



Efficienza, risparmio energetico e regolazione nei sistemi di pompaggio - **Le soluzioni KSB**

► **La nostra tecnologia. Il vostro successo.**
Pompe - Valvole - Service

Prato, 21 Marzo 2017





Programma

- 14.30 - 15:00 LCC e dimensionamento ottimale di pompe centrifughe
- 15.00 - 15.30 Direttive ErP: l'Europa e la sua influenza
- 15.30 - 16.30 La soluzione KSB - "FluidFuture"
- 16.30 - 16.45 Pausa caffè
- 16.45 - 17.30 Motori sincroni a riluttanza – La massima efficienza energetica
- 17.30 - 18.15 Ottimizzazione: esempi applicativi e casi concreti
- 18.15 - 18.45 Conclusioni e dibattito

Considerazioni sul Life Cycle Cost

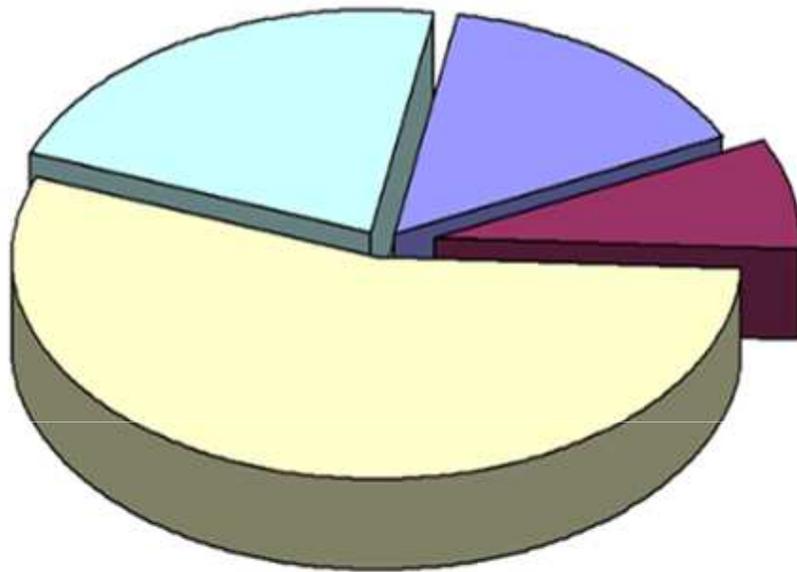


Cos' è il LCC?

Il LIFE CYCLE COST è uno strumento Tecnico–Economico che permette di valutare tutti i costi e benefici relativi ad un determinato bene strumentale, progetto o impianto.

E' uno strumento in grado di fornire al management supporto decisionale per la valutazione degli assetti e delle scelte strategiche da intraprendere.

Considerazioni sul Life Cycle Cost



- Investimento Iniziale
- Manutenzione
- Costo del Personale
- Consumo Elettrico

LCC per le Pompe Centrifughe

Le pompe centrifughe spesso e volentieri sono macchinari vitali per gli impianti.

Riuscire a ridurre il loro costo manutentivo ed operativo rappresenta un ritorno economico notevole per l'azienda, minimizzando al contempo l'impatto ambientale.

Il LCC esamina il costo complessivo di una pompa o di un mixer, in un determinato periodo di tempo, comprendendo costi di acquisto, installazione e messa in servizio, consumo energetico, funzionamento, fermi macchina e manutenzione.

Considerazioni sul Life Cycle Cost

$$LCC = C_{ic} + C_{in} + C_e + C_o + C_m + C_s + C_d + C_{env}$$

9 %
in 10 anni

C_{ic} = Costi d'investimento

C_{in} = Costi d'installazione ed avviamento

70 %
in 10 anni

C_e = Costi energetici

C_o = Costi operativi (controllo e supervisione)

18 %
in 10 anni

C_m = Costi di manutenzione (ordinaria e straordinaria)

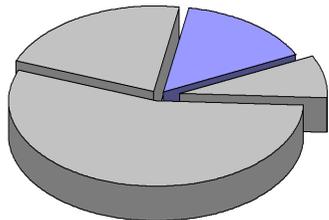
C_s = Costi per perdita produttività (fermo impianto)

C_d = Costi per smontaggio e smaltimento

C_{env} = Costi ambientali

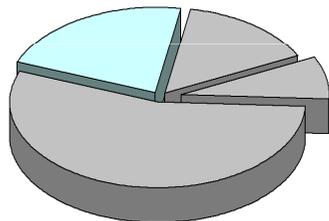
Considerazioni sul Life Cycle Cost

Le principali voci di costo ed i significati nascosti



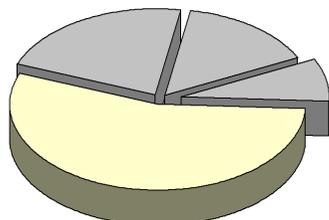
Manutenzione

Durante la fase di progettazione, più il grado di attenzione ai particolari è elevato, dalla scelta di macchine affidabili alla definizione di un programma preventivo di monitoraggio tecnico, tanto sarà ridotto il costo della manutenzione.



