

# I risparmi energetici occulti legati all'installazione delle pompe; Tecnologia

LA SELEZIONE DELLE POMPE E LA LORO INSTALLAZIONE SONO DI ESTREMA IMPORTANZA PER LA RIDUZIONE DEI COSTI ENERGETICI

Novembre 2022 di Paul Cardon



Il costo dell'energia è aumentato drasticamente nel corso del 2022, un incremento decisamente spropositato rispetto a quanto accaduto negli ultimi decenni. Questi aumenti di costi si sono verificati in modo impreveduto e improvviso, costringendo tutti settori industriali ad affrontare la nuova situazione e a cercare soluzioni per risparmi energetici, ove possibile. Questi nuovi comportamenti sono fondamentali in quanto non si prevede che questi costi possano ridimensionarsi in un futuro prossimo.

Considerati tutti i componenti utilizzati in un processo produttivo industriale, i sistemi di pompaggio possono essere considerati tra i più "energivori".

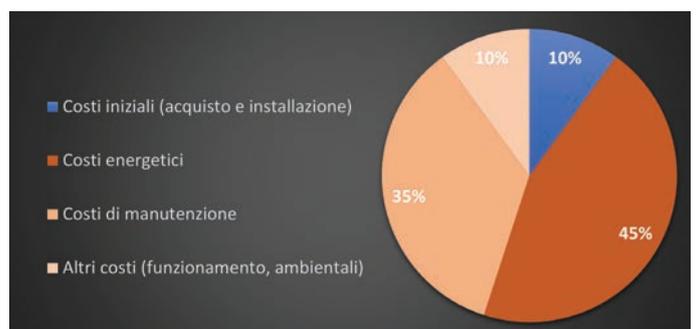
Secondo l'Hydraulic Institute (USA), i sistemi di pompaggio rappresentano quasi il 20% della domanda mondiale di energia elettrica. In questi periodi di energia costosa e scarsamente disponibile, è fondamentale trovare varie soluzioni per ridurre il consumo energetico dei sistemi di pompaggio.

## Costo del Ciclo Vitale di una Pompa

La tipica ripartizione dei costi per una pompa volumetrica (PD) nel corso della sua vita operativa è la seguente:

I costi iniziali (blu) sono sostenuti una sola volta durante la fase di installazione. Questi costi sono marginali rispetto al costo totale di gestione della pompa. I costi maggiori sono quelli

indicati in varie tonalità di marrone e si riferiscono a quanto si dovrà sostenere durante tutta la vita dell'impianto. Tra questi costi, quelli energetici rappresentano quasi la metà dei costi di gestione totali. Date le attuali condizioni energetiche, i cui costi hanno subito aumenti molto più elevati di altri parametri, è plausibile che il costo totale di gestione del sistema di pompaggio risulti percentualmente ancora più elevato.



Ci sono sostanzialmente due aree su cui è possibile agire per ridurre il consumo energetico:

