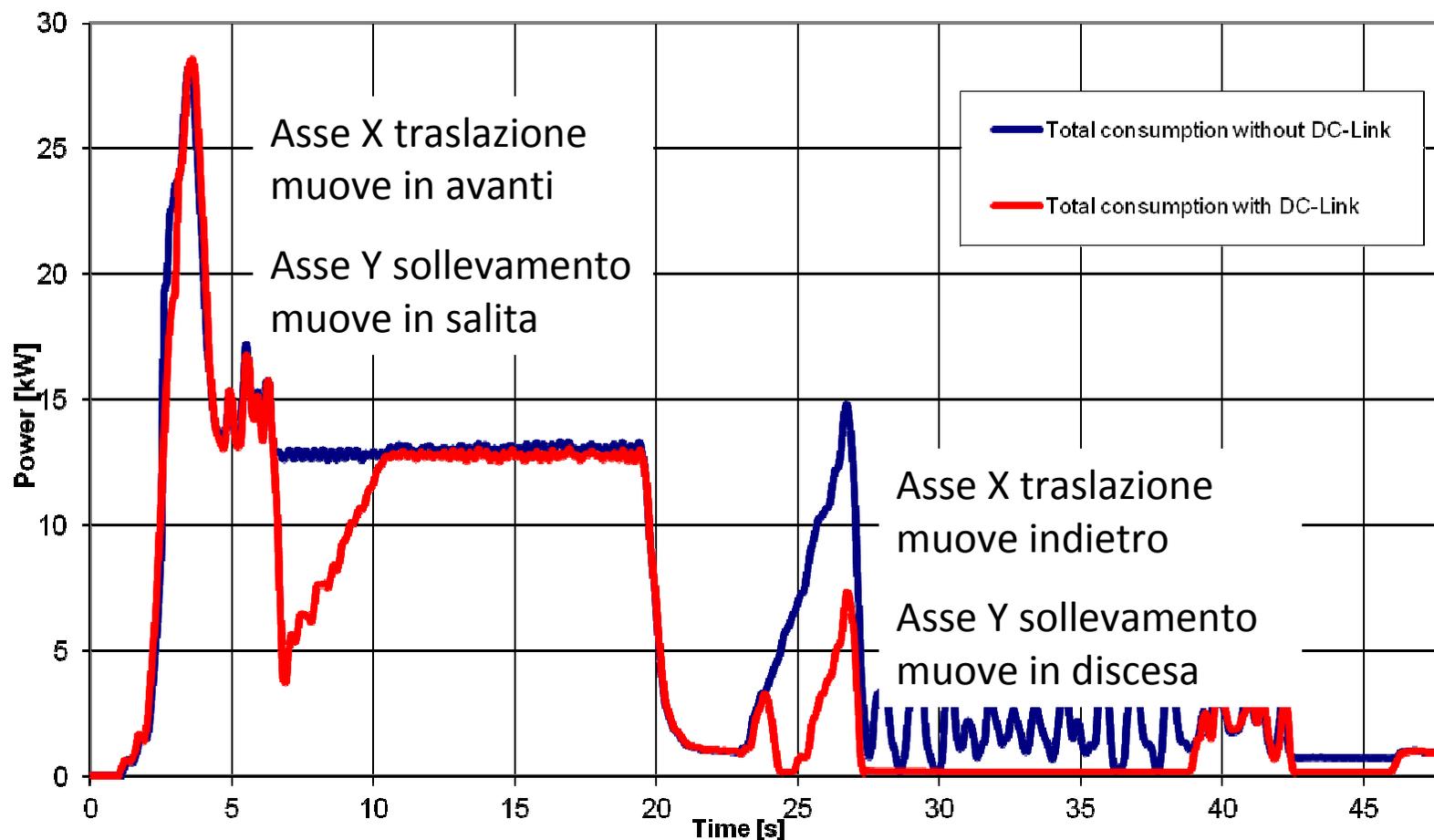


Le soluzioni

- Scambio energetico tra gli inverter degli assi X e Y mediante collegamento sul «DC-link»
- Ottimizzazione dei cicli di lavoro con le funzioni »intelligenti« integrate negli inverter: ad esempio, evitare la partenza contemporanea degli assi
- Rigenerazione in rete dell'energia con l'utilizzo di moduli rigenerativi



Scambio energetico su DC-link



La resistenza di frenatura è sempre necessaria (es. fase di rallentamento + discesa)