Costo del personale

Correlato in buona parte alla voce “Costi Manutenzione” questo punto include sia gli impieghi di personale per le operazioni di installazione, manutenzione, problem-solving e controllo che il contributo versato a società esterne per interventi service di supporto (ad es. installazione, trasporto e manutenzione delle pompe).



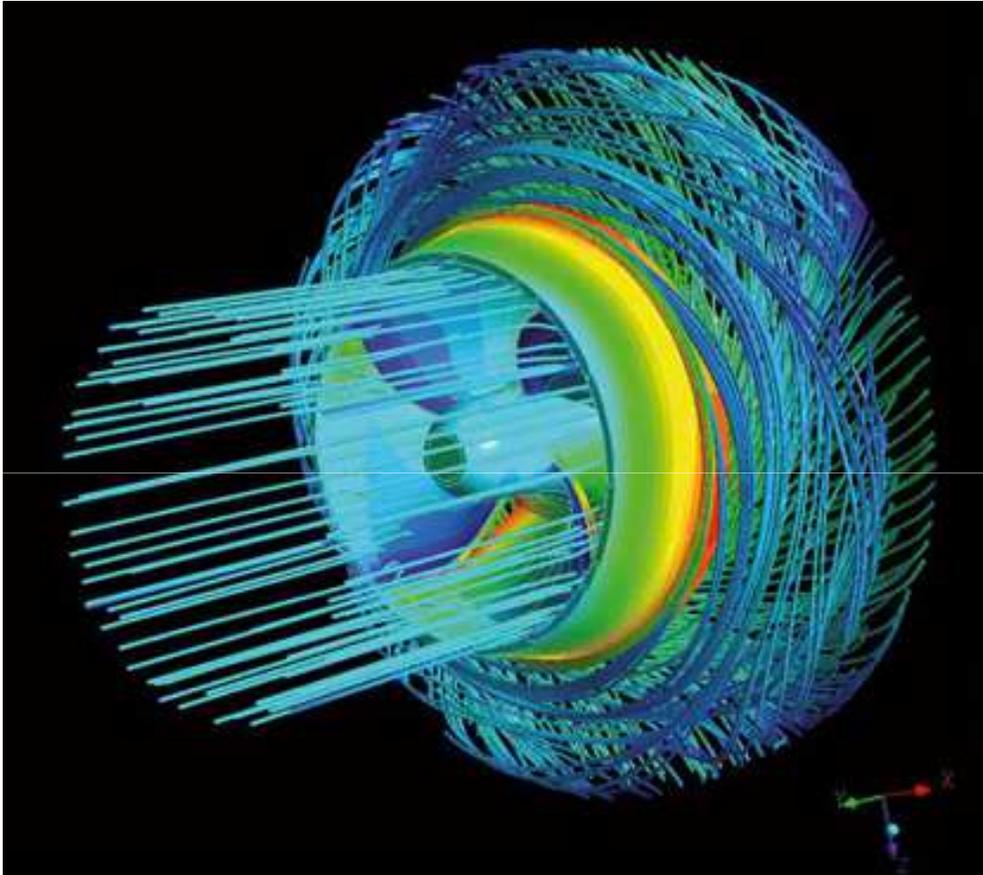
Consumo Elettrico

La voce di costo “Consumo Elettrico” gioca un ruolo fondamentale nel calcolo del Life Cycle Cost delle pompe centrifughe e, pur essendo un costo variabile in funzione del reale utilizzo e percentuali di carico, può modificare sensibilmente le valutazioni sull’investimento.

Dove diventa rilevante l'elemento di costo energia ?

Pompe		
Per servizio continuo		Per servizio discontinuo
Pompe "potenze >"	Pompe "potenze <"	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Acquedottistica ■ Riscaldamento ■ Condizionamento ■ Alimentazione idrica ■ Trattamento acque 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Riscaldamento ■ Impianti sanitari 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Drenaggio / fognatura ■ Alimentazione idrica domestica
Grandi possibilità di risparmio	Possibilità di risparmio ridotte nel singolo caso ma consistenti per un numero elevato	Possibilità di risparmio ridotte
Elevato potenziale di risparmio energetico per funzionamento continuo		Potenziale di risparmio energetico ridotto per funzionamento discontinuo