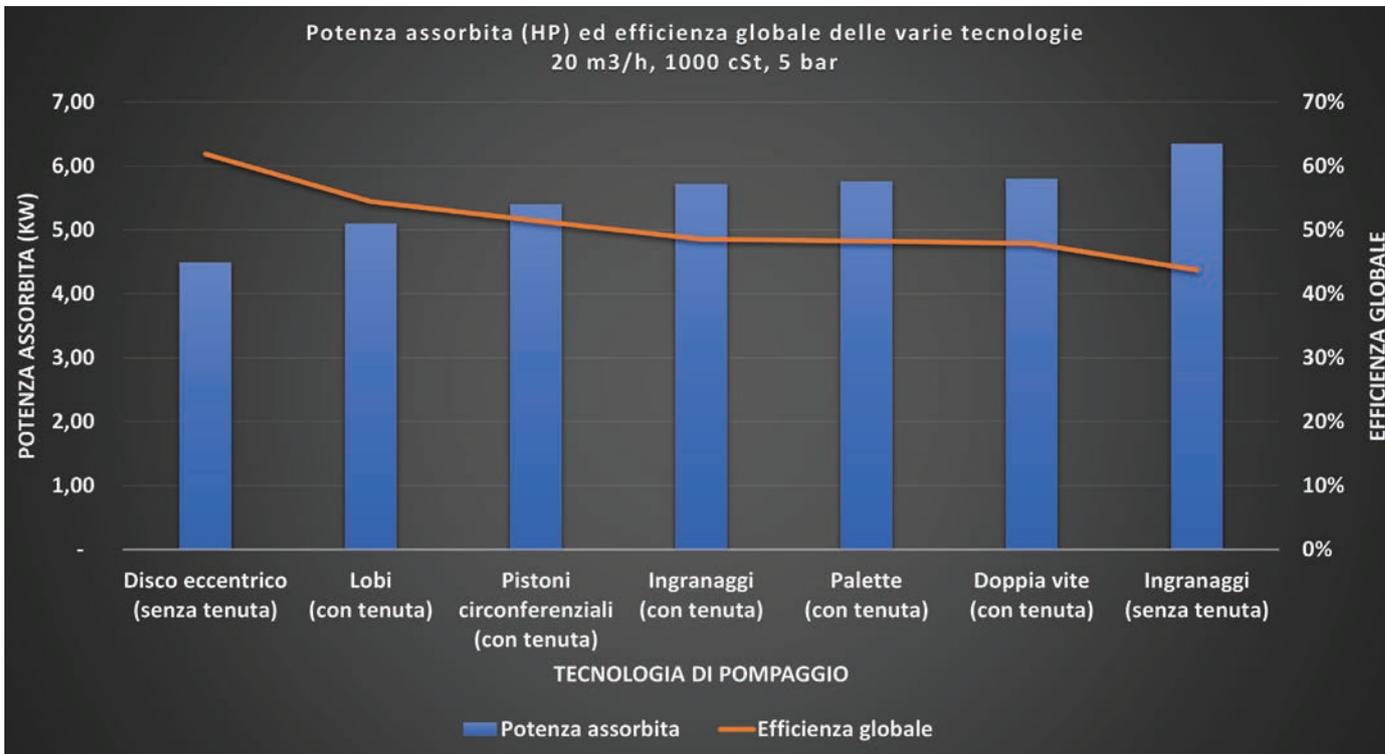
- La pompa
- L'installazione

Il concentrarsi su queste due aree, durante la progettazione di un nuovo impianto o nel miglioramento di uno esistente, può, in alcuni casi eccezionali, portare a un risparmio nel consumo di energia di due terzi.

