

# Soluzioni per l'efficienza energetica

IE5



Systemiz

**Motori e azionamenti  
per il risparmio energetico  
e un minore impatto ambientale**

**LEROY-SOMER™**

***Nidec***  
All for dreams

# Efficienza energetica

## Che cos'è l'efficienza energetica?

A fronte di una domanda di elettricità in costante crescita, l'aumento dell'efficienza energetica consente alle aziende di ridurre i costi e abbattere le emissioni.

L'efficienza energetica si raggiunge innanzitutto con tecnologie o processi più efficienti.

In genere, l'elettricità rappresenta una parte significativa dei costi energetici totali di un'azienda. Data l'attuale situazione economica, è sempre più importante aumentare la competitività riducendo i costi dell'energia.

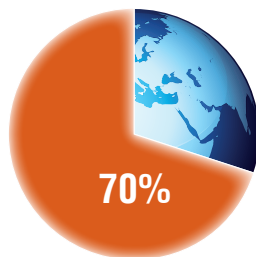
## Politiche e obiettivi di efficienza energetica

Gli edifici, i processi industriali e i trasporti energeticamente efficienti potrebbero ridurre il fabbisogno di energia del pianeta di un terzo nel 2050, oltre ad aiutare a tenere sotto controllo le emissioni di gas serra.

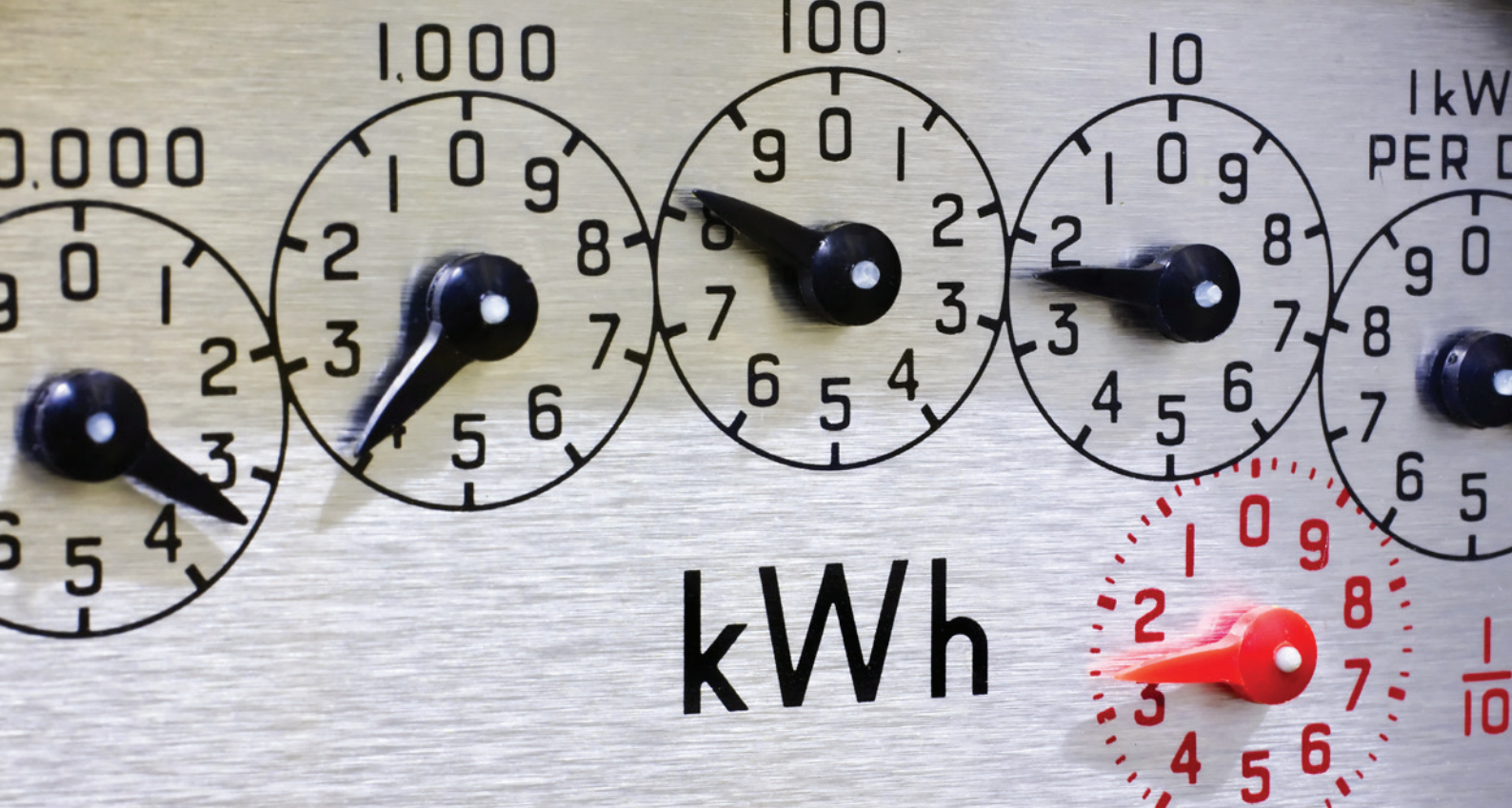
L'Europa, insieme agli Stati Uniti e ad altre nazioni, hanno fissato due obiettivi: il primo è raggiungere il 20% di risparmio energetico rispetto al consumo stimato nel 2020; il secondo è spianare la strada ad ulteriori miglioramenti dell'efficienza energetica dopo quella data.

Nel 2015, i motori elettrici erano responsabili del 70% del consumo energetico industriale. In questo campo, il potenziale di risparmio è molto significativo.

Gli standard internazionali ISO possono aiutare a vincere la sfida energetica promuovendo una maggiore efficienza e lo sviluppo di tecnologie relative alle energie rinnovabili.



*Consumo energetico  
industriale globale dei motori elettrici*



Per concretizzare i potenziali risparmi, sono stati creati alcuni strumenti su scala nazionale, insieme ad altri in determinate aree geografiche. Essi includono incentivi, finanziamenti e direttive.

#### **Incentivi fiscali governativi**

I singoli governi offrono svariati sgravi fiscali, sconti e altri incentivi per favorire l'efficienza energetica, incoraggiare l'uso di energie rinnovabili e sostenere gli sforzi per risparmiare l'energia e ridurre l'inquinamento.

#### **Standards e direttive**

Sono state introdotte varie normative e altre saranno approvate nel prossimo futuro, per incentivare la fabbricazione e l'uso di motori più efficienti nel settore industriale. Inoltre, è stata creata una classificazione per definire i livelli di efficienza dei motori.

Lo standard IEC 60034-30-1 stabilisce la classificazione da IE1 a IE4 mentre lo standard Nema MG-1 - Tabella 12-11 e 12-12 definisce i livelli di efficienza Alta e Premium. I contenuti di entrambi gli standard vengono gradualmente uniformati, in modo da avere valori coerenti nelle diverse aree geografiche. L'efficienza Premium dello standard Nema equivale al livello IE3 dello standard IEC.

**Dal 2016, il regolamento IEC TS 60034-30-2 completa questa norma specificando 5 classi di efficienza dei motori elettrici a velocità variabile, da IE1 a IE5.**

I certificati bianchi, (noti anche come EEC, Energy Efficiency Certificates, certificati di efficienza energetica), sono strumenti che attestano il raggiungimento dei risparmi nell'uso finale dell'energia tramite progetti e iniziative di miglioramento dell'efficienza energetica.

Per questo motivo, ogni industria deve essere consapevole dei problemi dell'efficienza energetica e impegnarsi ad affrontarli.

# Scelta delle soluzioni più efficienti

La scelta delle soluzioni più appropriate non è affatto semplice, visto che sono disponibili diverse opzioni. Quali sono i vantaggi della velocità variabile rispetto alla velocità fissa? Sono preferibili i motori asincroni o a magneti permanenti? Le seguenti sezioni aiutano a selezionare la tecnologia e l'architettura appropriate per raggiungere gli obiettivi aziendali in materia di costi operativi, ritorno sull'investimento (ROI), affidabilità ed efficienza.