Considerazioni sul Life Cycle Cost

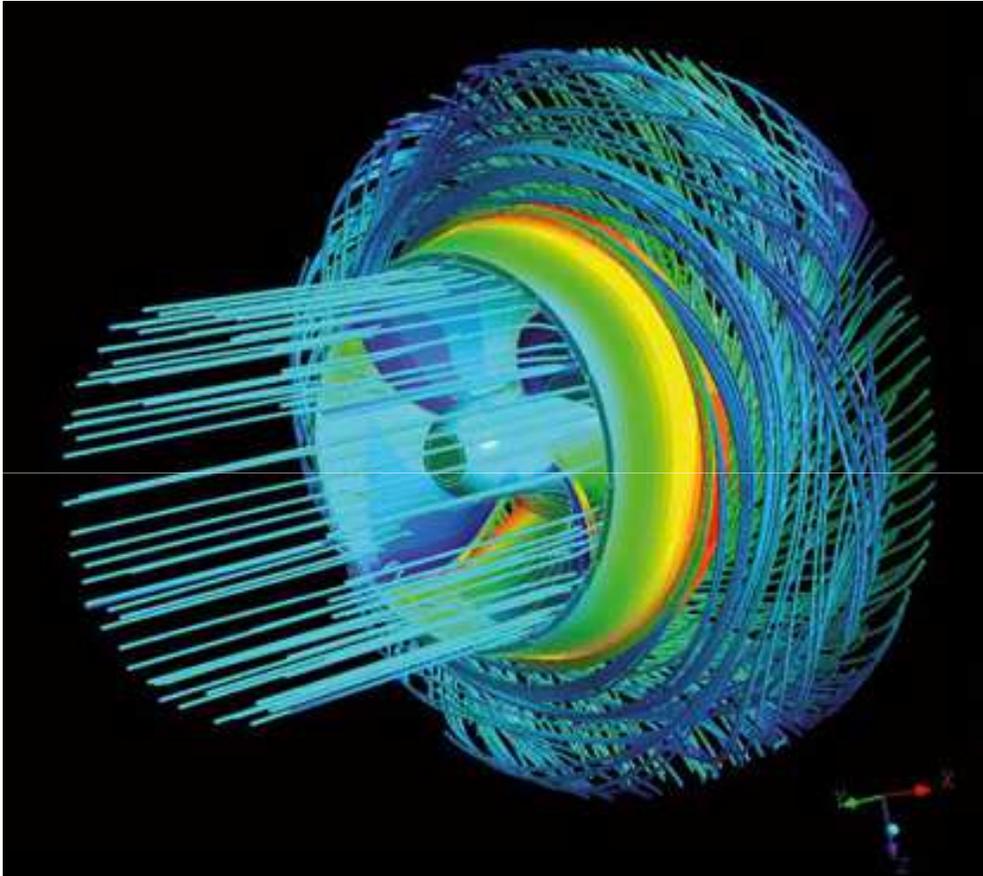


Scelta meccanica e dei materiali

L'analisi per una corretta selezione e per una buona ottimizzazione funzionale delle voci Manutenzione, Ricambi ed investimento iniziale, parte sicuramente dall'analisi dei materiali e delle caratteristiche costruttive meccaniche ed idrauliche necessarie.

Una giusta valutazione delle condizioni al contorno è necessaria per determinare le condizioni limite di utilizzo e quelle più usuali.

Considerazioni sul Life Cycle Cost



Scelta meccanica e dei materiali

Il dimensionamento meccanico deve tenere conto degli intervalli manutentivi possibili sugli impianti e del maggior rapporto costo-benefici della soluzione adottata.

La valutazione d'adozione di sensori a corredo delle pompe può in taluni casi rivelarsi proficua per una migliore ottimizzazione delle operazioni di manutenzione passando da interventi programmati ad un'analisi predittiva.

Considerazioni sul Life Cycle Cost

Valutazione idraulica

Una valutazione attenta di tutte le variabili idrauliche del processo, come la fluttuazione del punto di lavoro per parzializzazione dei carichi, situazione operativa in aspirazione/mandata, diventa fondamentale per ottenere il massimo del risparmio energetico su un prodotto scelto e allo stesso tempo evitare di lavorare in punti “problematici” caratterizzati da una maggior usura o fenomeni di cavitazione.