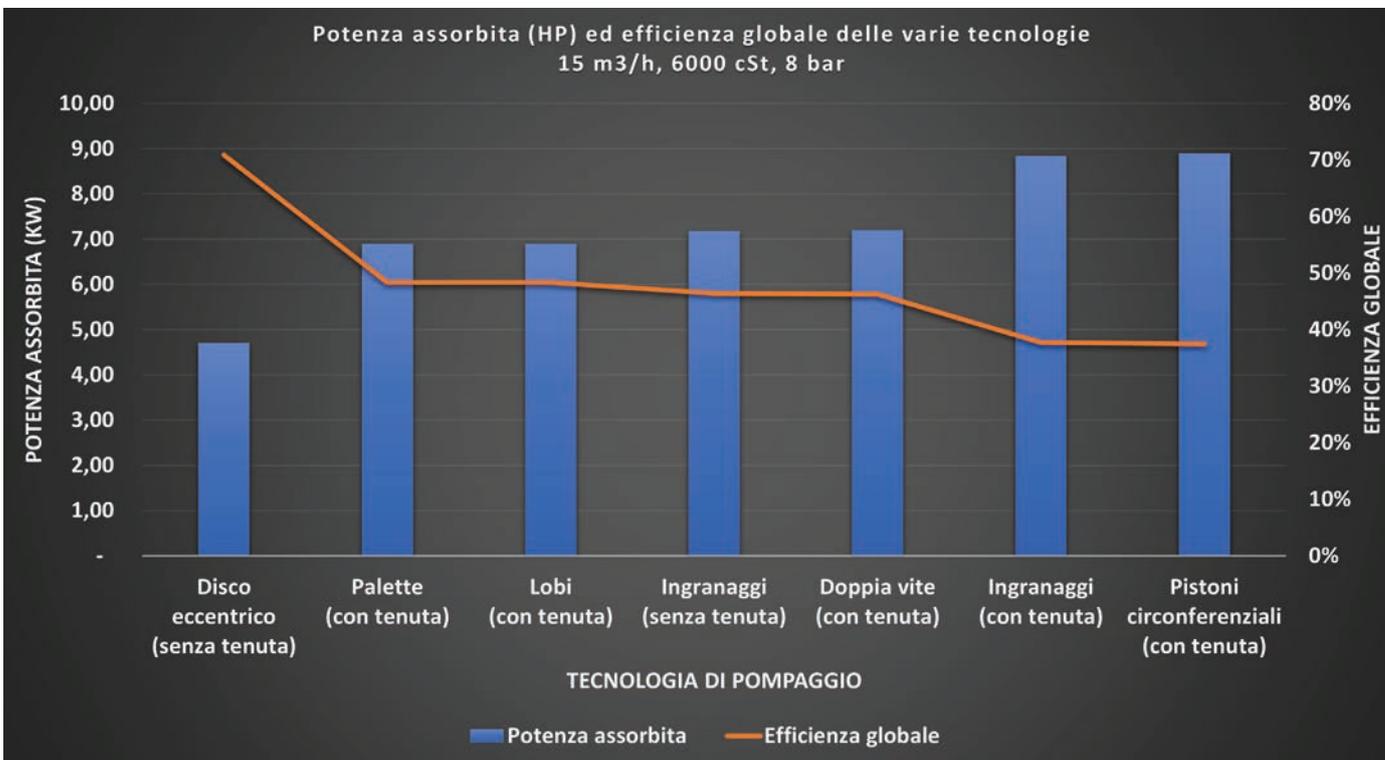
## La Pompa

Sul mercato sono disponibili diverse tecnologie di pompe volumetriche; queste però, sono ben lungi dall'essere uguali e paragonabili in termini di potenza assorbita e quindi di consumo energetico.

Per applicazioni con viscosità medie o basse e per condizioni di portata e pressione identiche, è possibile osservare differenze fino al 40% tra le varie tecnologie di pompe:



In caso di viscosità più elevate, lo scarto può essere, a volte, anche più spettacolare, con differenze fino al 90%:



In entrambi i casi illustrati così come in molte altre situazioni, la tecnologia di pompaggio che risulta essere la più economica è sempre una: la pompa a disco eccentrico senza tenuta di Mouvex®.

Perché questa tecnologia di pompaggio ha un'efficienza energetica così elevata?

### Singolo Albero

Alcune tecnologie di pompe si basano su un design a doppio albero con ingranaggi della distribuzione. Gli ingranaggi e i cuscinetti generano un ulteriore attrito, sia lato motore (con le parti che ruotano in olio di lubrificazione), sia lato prodotto (parti rotanti nel prodotto pompato).

La pompa Mouvex ha un solo albero, che ruota in olio pulito all'interno di un soffiutto doppio o triplo che ne garantisce l'isolamento dal prodotto pompato. Ciò riduce al minimo l'attrito.

### Nessuna Parte Rotante nel Prodotto Pompato

La tecnologia Mouvex si basa esclusivamente su due elementi pompanti: un cilindro statico e un disco mobile, che non ruota, ma che, piuttosto, effettua una traslazione circolare intorno al cilindro.



La velocità lineare differenziale tra il cilindro e il disco è bassa e uguale in qualsiasi punto del disco. Questo "movimento lento" richiede un consumo di energia inferiore rispetto alle pompe che hanno parti rotanti e che funzionano con una velocità periferica elevata.

### Nessuna Boccola nel Prodotto Pompato

Alcune tecnologie di pompe hanno l'albero sostenuto da boccole nella camera di pompaggio. Sebbene siano realizzati in materiali aventi un basso coefficiente di attrito, questi componenti costituiscono comunque una zona di attrito. Come indicato in precedenza, nella pompa a disco eccentrico di Mouvex l'albero rotante non è in contatto con il prodotto pompato, ma è, invece, protetto da un soffiutto multi-strato in acciaio inossidabile. Gli unici componenti in contatto con il prodotto sono il corpo, il soffiutto e il set disco/cilindro.

### Nessuna Tenuta Meccanica

Il funzionamento di una tenuta meccanica si basa sull'attrito tra due facce rotanti. Queste facce mostrano un basso coefficiente di attrito, ma, soprattutto in soluzioni con tenute multiple (fino a quattro tenute meccaniche sulle pompe con due alberi), è necessaria un'energia aggiuntiva per un corretto funzionamento. Inoltre, una tenuta meccanica doppia richiede un fluido di sbarramento che genera un consumo di energia: circolazione del fluido, controllo, ecc.

Le soluzioni senza tenuta quali il trascinamento magnetico, non hanno attrito tra le parti, ma richiedono comunque

maggiore energia a causa dei forti campi magnetici necessari per la trasmissione della coppia.

La pompa a disco eccentrico di Mouvex non ha né tenute meccaniche, né magneti. La tenuta dell'albero è assicurata dal soffiutto, collegato al corpo pompa su un lato e al disco sull'altro lato. Questa soluzione non genera alcun attrito addizionale, pur garantendo un contenimento totale e riducendo la necessità di ricorrere a manutenzioni frequenti.