## Soluzioni a velocità fissa

### Motori a velocità fissa

Nelle applicazioni in cui il fabbisogno è quasi costante, le soluzioni a velocità fissa con un motore collegato direttamente alla rete assicurano il massimo livello di efficienza.

La scelta della classe di efficienza minima di un motore va effettuata in base alle normative locali. Laddove disponibile, una classe di efficienza maggiore consente di ottimizzare l'efficienza (da una classe alla successiva le perdite diminuiscono almeno del 15%).

### Soft Starter

Se avviati direttamente in rete, i motori asincroni utilizzano per un breve periodo una quantità di corrente da 6 a 8 volte maggiore rispetto alla propria corrente nominale, causando un sovradimensionamento dei contratti di utenza o il pagamento di penali dovute alle correnti di spunto. I soft starter, che limitano la corrente di avviamento, rappresentano un metodo conveniente per evitare questi costi, fornendo al contempo la massima protezione del motore.

Inoltre, consentono di risparmiare sui costi di manutenzione, perché i componenti del sistema sono meno esposti alle forti sollecitazioni.

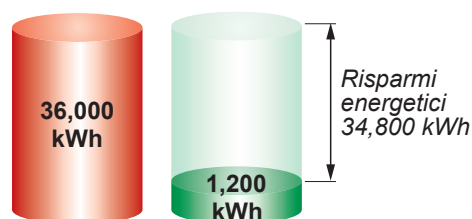
Dopo l'avviamento, i soft starter con bypass automatico integrato permettono di risparmiare più di 4 W/A, che andrebbero altrimenti persi se i componenti elettronici di potenza fossero in rete.

*Esempio di risparmi energetici utilizzando soft starter con bypass*

$P = 550 \text{ kW} - I_n = 940 \text{ A} - 8,000 \text{ h/anno}$

Risparmi energetici:  $\sim 34,800 \text{ kWh}$

(solo 150 W di perdite in un soft starter con bypass da 1.000 A rispetto a 4.500 W senza bypass)



## Soluzioni a velocità variabile

Nelle applicazioni in cui il fabbisogno varia a seconda del giorno o dell'anno, l'impatto sull'energia può variare notevolmente in base alla soluzione scelta.

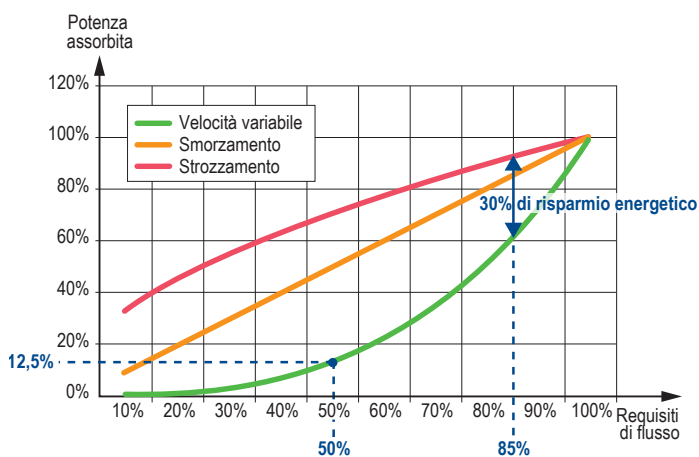
### Regolazione meccanica vs velocità variabile

La stragrande maggioranza dei ventilatori, pompe e compressori, che rappresentano 2/3 del consumo energetico dei motori a livello globale, sono azionati da motori a velocità fissa collegati direttamente alla rete. Le necessarie variazioni nell'energia prodotta dal sistema vengono generalmente ottenute mediante strozzamento delle valvole.

La sostituzione della regolazione meccanica con una soluzione di regolazione della velocità del motore consente di ridurre notevolmente il consumo di energia e i costi di manutenzione dei componenti meccanici. Molto spesso, per un completo ritorno sull'investimento (ROI) è sufficiente un anno.

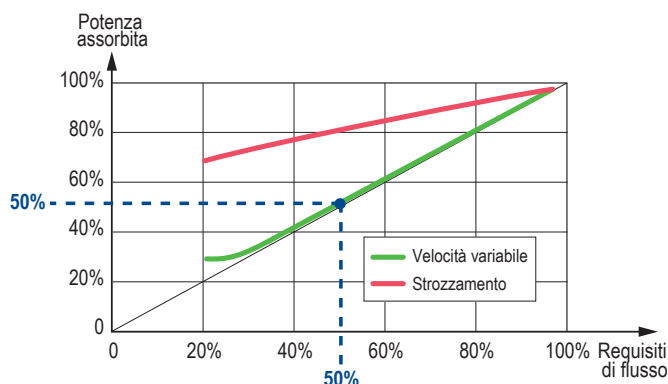
#### Attenzione sulle applicazioni centrifughe:

Quando si varia la velocità di ventilatori, pompe o qualsiasi altra applicazione centrifuga, l'energia assorbita è proporzionale alla radice cubica della velocità. In altri termini, con un flusso del 50%, l'energia consumata è solo il 12,5% della potenza nominale del motore. Persino con un modesto 15% di riduzione della velocità il risparmio di energia rispetto al metodo dello strozzamento è del 30%.



#### Attenzione sulle applicazioni a coppia costante:

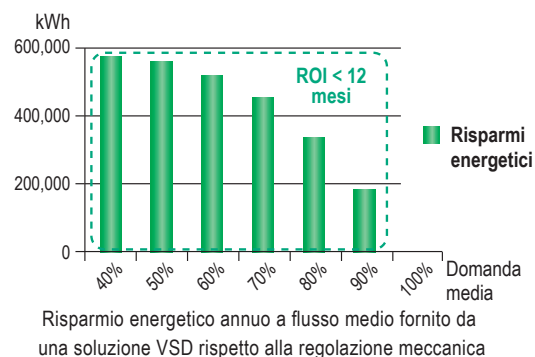
Con le applicazioni a coppia costante, come i compressori d'aria o di refrigerazione, la potenza assorbita è proporzionale alla velocità. A metà flusso, l'energia consumata è il 50%. La conversione da una regolazione di flusso meccanica alla velocità variabile assicura il ritorno sull'investimento in meno di un anno, quando i requisiti di flusso sono in media del 70% o meno.



#### Esempio

##### Requisiti dell'applicazione centrifuga

100 kW - 1.500 rpm nominali - 8.000 h/anno  
 Regolazione meccanica: motore IE3 IMfinity® 110 kW  
 soluzione VSD: Motore IE3 IMfinity® da 110 kW + Powerdrive

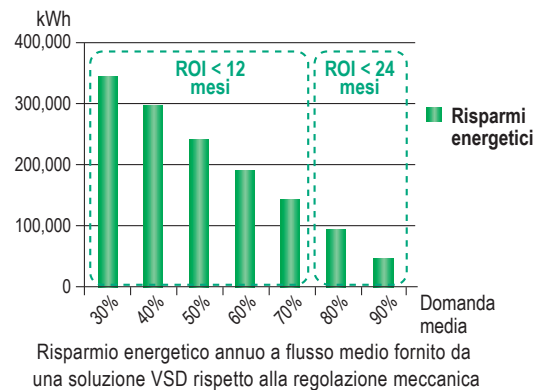


Risparmio energetico annuo a flusso medio fornito da una soluzione VSD rispetto alla regolazione meccanica

#### Esempio

##### Requisiti dell'applicazione a coppia costante

100 kW - 1.500 rpm nominali - 8.000 h/anno  
 Regolazione meccanica: Motore IE3 IMfinity® da 110 kW  
 Soluzione VSD: Motore IE3 IMfinity® da 110 kW + Powerdrive