© Copyright KSB Aktiengesellschaft 2013

All Rights Reserved
Strictly Confidential

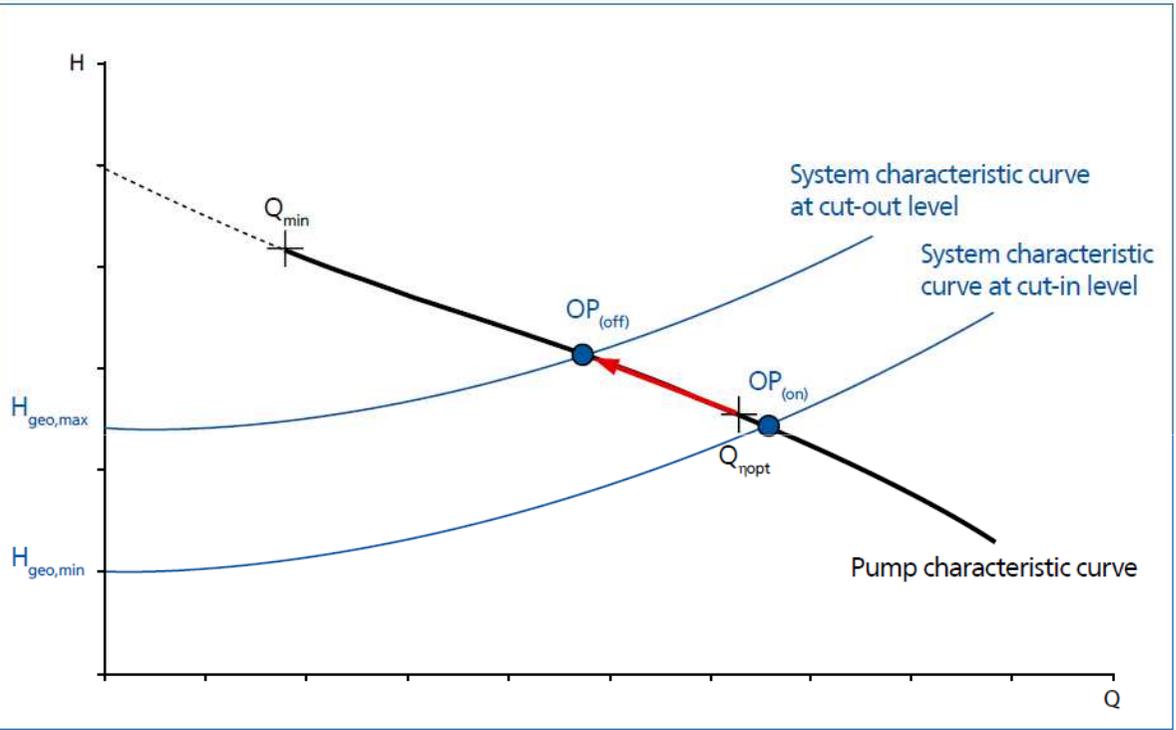


Fig. 1.16: Shifting the operating point of the pump at fixed speed by altering the geodetic head between the suction-side cut-in and cut-out level

Considerazioni sul Life Cycle Cost

Valutazione idraulica

Una volta raccolti tali dati si può già individuare la necessità o meno di operare con:

- Inverter per giri variabili
- Diversi tipologie di idrauliche
- Pompe mono o multistadio
- Motori elettrici con determinate caratteristiche
- Soluzioni impiantistiche diversificate (ad es. pompe in serie, in parallelo o sistemi particolari)