### Bassa Velocità di Rotazione

In molti casi, le pompe a disco eccentrico di Mouvex sono tra quelle che mostrano la più bassa velocità di rotazione dell'albero per una portata e una pressione differenziale uguali. Nella maggior parte delle applicazioni, una pompa Mouvex avrà una velocità di rotazione più bassa di una o due volte rispetto a pompe di altra tecnologia. Una velocità inferiore richiede meno energia e migliora la durata delle parti in movimento, quali, per esempio, i cuscinetti.

### Ulteriori Vantaggi

Le pompe a disco eccentrico di Mouvex offrono anche alcuni ulteriori vantaggi che possono portare a un risparmio energetico indiretto:

- **Recupero di prodotto:** Queste pompe possono funzionare a secco e possono generare un vuoto importante in aspirazione e una compressione dell'aria in mandata. Ciò consente agli operatori di recuperare una quantità significativa di prodotto dalle tubazioni. Se l'installazione richiede una funzionalità CIP (clean-in-place), la pulizia delle tubazioni con una ridotta quantità di prodotto residuo sarà più semplice e più rapida e questo migliorerà il risparmio energetico.
- **Ridotta manutenzione:** La manutenzione di impianti di processo industriali richiede molta energia. Le pompe a disco eccentrico Mouvex richiedono una manutenzione estremamente limitata in quanto non hanno tenuta meccanica, non richiedono spessoramenti e sono caratterizzate da solo due componenti di pompaggio che sono sostituibili facilmente. Ciò significa una manutenzione ridotta e un consumo di energia inferiore rispetto a tecnologie di pompe simili.

## Installazione

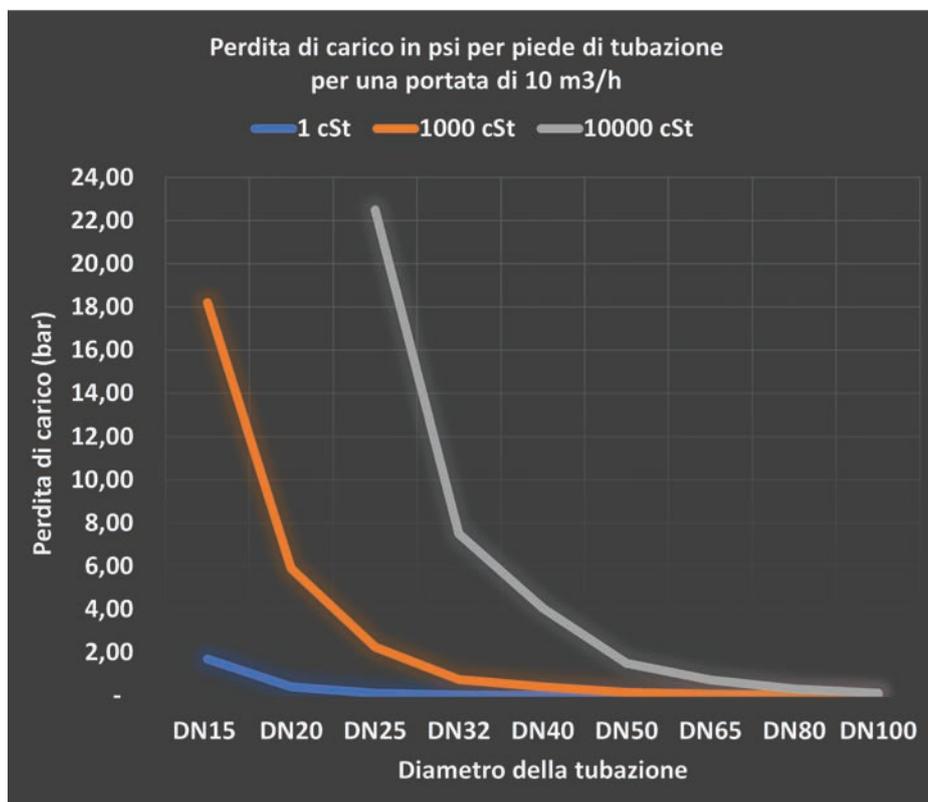
### Diametro della Tubazione

Molti operatori cercheranno di ridurre i costi selezionando, ove possibile, tubazioni con un diametro inferiore. Le tubazioni con un diametro inferiore sono più economiche e richiedono meno supporti rispetto alle versioni più grandi. Questi, però, sono i tipici costi indicati nel grafico relativo ai costi del ciclo vitale della pompa nella "area blu": si sostengono solo una volta, nella fase di installazione. Questo parametro, comunque, può avere un'enorme influenza sul consumo energetico dell'impianto di pompaggio e, conseguentemente, la spesa effettiva sarà sostenuta per tutta la durata dell'impianto.