Risparmio energetico annuo a flusso medio fornito da una soluzione VSD rispetto alla regolazione meccanica

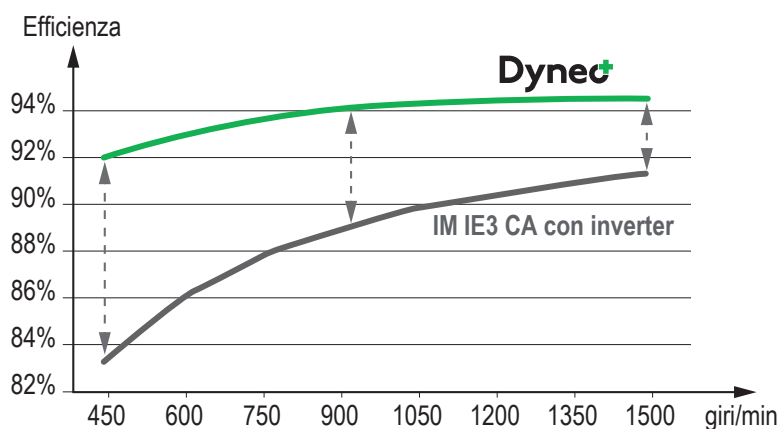
# Selezione della tecnologia del motore

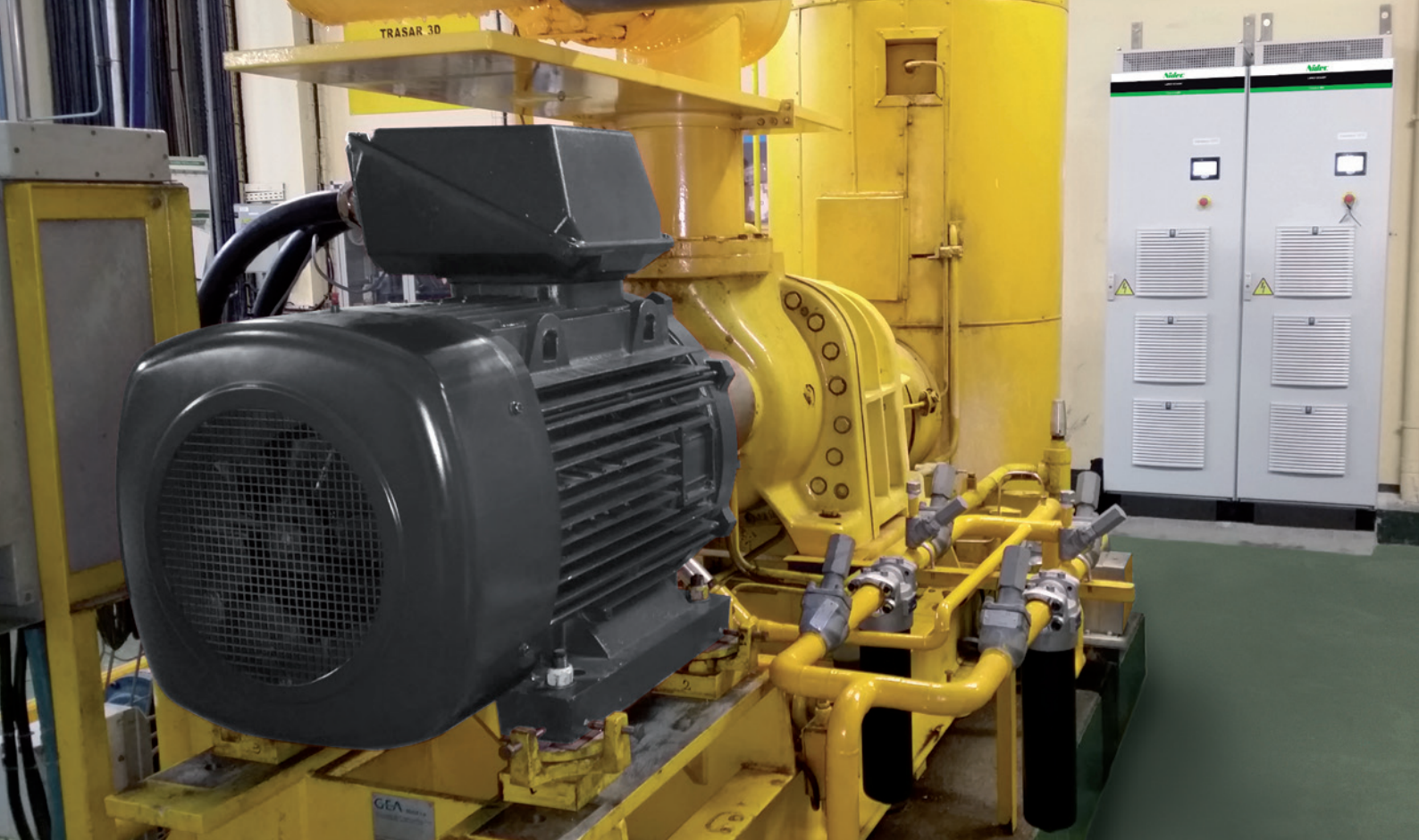
## Scelta della tecnologia: motore sincrono a riluttanza e magneti permanenti

Se è necessario variare la velocità di un motore per adattarla ai requisiti di flusso, l'uso di un motore sincrono a riluttanza e magneti permanenti (PM) assicura un maggiore risparmio energetico rispetto a un motore asincrono CA standard (IM).

Alle velocità nominali, l'efficienza di un motore sincrono a riluttanza e magneti permanenti è significativamente maggiore rispetto a qualsiasi motore asincrono azionato da inverter.

A velocità inferiori a quella nominale, la differenza è ancora più evidente, dato che l'efficienza di un motore sincrono a riluttanza e magneti permanenti quasi costante mentre quella di un motore asincrono diminuisce rapidamente.





**Attenzione sulle Applicazioni centrifughe:**

Poiché alle basse velocità la potenza assorbita è molto bassa, il vantaggio di un motore a magneti permanenti diventa significativo quando la domanda supera il 60%.

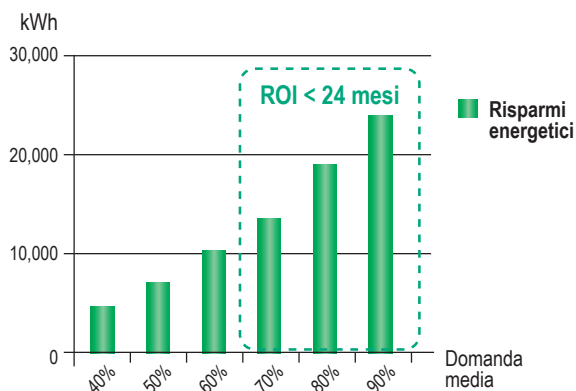
**Attenzione sulle applicazioni a coppia costante:**

Poiché la potenza assorbita è proporzionale alla velocità, l'impatto della migliore efficienza dei motori a magneti permanenti è costante sull'intera gamma operativa, assicurando ulteriori significativi risparmi rispetto alle soluzioni con motore asincrono.