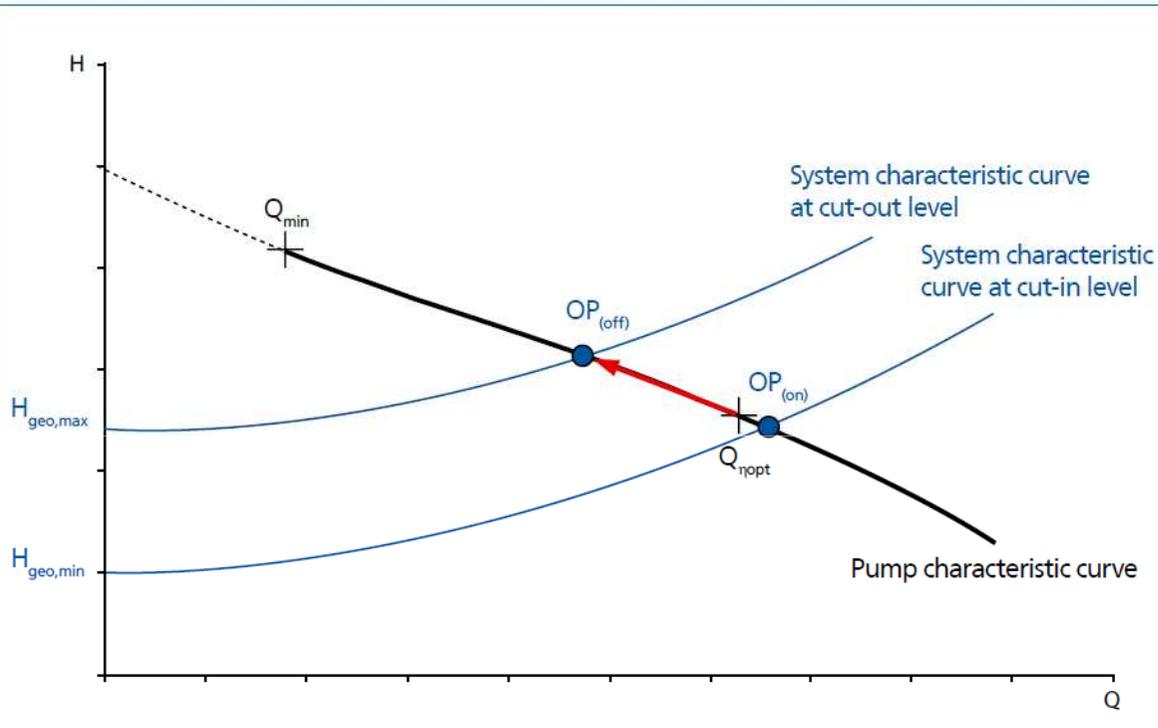
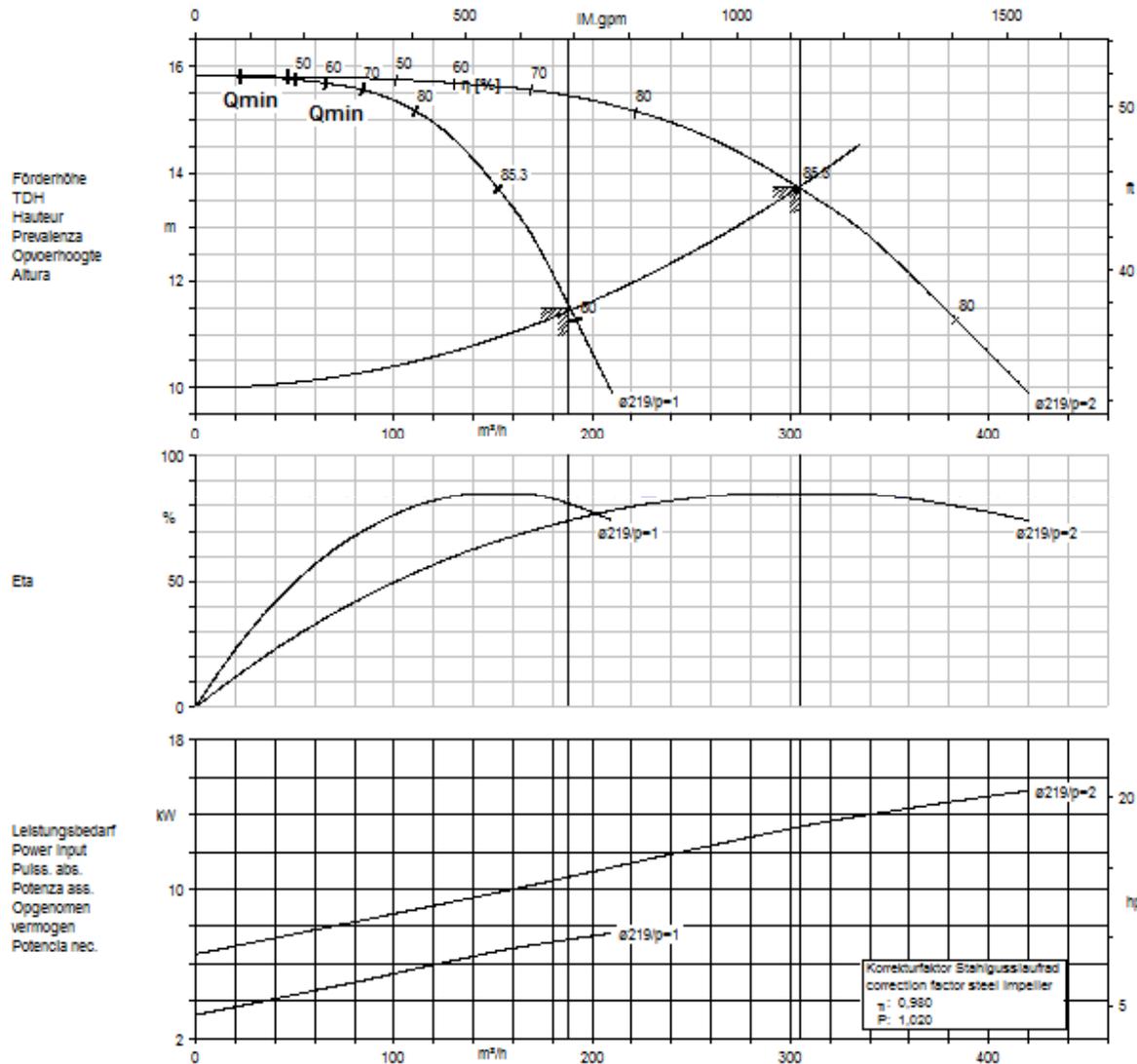


Fig. 1.16: Shifting the operating point of the pump at fixed speed by altering the geodetic head between the suction-side cut-in and cut-out level