I prodotti a bassa viscosità non saranno influenzati negativamente dal diametro inferiore del sistema di tubazioni. Con l'aumento delle viscosità, invece, la dimensione ridotta del diametro delle tubazioni potrebbe diventare problematica, come illustrato nel grafico a destra: Un esempio relativo a un'installazione completa dimostrerà l'importanza di questo parametro rispetto al consumo energetico.

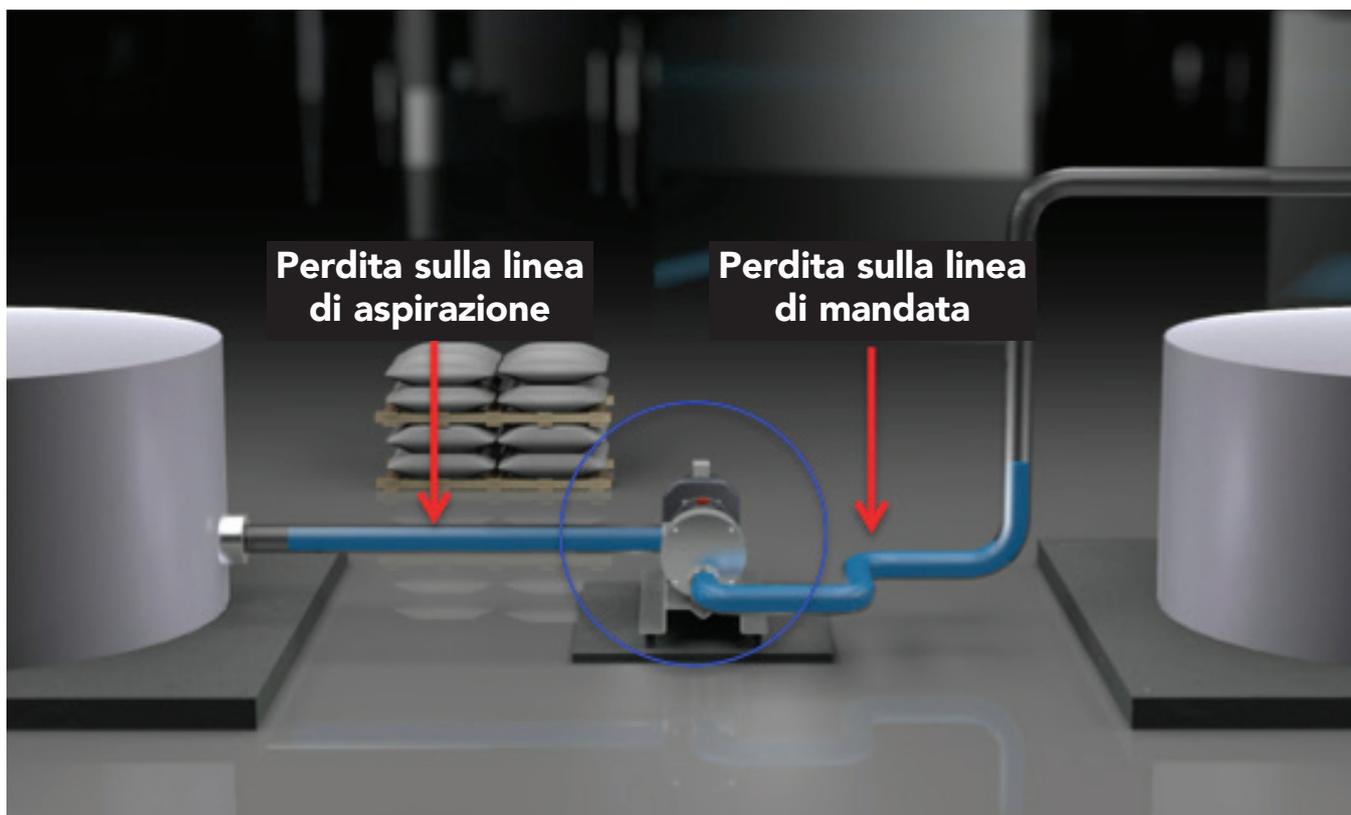
Consideriamo l'installazione in questione con i seguenti parametri:

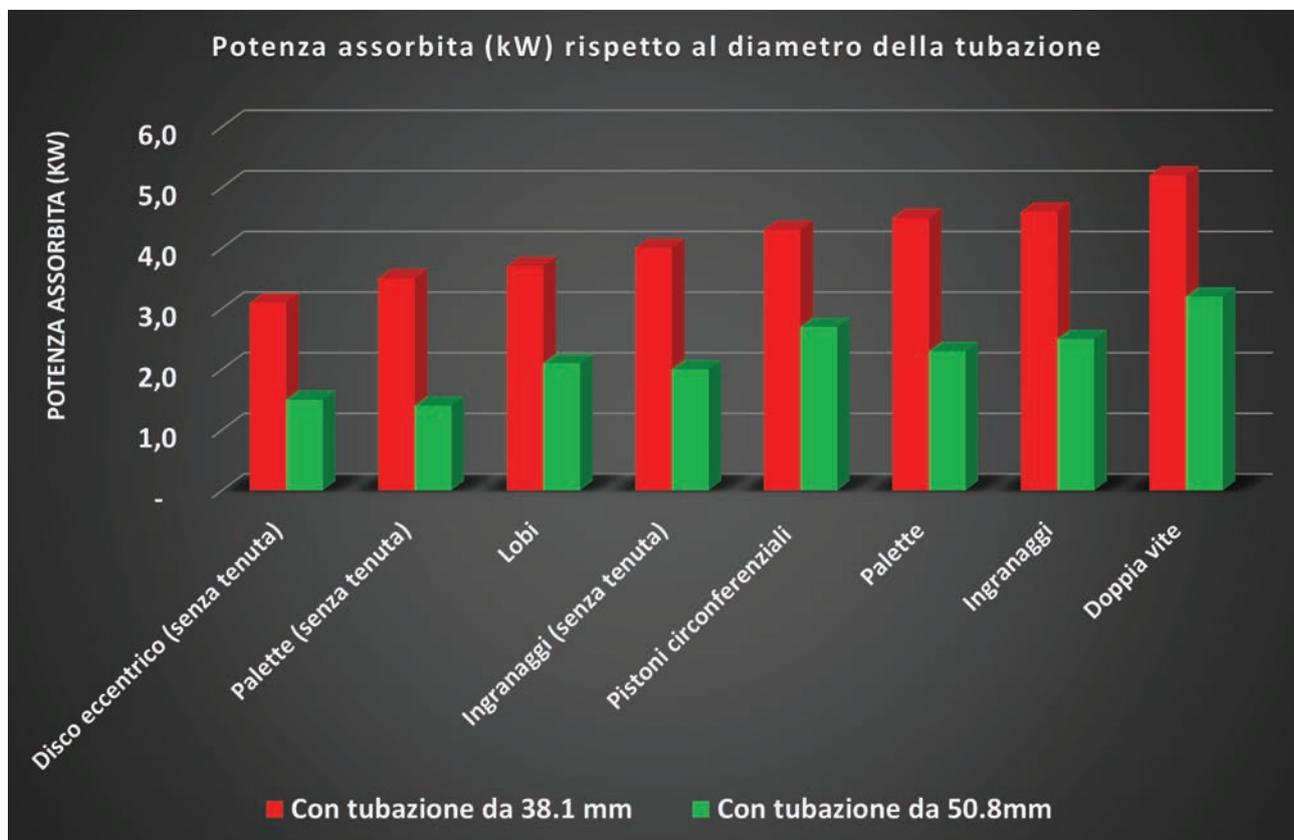
<b>Portata:</b>	<b>10 m<sup>3</sup>/h</b>
<b>Viscosità:</b>	<b>500 cSt.</b>
<b>LINEA DI ASPIRAZIONE :</b>	
<b>Lunghezza della Tubazione:</b>	<b>2 m.</b>
<b>2 Valvole a farfalla</b>	
<b>LINEA DI MANDATA:</b>	
<b>Lunghezza della Tubazione:</b>	<b>40 m.</b>
<b>6 Gomiti</b>	
<b>2 Valvole a farfalla</b>	
<b>6 m. Mandata</b>	



Se realizziamo l'installazione con una tubazione avente un diametro da 40 mm, la pressione differenziale risultante sulle bocche della pompa sarà di 9.2 bar. Se la pressione differenziale rientra nei limiti della pompa selezionata, il sistema funzionerà senza problemi.

Ma vediamo cosa succede se realizziamo l'impianto con una tubazione da 50 mm di diametro (solo una grandezza standard maggiore rispetto alla precedente). La pressione differenziale crolla a 3.7 bar.