Esempio

**Requisiti dell' applicazione**

100 kW - 1.500 rpm nominali - 8.000 h/anno  
 Soluzione IM CA con var.: motore IE3 IMfinity® da 110 kW + Powerdrive  
 Soluzione **Dyneo+** PM: motore IE5 LSHRM da 105 kW + Powerdrive

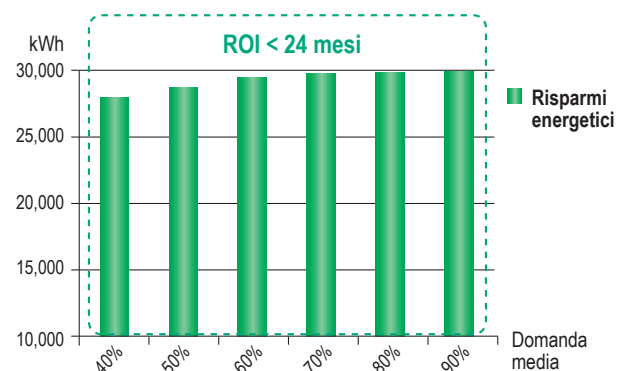


Ulteriori Risparmi energetici annuali a flusso medio forniti dal pacchetto **Dyneo+** rispetto al motore asincrono IE3 VSD + inverter

Esempio

**Requisiti dell'applicazione**

100 kW - 1.500 rpm nominali - 8.000 h/anno  
 Soluzione IM CA con var.: motore IE3 IMfinity® da 110 kW + Powerdrive  
 Soluzione **Dyneo+** PM: motore IE5 LSHRM da 105 kW + Powerdrive







Ulteriori Risparmi energetici annuali a velocità media forniti dalla soluzione **Dyneo+** rispetto al motore asincrono IE3 + inverter

# Ottimizzazione dell'architettura per il massimo dei benefici

## Scelta dell'architettura per il massimo dei benefici

I requisiti di ogni applicazione possono essere soddisfatti in vari modi, ognuno dei quali ha i propri vantaggi. La scelta più indicata è quella che assicura il migliore compromesso possibile tra diversi importanti fattori di tipo commerciale, come risparmio di energia, spese per capitale, spese operative e manutenzione.

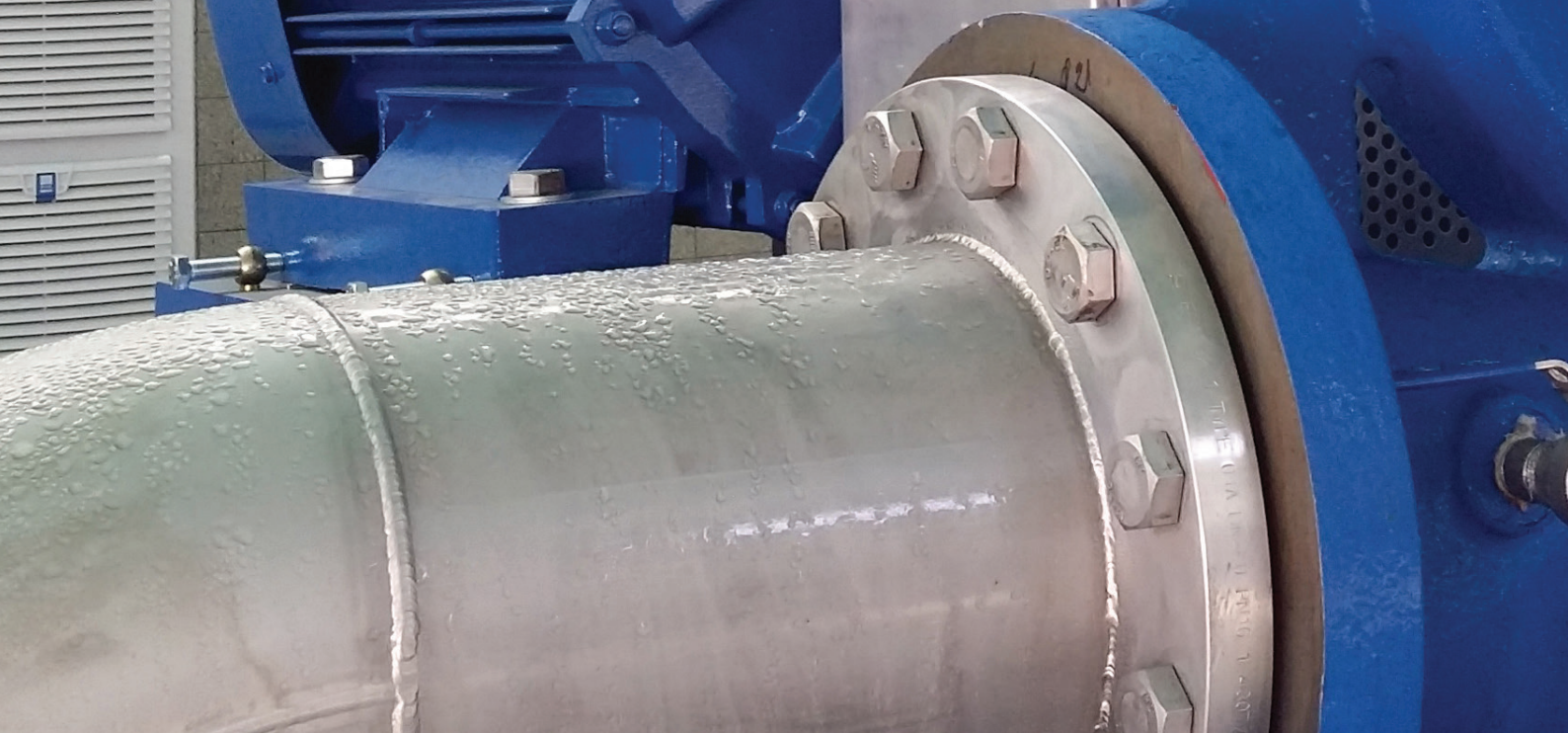
	Efficienza energetica	Costo iniziale	Manutenzione	Gamma operativa	Condivisione di usura
 <p>Singolo sistema di grandi dimensioni che soddisfa i requisiti massimi</p>	Soluzione ad alta efficienza se l'applicazione ha una gamma di velocità operative limitata	Migliore compromesso tra costo dei prodotti, comandi, installazione e ingombro	Nessuna alternativa durante i tempi di fermo	Limitato dalla velocità minima del sistema	N/A
 <p>Più PM a velocità variabile in parallelo</p>	Soluzione a maggiore efficienza energetica su una gamma operativa più ampia rispetto alla precedente	Costo maggiore dei prodotti compensato dai vantaggi offerti negli altri aspetti	Essendo i sistemi equivalenti, è più facile utilizzarne uno quando un altro è fermo	Ampia gamma operativa dalla velocità minima di un sistema a quella massima della quantità totale	Essendo i sistemi equivalenti, è facile condividerne l'usura con pochi comandi e un software applicativo idoneo
 <p>Un PM a velocità variabile + più a velocità fissa</p>	Elevata come nei casi precedenti, se si utilizzano motori IM IE4 dotati di avviatori statici con bypass	Costi inferiori ai precedenti, ma la diversa tecnologia rende più complicata la manutenzione e la condivisione dell'usura	Non elevata come nei casi precedenti perché i motori PM non possono essere utilizzati senza un VSD	Dalla velocità massima dei motori a velocità variabile alla capacità massima del sistema	Limitata all'alternanza dei motori IM
 <p>Un IM a velocità variabile + diversi a velocità fissa con funzione alternativa</p>	Non elevati come nei casi precedenti. L'efficienza energetica dipende dalla classe energetica utilizzata per l'IM	Costi inferiori dei prodotti, ma penalizzato dai costi elevati dei comandi (contattori di potenza + automazione associata)	Essendo i sistemi equivalenti, è più facile utilizzarne uno quando un altro è fermo	Ampia gamma operativa dalla velocità massima dei motori a velocità variabile alla capacità massima del sistema	L'alternanza tra sistema a velocità variabile tramite contattori di potenza e software applicativo consente la condivisione dell'usura





**ATTENTION DANGER**

1. Ne pas ouvrir le boîtier de bornes sans avoir coupé l'alimentation électrique.
2. Ne pas toucher les bornes ou les conducteurs dénudés.
3. Ne pas toucher les parties internes du moteur.
4. Ne pas toucher les parties chaudes du moteur.
5. Ne pas toucher les parties mobiles du moteur.
6. Ne pas toucher les parties sous tension du moteur.
7. Ne pas toucher les parties sous tension du boîtier de bornes.
8. Ne pas toucher les parties sous tension du boîtier de bornes.
9. Ne pas toucher les parties sous tension du boîtier de bornes.
10. Ne pas toucher les parties sous tension du boîtier de bornes.