Considerazioni sul Life Cycle Cost



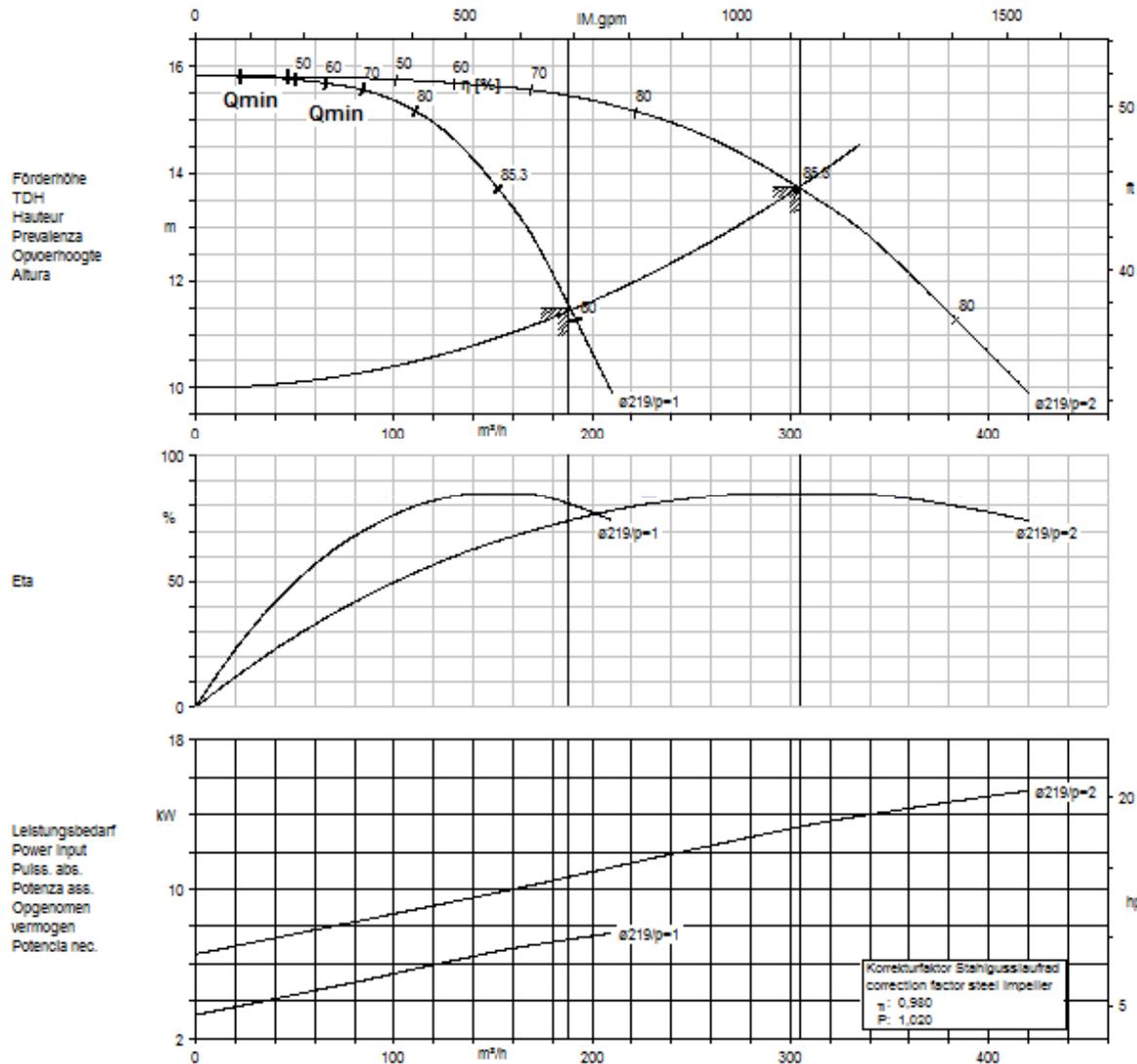
Pompe in Parallelo

Nel funzionamento in parallelo di più pompe, la curva del gruppo i pompaggio risultante è composta dalla somma delle portate per tutti i punti a pari prevalenza.

$$Q_r(H) = Q_1(H) + Q_2(H)$$

Dove i limiti di funzionamento di tale curva saranno inscritti tra H_{\min} (la massima tra le H_{\min}) e H_{\max} (la minima tra le H_{\max}).