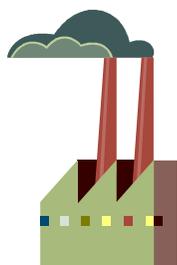
Scambio energetico su DC-link



Consumo energetico:
- 25 %



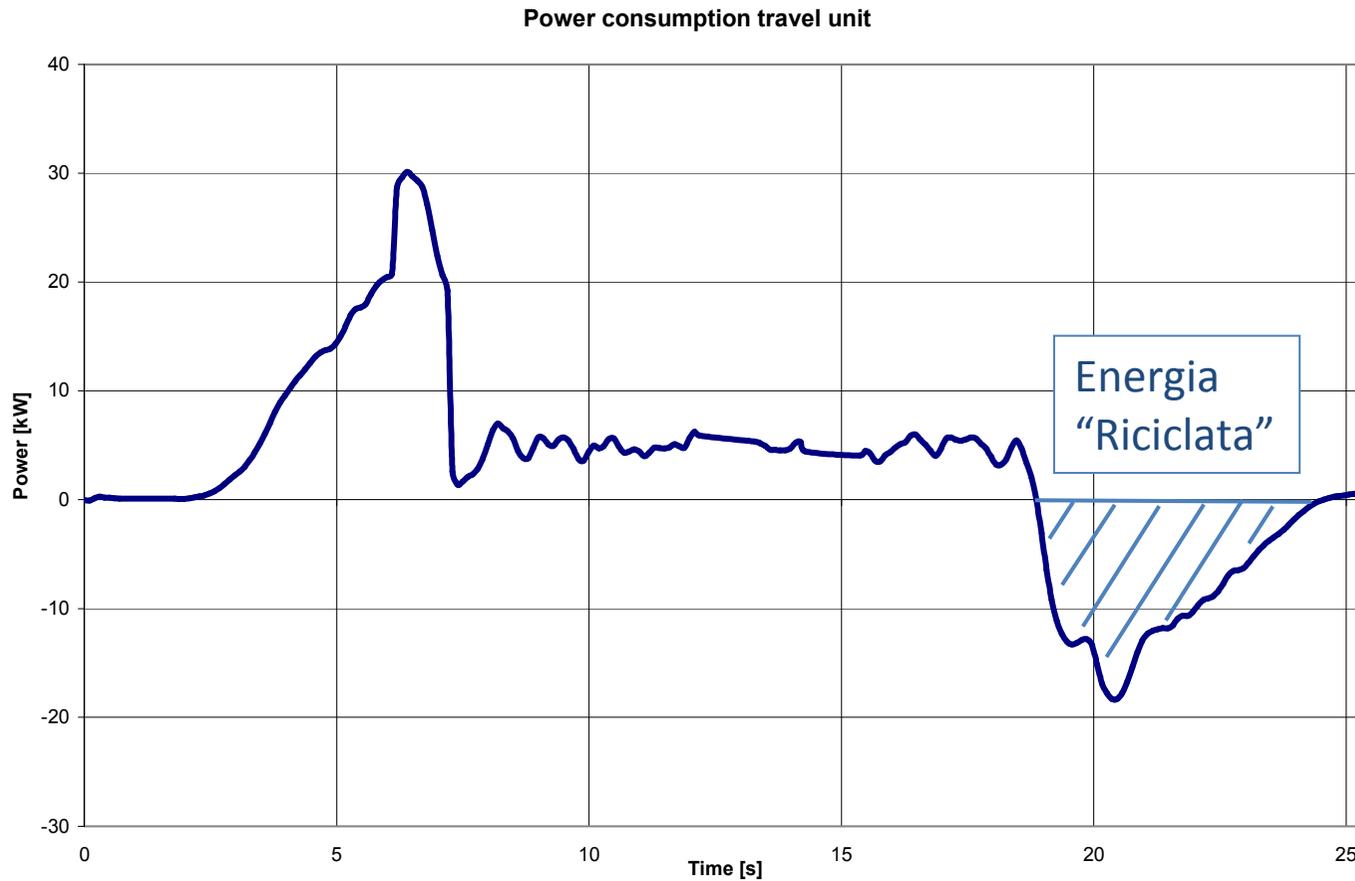
Ritorno sull'investimento:
< 6 mesi



Emissioni CO2:
-20.000 kg / anno



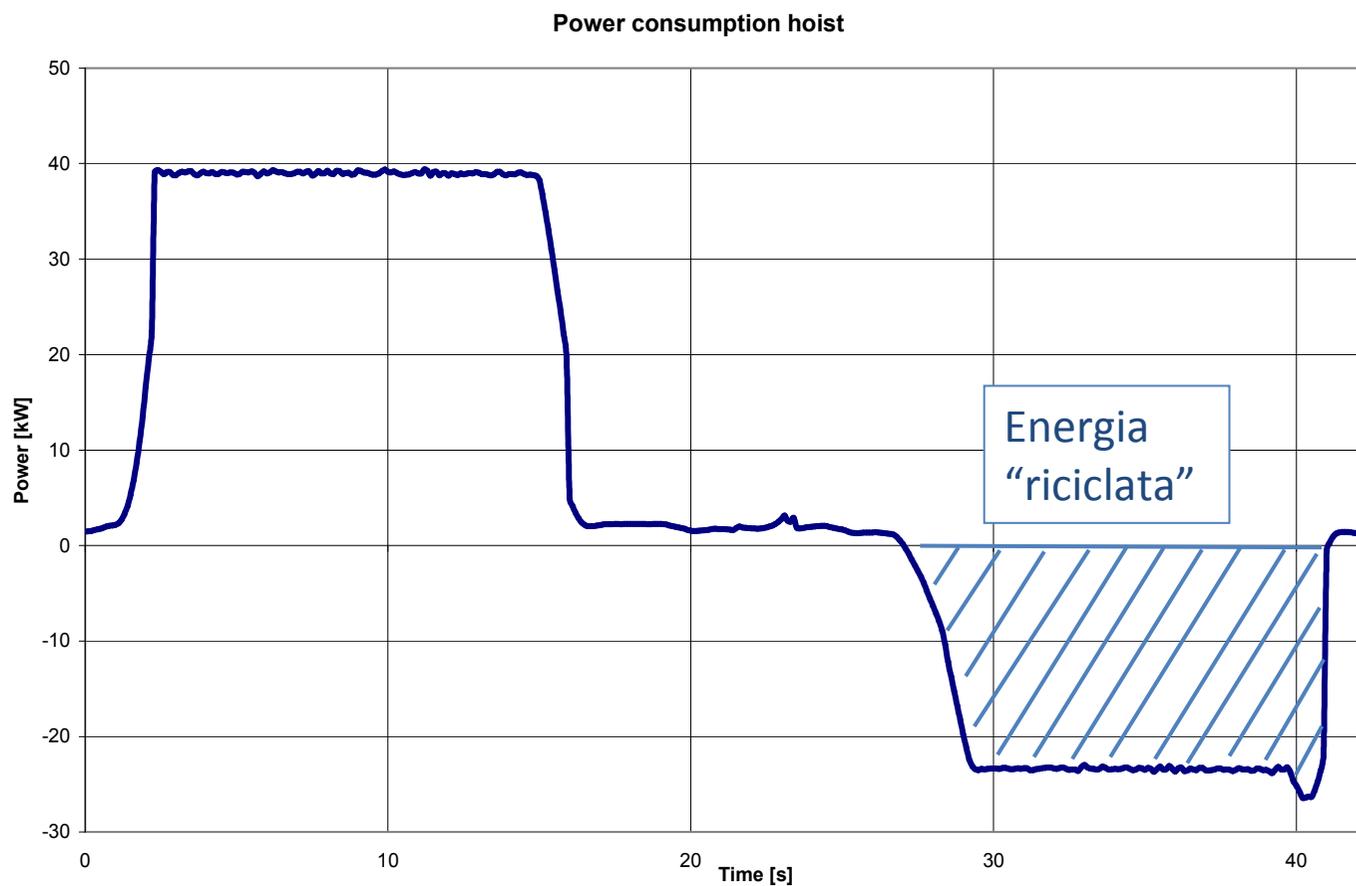
Rigenerazione in rete



- Asse X di traslazione con unità inverter rigenerativa



Rigenerazione in rete



- Asse Y di sollevamento con unità inverter rigenerativa

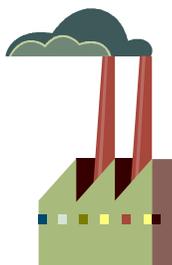
Rigenerazione in rete



Consumo energetico:
- 40 %



Ritorno sull'investimento:
< 2 anni



Emissioni CO2:
-35 Ton / anno



Conclusione: vantaggi nell'utilizzo di un inverter

- ✓ Semplificazione impiantistica
- ✓ Semplicità di regolazione
- ✓ Riduzione della manutenzione
- ✓ Riduzione del rumore
- ✓ Riduzione della potenza installata
- ✓ Elevate performance, ottimizzazione dei cicli
- ✓ Risparmio Energetico

Grazie per l'attenzione

Ing. Paolo Colombo

Gruppo Azionamenti elettrici - ANIE Automazione

paolo.colombo@sew-eurodrive.it