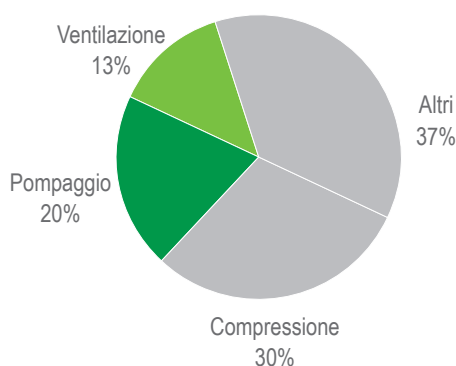
# Ottimizzazione dell'efficienza energetica con pompe e ventilatori

Considerando una base installata in via di invecchiamento composta prevalentemente da vecchi motori e sistemi di regolazione meccanica, è possibile ottenere notevoli risparmi energetici in quasi ogni applicazione. Per ottenere miglioramenti significativi dal punto di vista energetico, occorre valutare e monitorare l'uso dell'energia, identificando aree di sviluppo specifiche. Nella maggior parte dei casi, per massimizzare il risparmio è necessario ottimizzare l'insieme dei sistemi e dei processi.

## Pompe, ventilatori

Le applicazioni di pompaggio e ventilazione rappresentano un terzo del consumo complessivo dei sistemi motorizzati. Il modo più efficace per realizzare risparmi energetici nelle applicazioni di pompaggio e ventilazione consiste nell'includere nel sistema un azionamento a velocità variabile. In questo modo, è possibile migliorare le operazioni di processo, in particolare laddove è previsto il controllo del flusso. Gli azionamenti consentono anche di controllare con precisione il motore elettrico, permettendo di accelerarlo o decelerarlo oppure di mantenerlo alla velocità richiesta.

Distribuzione del consumo nei sistemi motorizzati





## Caso applicativo: sistema di condizionamento dell'aria della biblioteca nazionale

Un'importante biblioteca costruita nel 1995 è frequentata da più di 40.000 visitatori all'anno e ospita 14 milioni di libri. Per proteggere le sue preziose collezioni, era necessario installare un sistema di condizionamento dell'aria estremamente affidabile. Ciò avrebbe anche consentito una significativa riduzione dei costi energetici.

### Sfida

Creare un sistema di condizionamento dell'aria altamente efficiente, affidabile ed ecologico passando dalla velocità fissa alla velocità variabile senza compromettere l'operatività del sito.

### Sistema precedente

2 pompe da 90 kW a velocità fissa utilizzate per trasportare l'acqua di raffreddamento azionate al 100% del flusso durante l'estate, ma solo al 50% durante l'inverno (regolazione tramite posizione della valvola)

30 unità di trattamento dell'aria, compresi 2 ventilatori da 22 kW azionati a un carico medio del 75% durante l'anno (regolazione tramite posizione della feritoia)

### La nostra Soluzione IE5

2 LSHRM da 85 kW + Unidrive M600 sulle pompe

60 LSHRM da 22 kW + Powerdrive F300 sulle pompe



### Vantaggi

Più di 5.000.000 kWh (equivalenti al consumo energetico medio di 1.000 abitazioni) risparmiati ogni anno sulla totalità del sistema, per un valore di circa 350.000 dollari all'anno. Il ritorno sull'investimento è stato inferiore a 12 mesi.

# Ottimizzazione dell'efficienza energetica con i compressori

## Compressione

Le applicazioni di compressione rappresentano un terzo del consumo complessivo dei sistemi motorizzati. Che siano utilizzati per la produzione di aria o di freddo, i compressori devono soddisfare un'ampia gamma di requisiti. In questo caso, le soluzioni a magneti permanenti a velocità variabile assicurano la massima efficienza e la maggiore affidabilità.

### Attenzione sulla refrigerazione:

*In un impianto di refrigerazione, il consumo energetico rappresenta di gran lunga il principale centro di costo. Negli ultimi 30 anni, il consumo energetico industriale è cresciuto del 186%, mentre nella refrigerazione industriale addirittura del 237%.*

In aggiunta all'ovvio potenziale di risparmio energetico, la refrigerazione è la prima attività in

cui i nuovi standard, basati sulla stagione, le fluttuazioni dell'attività e la temperatura esterna, consentono di calcolare le prestazioni del sistema a carico parziale anziché a carico completo.

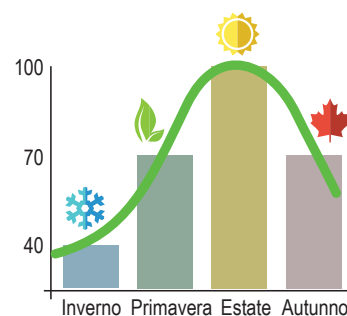
Settore industriale	Energia usata per la refrigerazione
Stoccaggio a freddo	85%
Alimenti congelati	60%
Pasti pronti surgelati	50%
Produzione dolciaria	40%
Birrifici	35%
Trattamento del latte	25%

### Efficienza stagionale

Uno dei principali standard è l'ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio, rapporto di efficienza energetica stagionale europeo) o IPLV (Integrated Part-Load Ratio, rapporto di carico integrato parziale) che ha introdotto il concetto di efficienza stagionale, ovvero l'efficienza a carico parziale.

$ESEER = (0,03 \times EER100\%) + (0,33 \times EER75\%) + (0,41 \times EER50\%) + (0,23 \times EER25\%)$ ,  
laddove occorre capire che le prestazioni a carico completo rappresentano solo il 3% del tempo operativo, rispetto al 41% delle prestazioni al 50% del carico.

$IPLV = (0,01 \times EER100\%) + (0,42 \times EER75\%) + (0,45 \times EER50\%) + (0,12 \times EER25\%)$



**Il modo migliore per raggiungere elevate prestazioni a carico parziale in un sistema di refrigerazione è l'uso di soluzioni a magneti permanenti a velocità variabile.**



## Caso applicativo: refrigerazione in una macello

Un'azienda leader nel settore della macelleria e trattamento della carne ha avviato un impegnativo programma di risparmio energetico. La produzione del freddo rappresentava più della metà della bolletta elettrica. Di conseguenza, era fondamentale migliorare il coefficiente di prestazioni del sistema di refrigerazione.

### Sfida

Prima di identificare la soluzione, è stato effettuato un test in uno degli impianti.

### Sistema precedente

3 compressori, ognuno azionato da un motore asincrono a velocità fissa da 3.000 giri al minuto da 315 kW, per una capacità di raffreddamento massima di 1.300 kW. Le regolazioni erano effettuate impostando la posizione della valvola a scorrimento di ogni processore. Nell'arco dell'anno, il sistema consumava 2.635.200 kWh.



### La nostra soluzione IE5

1 compressore è stato convertito a velocità variabile con una soluzione a motore sincrono a riluttanza e magneti permanenti Dyneo 400 kW. La velocità massima è stata aumentata a 3.600 giri al minuto, fornendo capacità extra e consentendo la rimozione di uno dei due motori a velocità fissa da 315 kW. Le valvole a scorrimento vengono ora utilizzate solo all'avviamento e rimangono completamente aperte durante l'intero periodo di funzionamento, limitando significativamente l'usura. Il nuovo sistema ha ridotto a 1.987.200 kWh la quantità di energia utilizzata annualmente.

### Vantaggi

Oltre al risparmio di 648.000 kWh, che ha permesso di ridurre i costi dell'elettricità di oltre 45.000 dollari all'anno e le emissioni di CO<sub>2</sub> di 35 tonnellate, la nuova soluzione ha consentito anche un netto risparmio sui costi di manutenzione. Complessivamente, il ritorno sull'investimento è stato molto inferiore a un anno e si è quindi deciso di replicare il sistema anche negli altri impianti del gruppo.