Considerazioni sul Life Cycle Cost

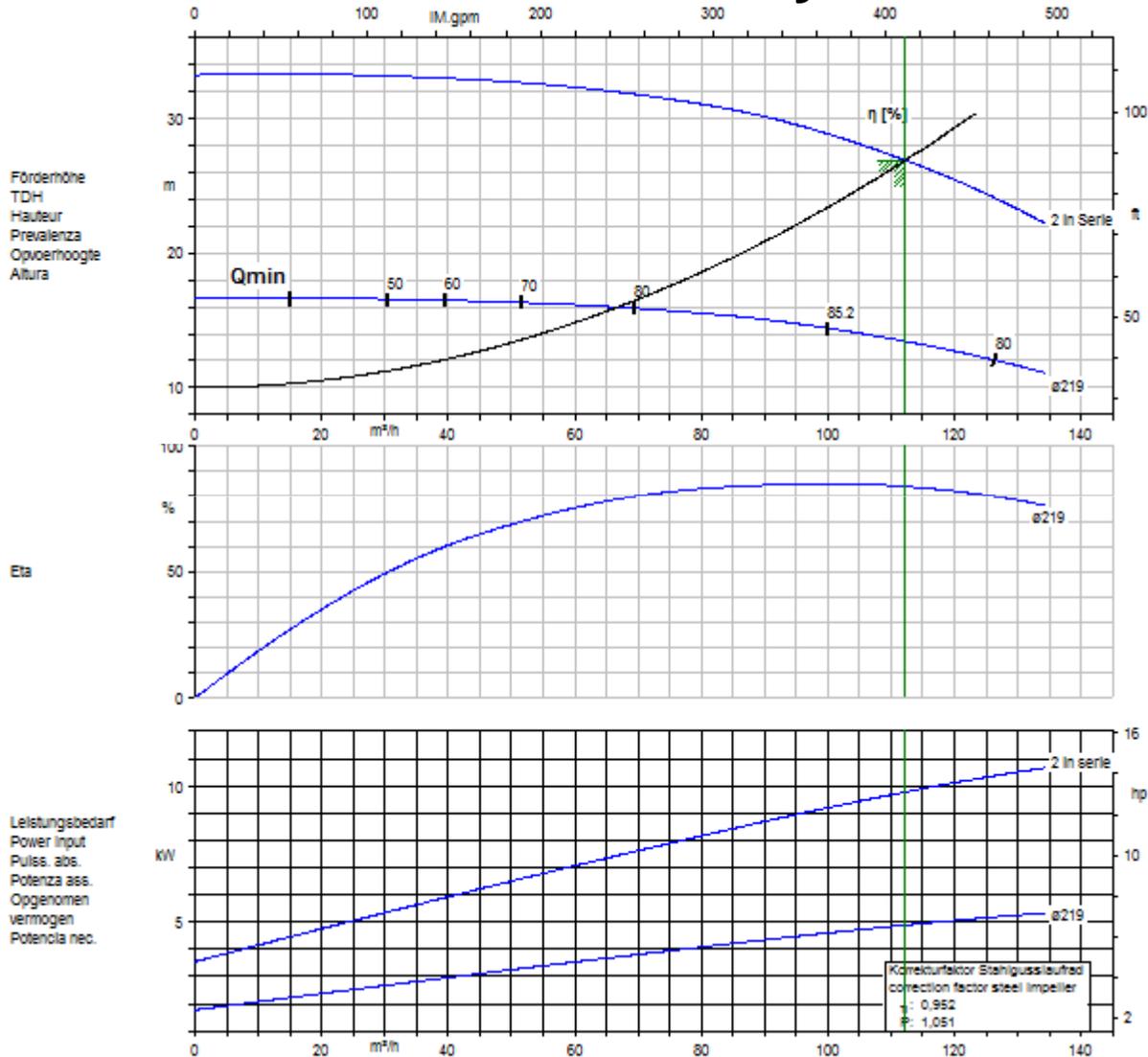


Pompe in Parallelo

Per un corretto funzionamento due macchine in parallelo è buona norma che:

- Ogni pompa abbia a valle una valvola di non-ritorno
- Si tenga conto del funzionamento “pompa singola”
- I collettori se esistenti siano il più simmetrici possibile rispetto alle pompe o comunque adeguatamente dimensionati onde evitare squilibri di carico