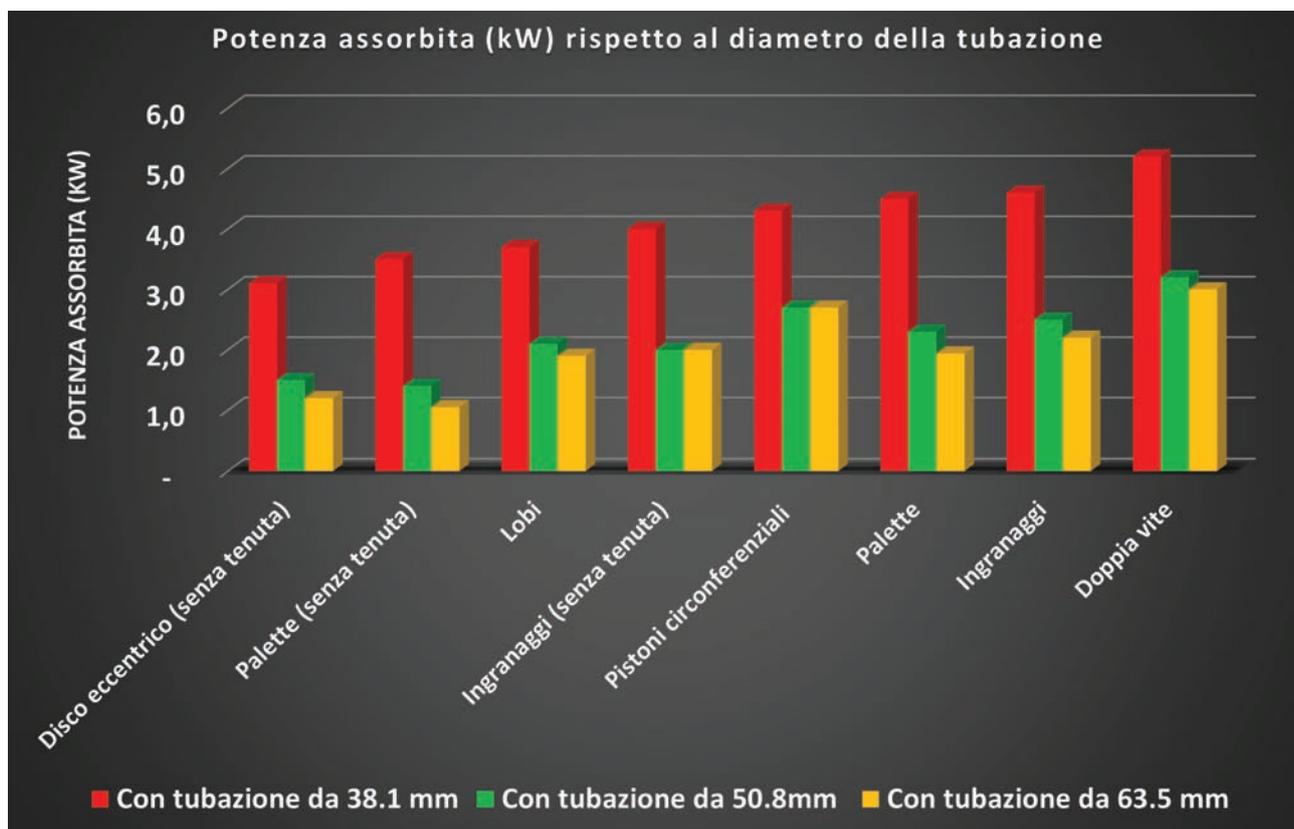
Per quanto riguarda il consumo energetico, il risultato relativo alla potenza assorbita dalla pompa è spettacolare.

Selezionando una tubazione leggermente più grande, il consumo energetico e i costi scendono dal 37% a oltre il 50%, in funzione della tecnologia di pompaggio selezionata. Se si aumenta il diametro della tubazione e, contemporaneamente, si sceglie una tecnologia più efficiente dal punto di vista dei consumi energetici – quale,

per esempio, la pompa a disco eccentrico di Mouvex – la differenza aumenta in modo esponenziale, riducendo di due terzi, in alcuni casi, il consumo energetico.

La domanda successiva è: guadagneremmo di più aumentando ulteriormente la tubazione?