# Ottimizzazione dell'efficienza energetica con gli estrusori

## Estrusione

Gli estrusori rotanti a vite sono largamente utilizzati nell'industria della plastica, oltre che in altri settori come quello alimentare, della gomma, dei rivestimenti polverizzati, ecc.

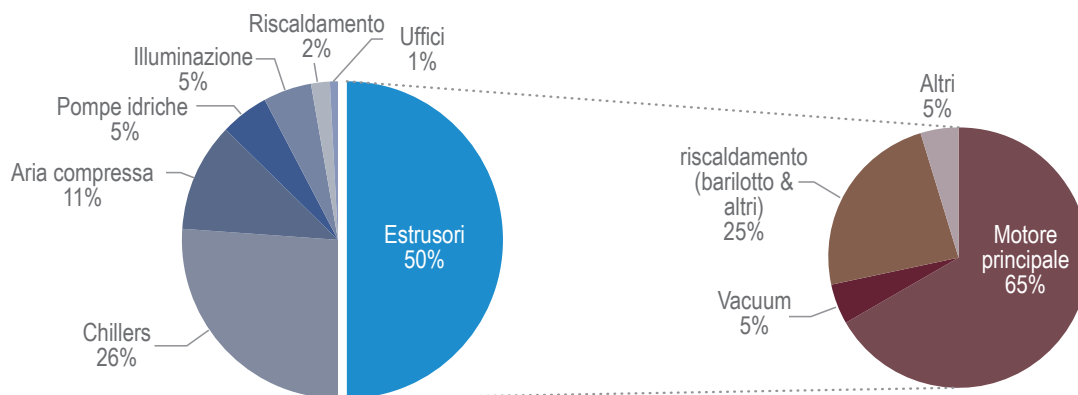
L'industria della plastica dipende fortemente dall'energia e dalle materie prime. In Europa, gli operatori del settore hanno invitato i politici a un'azione comune per assicurare una crescita sostenibile, a partire da costi dell'energia più competitivi.

Circa il 50% della plastica viene trasformato tramite estrusione. In una tipica operazione di estrusione, circa 1/3 del consumo di energia è relativo ai motori.

Storicamente, la tecnologia CC era la più utilizzata per la velocità variabile, ma i recenti progressi nel campo delle tecnologie CA hanno cambiato la situazione. L'efficienza è attualmente una delle principali preoccupazioni e le recenti politiche sul risparmio energetico hanno incoraggiato la conversione degli estrusori esistenti da CC a CA. Ciò contribuisce anche a ridurre significativamente i costi di manutenzione.

In genere, gli operatori energetici penalizzano gli impianti di produzione con basso fattore di potenza e gli utenti finali potrebbero non avere altre opzioni se non pagare ingenti penali o modificare i propri impianti installando costosi banchi di condensatori.

Le soluzioni asincrone e a magneti permanenti hanno un elevato fattore di forma rispetto ai sistemi CC.



Distribuzione dell'energia in un impianto di estrusione tipico

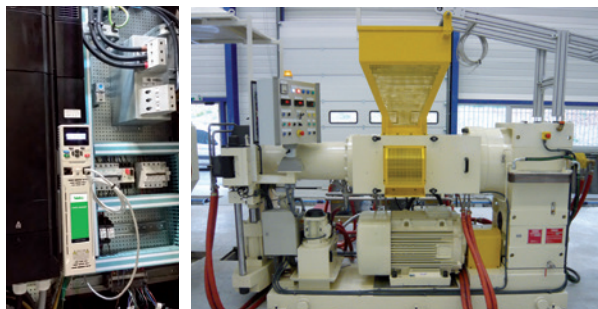


## Caso applicativo: produzione di pellicole in plastica per l'industria degli imballaggi

Le pellicole estensibili sono fabbricate tramite un processo di estrusione in testa piana. Con oltre 150 estrusori in 5 impianti di produzione dislocati in località strategiche, l'azienda è uno dei principali fornitori del mercato della vendita e distribuzione di borse in plastica. L'obiettivo dell'azienda è ridurre le emissioni di gas serra di oltre il 3% all'anno. Dal 2008, l'azienda è partner dell'Environmental Protection Agency Energy Star.

### Sfida

Dopo avere identificato nei motori degli estrusori i principali consumatori di energia, l'azienda ha deciso di adottare un piano d'azione per ridurre il consumo energetico. Dopo avere testato le diverse opzioni disponibili, l'azienda ha deciso di convertire le unità esistenti da CC alla tecnologia a magneti permanenti CA e di adottare questa soluzione ad alta efficienza sulle nuove unità.



### Sistema precedente

50 motori e azionamenti CC, da 15 a 400 HP. Unità in funzione 24/7. Estrusori non dedicati alla produzione di un singolo tipo di prodotto e motori utilizzati con una combinazione di carichi e velocità (in genere dal 40% al 90% dei valori nominali).

### La nostra Soluzione IE5

50 soluzioni **Dyneo+** composte da motori LSHRM IP55 da 1.800 giri/minuto + inverter Unidrive M, per offrire prestazioni ottimali sull'intera gamma di carichi/velocità. Questa soluzione a velocità variabile CA ha anche permesso di ridurre la potenza reattiva, con una conseguente diminuzione delle penali da parte del fornitore di energia.

### Vantaggi

Il risparmio di energia stimato è di 2.300.000 kWh/anno, per un importo di circa 185.000 dollari/anno. Inoltre, il produttore ha ridotto notevolmente i costi di manutenzione, con un ritorno sull'investimento inferiore ai 12 mesi.

# Ottimizzazione dell'efficienza energetica con le macine

## Macinatura

Le macine sono largamente utilizzate nell'industria dei mangimi.

L'industria dei mangimi composti è un grande consumatore di energia. In Germania o in Francia, il consumo energetico totale in questo settore è di circa 1.200 GWh/anno.

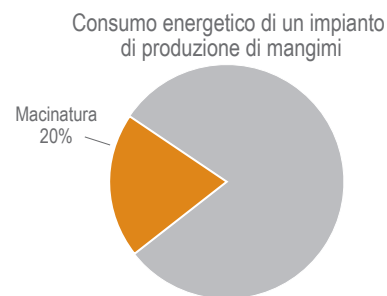
Il costo del prodotto finale è determinato prevalentemente dalle materie prime, mentre l'energia è una delle principali variabili per quanto riguarda i costi operativi. In media, l'elettricità ammonta al 60% dell'energia totale utilizzata, laddove il 90% del consumo di elettricità è legato ai motori.

La macinatura è una delle operazioni a maggiore intensità energetica nell'industria dei mangimi.

### Macinatura:

La produzione di mangimi è generalmente organizzata in processi di pre-macinatura e pre-dosaggio. Nella pre-macinatura, l'operazione di macinatura delle materie prime viene massimizzata e le macine operano "a vuoto" solo per il 20% del tempo. Durante il processo di pre-dosaggio, l'operazione di macinatura viene suddivisa in piccoli lotti. Le macine, in genere mulini a martelli, operano "a vuoto" durante le operazioni di dosaggio e pre-miscelatura per circa il 50% del tempo, rendendo il processo particolarmente dispendioso dal punto di vista energetico.

\*"a vuoto" significa che la macina è in funzione senza materiale all'interno. In genere, l'azionamento del rotore della macina richiede circa il 10% della potenza nominale del motore.



### L'ottimizzazione di un sistema di macinatura tramite la modifica della configurazione consente di risparmiare circa il 20% di energia

	Prima dell'ottimizzazione	Dopo	Vantaggi
<b>Macina</b> Gamma di potenza da 132 a 315 kW	Prevalentemente motore a 2 velocità, talvolta a velocità singola fissa	Soluzione sincrono per ottenere la massima efficienza sull'intera gamma di velocità e carichi	Processo ottimizzato durante le operazioni a vuoto, con riduzione della velocità o motore a ruota libera + riavvio al volo in caso di arrivo del carico prima dell'arresto
<b>Ventilatore</b> Gamma di potenza da 15 a 55 kW	Prevalentemente motore a velocità fissa + accoppiamento cinghia e puleggia + regolazione meccanica del flusso	Sostituzione di IM con PM e conversione all'azionamento diretto, eliminando puleggia e cinghia	Velocità regolata in base a velocità e carico del frantumatore. > 50% di risparmio energetico stimato
<b>Alimentatore</b> Gamma di potenza da 0,75 a 2,2 kW	Prevalentemente motoriduttore (vite senza fine)	Ingranaggio conico (~95% di efficienza) + variatore	La velocità del motore è regolata in base al carico della macina





## Caso applicativo: macinatura di mangimi animali

Un'azienda leader settore dei mangimi animali, con una produzione di 130.000 tonnellate all'anno, intendeva migliorare l'efficienza energetica, sia in termini di consumi che di costi operativi.

Per questo motivo, il cliente ha identificato alcune leve per ridurre il consumo energetico e realizzare i necessari cambiamenti.

### Sfida

Prima di realizzare i cambiamenti, il sistema è stato sottoposto ad analisi per un intero mese per valutare le reali condizioni operative e il consumo di una macina e del relativo ventilatore.

### Sistema precedente

Motore a due velocità da 180/220 KW montato sulla macina.

Ventilatore da 37 kW a velocità fissa con feritoia a 3 posizioni.

L'analisi ha mostrato che la macina era azionata per il 15% del tempo a bassa velocità, per il 35% a vuoto (durante il processo di pre-miscelatura) e per il 65% a carico medio (il carico dipende dalle sementi trattate).

### La nostra Soluzione IE5

Il motore a due velocità della macina e il motore del ventilatore sono stati convertiti a velocità variabile utilizzando la tecnologia a magneti permanenti. È stata inoltre colta l'opportunità per portare le dimensioni della macina a 340 kW, in modo da aumentare la capacità di produzione.



### Vantaggi

Dopo le modifiche, è stata realizzata una nuova analisi durante lo stesso mese dell'anno seguente (per avere condizioni di funzionamento il più possibile identiche). È stata registrata una riduzione del 20% del consumo energetico, fino a 1,4 kWh per tonnellata prodotta (più di 182.000 kWh risparmiati ogni anno). Inoltre, si sono avuti significativi miglioramenti nella produttività (meno arresti della macina), nella qualità (regolazione accurata della velocità) e nella manutenzione (meno bilanciamenti per usura del martello tramite la modifica della direzione della macina). Nel complesso, il ritorno sull'investimento è stato inferiore a un anno.

# Ottimizzazione del consumo energetico nelle altre applicazioni

## È possibile ottenere risparmi energetici in molte altre applicazioni

### **Movimentazione di materiali e nastri trasportatori**

Nella movimentazione di materiali, i piccoli nastri trasportatori sono generalmente equipaggiati con motori a vite senza fine. Questa tecnologia è molto conveniente dal punto di vista dei costi. Purtroppo, la sua scarsa efficienza (meno del 70% con rapporto di trasmissione maggiore di 30:1), causa un significativo aumento dei costi operativi.

Un metodo semplice per aumentare i risparmi consiste nel sostituire la vite senza fine con una conica (95/97 % di efficienza).

Un'altra possibilità è il ricorso a un motoriduttore completo con soluzioni a velocità variabile, dato che la velocità e il carico dei nastri trasportatori variano. L'adattamento della velocità al carico sui nastri aumenta la flessibilità e la produttività, riducendo al contempo i costi operativi.

### **Aeratori-soffiatori**

Un impianto di trattamento delle acque di scarico utilizza in media da 50 a 60 kWh/abitante/anno di elettricità, facendo del risparmio energetico il modo più semplice per ridurre i costi operativi.

A causa delle notevoli variazioni nell'uso dell'acqua, gli impianti di trattamento delle acque di scarico operano a carico parziale per la maggior parte del tempo.

L'aerazione richiede in media il 50% dell'energia utilizzata negli impianti (in certi casi può persino raggiungere l'80%) .

Per questo, è un'area dove intervenire per realizzare soluzioni altamente efficienti.

Che si tratti di aeratori di superficie a velocità fissa o soffiatori per aerazione diffusa, il passaggio alla velocità variabile consente di realizzare notevoli risparmi. L'uso della tecnologia a magneti permanenti garantisce il ritorno sull'investimento in un periodo compreso tra 12 e 24 mesi.

Con i soffiatori a spostamento positivo (detti anche a doppi lobi o Root), l'ampia gamma di velocità della tecnologia sincrono consente l'azionamento diretto sul soffiatore. Nel frattempo, l'eliminazione della trasmissione a puleggia e cinghia fornisce da 3 a 5 punti ulteriori di efficienza del sistema e riduce la manutenzione.

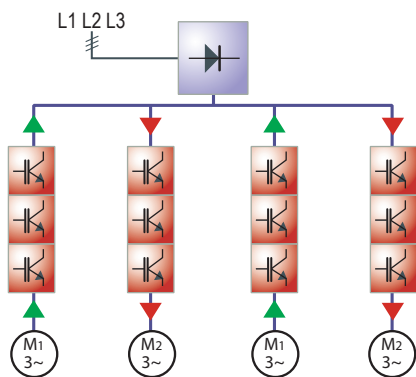


### Sollevarimento

In tutte le applicazioni di sollevamento, come gru o ascensori, per la metà del tempo in cui il carico viene mosso verso il basso viene generata una significativa quantità di energia. Se gestita tramite azionamento a velocità variabile con tecnologia a ponte raddrizzatore trifase in ingresso, questa energia è scaricata per mezzo delle resistenze di frenatura e va quindi sprecata. L'uso di un azionamento rigenerativo consente di inviare nuovamente questa energia all'alimentatore, con un notevole risparmio.

### Inerzie ad alto numero di cicli - avvolgitori/svolgitori

Nelle applicazioni ad alta inerzia, come centrifughe, decantatori e separatori, molta energia viene utilizzata per accelerare il carico, mentre altrettanta ne viene generata durante la decelerazione, soprattutto quando la produzione richiede cicli brevi. Come per le applicazioni di sollevamento, l'uso di un comune azionamento causerebbe lo spreco dell'energia prodotta durante la decelerazione nelle resistenze di frenatura di grandi dimensioni e l'estrazione dell'energia necessaria per l'accelerazione. Anche in questo caso, la soluzione per risparmiare energia potrebbe essere un azionamento rigenerativo, ma in molti casi esiste tuttavia una soluzione più conveniente. Si potrebbe infatti utilizzare un azionamento modulare con DC Bus comune per alimentare ogni motore tramite un inverter. Il risparmio è ottenuto tramite la messa in sequenza dell'intero sistema, laddove una macchina in decelerazione fornisce l'energia a una macchina in accelerazione. Lo stesso principio si applica alle linee di processo (metallo, carta...), dove lo svolgatore all'inizio della linea può fornire l'energia all'avvolgitore.



Sistema con DC Bus e raddrizzatore a 6 impulsi

# Le soluzioni più efficienti dal punto di vista energetico

## La migliore offerta sul mercato

Qualunque siano le vostre esigenze, abbiamo la soluzione che fa per voi. La soluzione, comprensiva di azionamenti, motori, ingranaggi, avviatori statici e servizi ingegneristici, consente di ottenere significativi risparmi e assicura la conformità alle più recenti normative sull'efficienza energetica.

I prodotti sono progettati con i più alti standard di affidabilità, in modo da ridurre i tempi di fermo. Tutti i prodotti di automazione sono stati progettati e collaudati come gruppi, in modo da offrire la massima compatibilità con il minimo sforzo, consentendo di risparmiare tempo e denaro nella progettazione, integrazione e manutenzione del sistema. Tutti i prodotti provengono da un unico fornitore, semplificando e velocizzando l'approvvigionamento.

Una parte di questa offerta - **Dyneo+** - è una soluzione a magneti permanenti che offre la massima efficienza del gruppo motore e azionamento attualmente disponibile sul mercato.