Se installassimo una tubazione DN65, la pressione differenziale scenderebbe a 2.9 bar rispetto ai 3.7 bar che otterremmo con una tubazione DN50. In questo caso, il delta



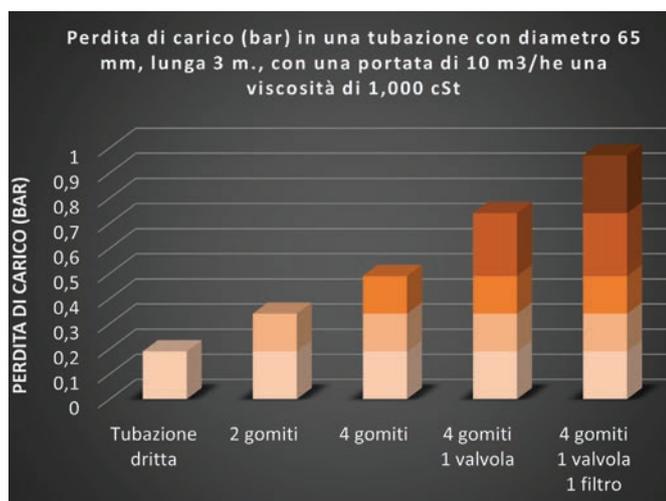
è inferiore, così come la riduzione della potenza assorbita è meno importante, avvicinandosi alla zero con certe tecnologie di pompaggio.

Pertanto, la cosa migliore da fare è controllare le perdite di carico e i risultati relativi alla pressione differenziale con le varie dimensioni di tubazione e valutare quale soluzione offra la riduzione di consumo energetico più significativa.

Nell'esempio precedente, la tubazione DN50 risulta essere la soluzione più equilibrata in considerazione dell'aumento del diametro della tubazione e dei costi di realizzazione.

## Design della Tubazione

Un altro modo per ridurre il consumo energetico prevede la "razionalizzazione" della tubazione, con l'utilizzo del numero minore possibile di gomiti e con solo gli accessori strettamente necessari.



Un semplice esempio ci aiuta a comprendere. Consideriamo una sezione di tubazione con le possibili caratteristiche indicate nel grafico:

In funzione della costruzione e degli accessori, la perdita di carico risultante nella sezione considerata potrebbe essere moltiplicata per cinque. Naturalmente, un aumento della pressione significa un consumo energetico maggiore.

## Lunghezza della Tubazione

Una tubazione più lunga in un sistema di pompaggio genererà una maggiore perdita di carico, causando una più elevata pressione differenziale della pompa. Con altri parametri equivalenti, la perdita di carico è proporzionale alla lunghezza della tubazione.

Non sempre è possibile accorciare una tubazione in un impianto esistente, ma, in fase di progettazione di un impianto nuovo, questo parametro dovrebbe essere tenuto in considerazione in quanto contribuirà alla riduzione dei costi di realizzazione e di funzionamento dell'impianto.

## Conclusioni

L'illuminazione, il riscaldamento dei locali e i macchinari pesanti di produzione sono spesso considerati tra i primi elementi da ridurre per ottenere un risparmio energetico.

Alcuni operatori non tengono in considerazione i risparmi energetici che si potrebbero ottenere dai sistemi di pompaggio.

Selezionando pompe a basso consumo energetico, come le pompe Mouvex, e abbinandole a un design adeguato, in caso di nuove installazioni, o al miglioramento delle installazioni esistenti, gli operatori possono generare un considerevole risparmio energetico nei processi di produzione industriale.

## L'Autore:

Paul Cardon è un Business Development Manager di PSG Auxerre - FRANCE. Può essere contattato al numero (+33 6 88 70 22 90) o all'indirizzo [paul.cardon@psgdover.com](mailto:paul.cardon@psgdover.com).

Mouvex fu fondata nel 1906 ed è un'azienda leader nella produzione di pompe volumetriche, compressori a vite e radiatori idraulici utilizzati nelle raffinerie, negli impianti petroliferi e dell'energia, nelle industrie chimiche di processo, alimentari/sanitarie, militari e trasporto.

Mouvex è un marchio di PSG®, una società del Gruppo Dover. Con sede a Oakbrook Terrace, IL, USA, PSG comprende primari marchi di pompe, quali Abaque®, All-Flo™, Almatec®, Blackmer®, Ebsray®, em-tec®, Griswold®, Hydro™, Malema, Mouvex, Neptune®, Quantex™, Quattroflow®, RedScrew™, e Wilden®. Per ulteriori informazioni su Mouvex o PSG, vi preghiamo di visitare il sito [psgdover.com/mouvex](http://psgdover.com/mouvex) o [psgdover.com](http://psgdover.com).