# Tecnologia motore e azionamento: un'offerta completa

## Offerta di prodotti

Azionamenti CA da integrare in quadro



Powerdrive F300

### Azionamento IP20 per un'alta efficienza energetica e funzionalità flessibili

- Da 1,1 a 2.800 kW
- 6, 12 e 18 impulsi e AFE (Active Front End)
- Funzionalità PLC
- Montaggio a pannello facile e flessibile con comando motore a magneti permanenti



Commander C



Unidrive M

### Azionamento integrabile in modo flessibile nella macchina tramite comunicazioni

- Da 0,25 a 110 kW
- Semplice e rapido da installare
- Tempo di fermo della macchina ridotto
- Massima produttività tramite una semplice integrazione

Azionamenti CA pronti per l'uso con montaggio a parete o free standing

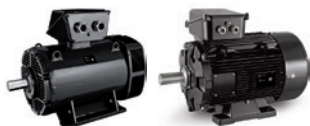


Powerdrive MD2

### Azionamento ad alta potenza IP21 o IP54

- Fino a 250 kW disponibili con montaggio a parete
- Oltre 250 kW in quadro pre ingegnerizzato
- Fino a 2.800 kW
- Alimentatori da 690 V, da 200 a 1.600 kW
- Raffreddamento a liquidi, da 132 a 1.600 kW
- Front-end attivo, da 45 a 1.600 kW

Motori sincro a riluttanza e magneti permanenti Dyneo+



Dyneo+

### Motori sincro a riluttanza e magneti permanenti super premium

- Da 11 a 500 kW
- Da 1.500 a 6.000 giri/minuto
- IP55 o IP23
- Efficienza IE5
- Gamme compatte o interscambiabili

IMfinity® asincroni o motoriduttori



IMfinity®

### Motori a velocità fissa e variabile ad efficienza alta, premium e super premium

- Da 0,06 a 1.800 kW
- IP55 o IP23
- Alloggiamento in acciaio pressofuso o alluminio pressofuso
- Non IE, IE2, IE3, IE4
- Gamme derivate (versioni ATEX, nucleare, alta temperatura, raffreddamento a liquido e con motoriduttore personalizzato)

Soft starter



Digistart D2/D3

### I Soft starter utilizzano una nuova tecnologia di accelerazione adattativa che consente un maggiore controllo

- Alimentazione da 110 a 210 VCA o da 220 a 440 VCA
- Frequenza da 45 a 66 Hz
- Soluzione di avviamento statico e arresto per motori asincroni a velocità fissa
- Bypass integrato
- Alta flessibilità
- 23 a 1.600 A

Software



### Software di base e personalizzato

- Comando pompa intelligente con soluzione anti-ragging
- Software per il controllo della pompa in parallelo
- Software personalizzato per requisiti specifici

# Affidatevi alla nostra competenza in materia di risparmio energetico

## Energy Savings Advisor

### Un potente strumento per stimare i risparmi di energia

Abbiamo sviluppato un'app interattiva semplice e potente per stimare con rapidità i risparmi energetici legati all'uso di motori e azionamenti ad alta efficienza.

### Analisi personalizzata

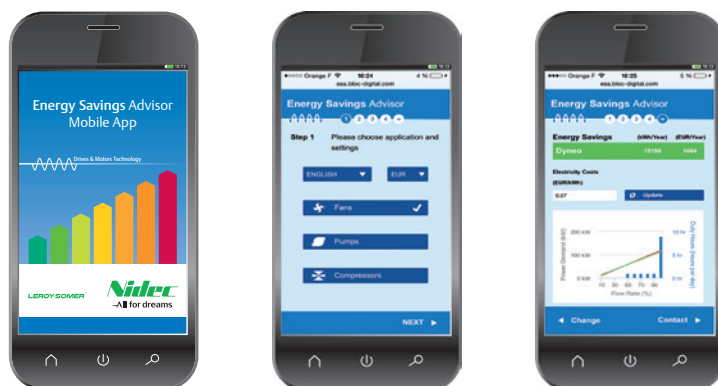
La app Energy Savings Advisor consente di confrontare vari scenari, prendendo in considerazione i requisiti specifici dell'applicazione, e di visualizzare i risparmi attesi. Un report e i risultati vengono immediatamente inviati via e-mail.

### Richieste di consulenza

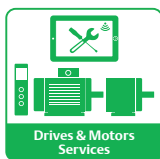
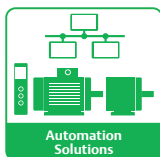
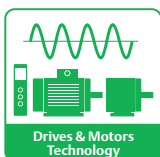
Per un'analisi più dettagliata, è possibile inviare il report insieme a eventuali domande ai nostri esperti tramite la app. Verrete contattati a breve da un nostro esperto per approfondire e soddisfare le vostre specifiche esigenze.

### Accesso gratuito alla app

Questa app è liberamente accessibile e ottimizzata per l'uso su dispositivi mobili. Per accedere direttamente alla app Energy Savings Advisor dal proprio smartphone o tablet, semplicemente eseguire la scansione del codice QR



## Dalla diagnostica alle soluzioni chiavi in mano



### Analisi energetiche

- Pre-diagnostica (identificazione delle fonti principali).
- Analisi energetica (raccolta di informazioni e misurazione del consumo energetico).
- Rapporti (misurazione, suggerimenti e calcolo delle prestazioni ottenibili e del ROI).
- Fornitura di soluzioni efficienti chiavi in mano.
- La app Energy Savings Advisor esegue analisi personalizzate del consumo energetico di motori e variatori.

### Offerta completa

- Motori asincroni IE3, IE4 IMfinity® con efficienza premium e super premium.
- Motori a magneti permanenti **Dyneo+** con efficienza (IE5).
- Motoriduttori per applicazioni a bassa velocità, alta coppia.
- Azionamenti Unidrive M e Powerdrive standard e personalizzati. Soluzione di automazione scalabile, dai piccoli progetti di automazione fino alle soluzioni elettriche e di automazione complete chiavi in mano.  
Gamma di avviatori statici ad alte prestazioni.
- Express Availability: un'offerta per ricevere i prodotti in tempi brevi e garantiti.

### Installazione e messa in servizio

- Personale accreditato per garantire la sicurezza e l'affidabilità delle apparecchiature.
- Installazione conforme alle normative tecniche e agli standard di sicurezza locali.
- Messa in servizio in loco.
- Garanzia completa.
- Installazione e manutenzione.

### Servizio post-vendita

- Servizi di emergenza: Assistenza Web e telefonica 24/7, assistenza tecnica in loco, consegna di prodotti o parti di ricambio ed effettuazione entro 24 ore di riparazioni urgenti.
- Centri di assemblaggio per attività di sostituzione, ammodernamento e aggiornamento.
- Contratti di manutenzione.  
I servizi sono ottimizzati in base alla nazione. Per informazioni dettagliate, si prega di contattare il proprio riferimento locale.

**Contattateci a questo indirizzo:**

[twitter.com/Leroy\\_Somer\\_en](https://twitter.com/Leroy_Somer_en)

[facebook.com/leroy-somer.nidec.en](https://facebook.com/leroy-somer.nidec.en)

[youtube.com/user/LeroySomerOfficiel](https://youtube.com/user/LeroySomerOfficiel)

[linkedin.com/company/leroy-somer](https://linkedin.com/company/leroy-somer)



© 2020 Moteurs Leroy-Somer SAS. The information contained in this brochure is for guidance only and does not form part of any contract. The accuracy cannot be guaranteed as Moteurs Leroy-Somer SAS have an ongoing process of development and reserve the right to change the specification of their products without notice.

Moteurs Leroy-Somer SAS. Headquarters: Bd Marcellin Leroy, CS 10015, 16915 Angoulême Cedex 9, France. Share Capital: 38 679 664 €, RCS Angoulême 338 567 258.

***Nidec***  
All for dreams