Considerazioni sul Life Cycle Cost



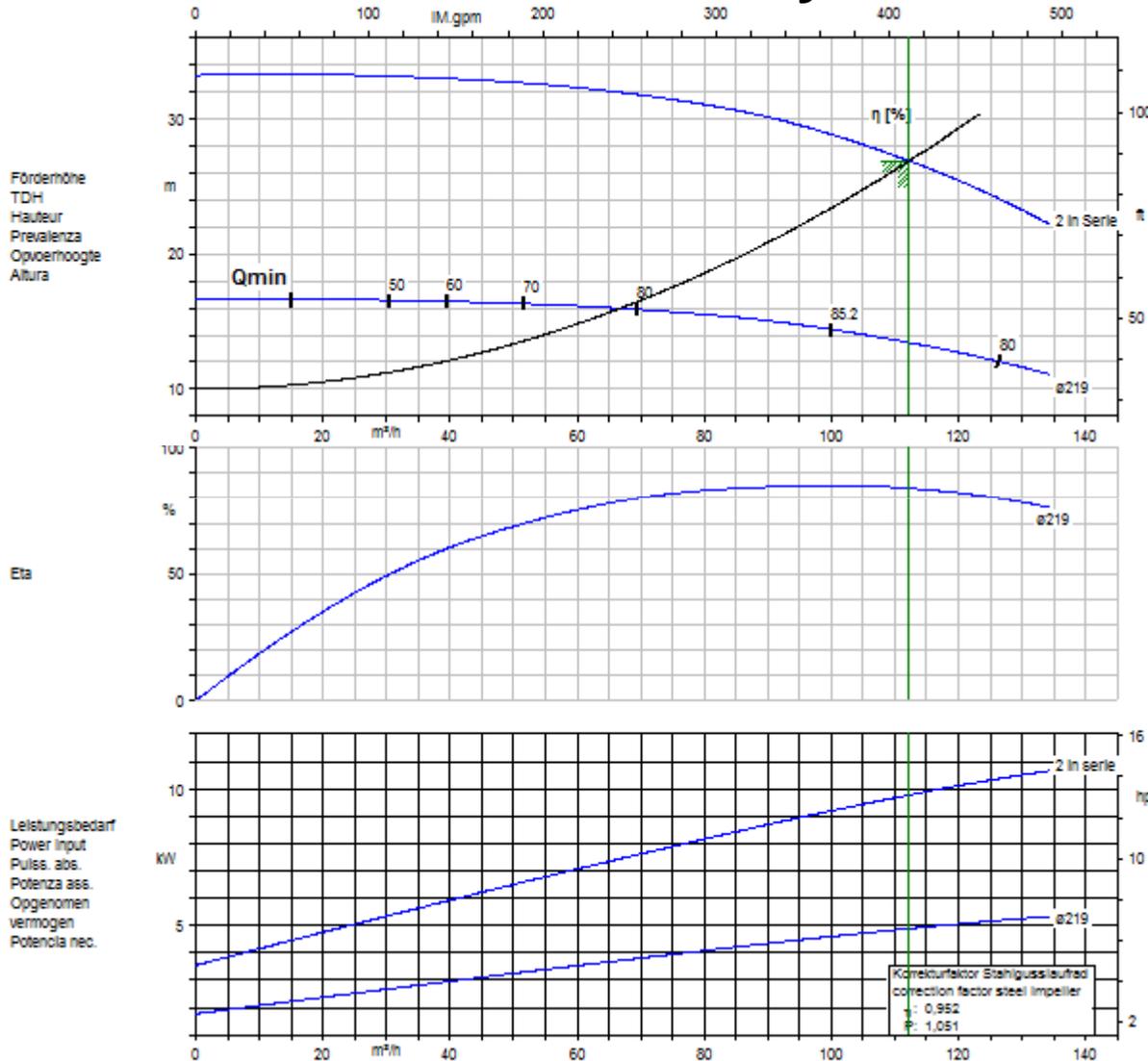
Pompe in Serie

Nel funzionamento in serie di più pompe la portata condivisa tra le macchine risulta costante, mentre la prevalenza sarà la somma delle prevalenze delle due pompe:

$$H_r(Q) = H_1(Q) + H_2(Q)$$

Dove i limiti di funzionamento di tale curva saranno inscritti tra Q_{min} (la massima tra le Q_{min}) e Q_{max} (la minima tra le Q_{max}).

Considerazioni sul Life Cycle Cost



Pompe in Serie

Per un corretto funzionamento due macchine in serie è buona norma che:

- L'accensione sia in via preferenziale in successione partendo dalla pompa più a monte
- Si intervenga con una partenza soft
- Se necessario il passaggio ad una configurazione con singola pompa in funzione, bypassare completamente la macchina inerte onde evitare il trascinarsi idraulico

Considerazioni sul Life Cycle Cost

La scelta della Pompa ideale

Come visto il LCC si può quasi completamente prevedere in fase progettuale unendo know-how, valutazione tecnica e analisi dei casi empirici esistenti.

La selezione della giusta macchina per l'applicazione gioca un ruolo fondamentale nella buona riuscita dell'investimento.

Sulla base delle caratteristiche apprese nei passi precedenti bisognerà entrare ancora più nel merito delle condizioni al contorno per determinare la giusta soluzione, la giusta forma e specifiche tecniche basilari della scelta.

Più il costo di una macchina è alto, più bisognerà assicurarsi che la scelta fatta porti ad una sua vita lunga e priva di inconvenienti.

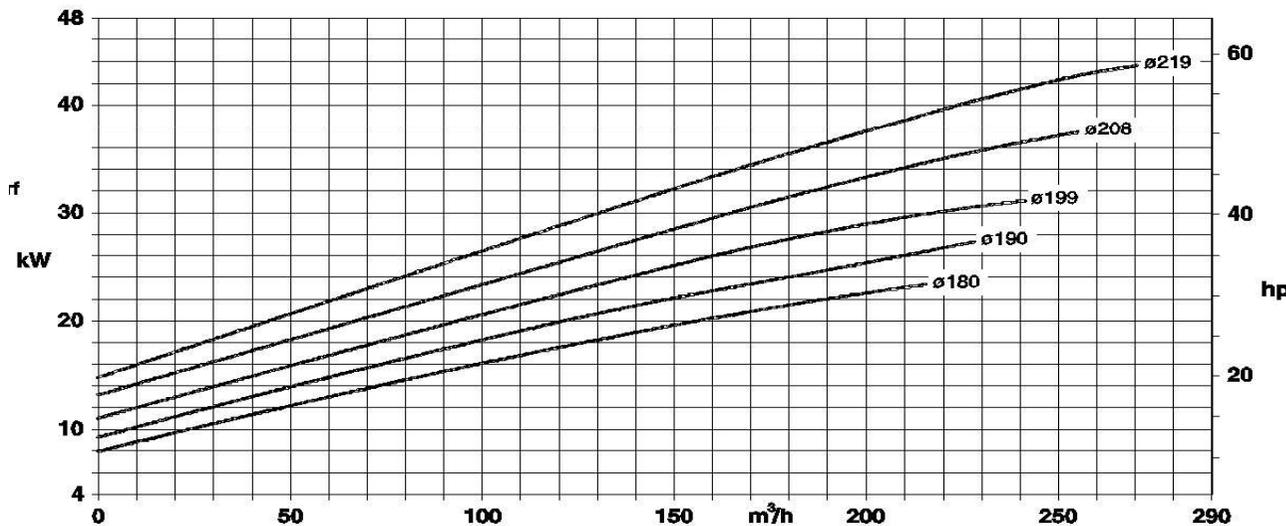


Considerazioni sul Life Cycle Cost



Scelta del Motore Elettrico

Una volta determinata la macchina più idonea in termini di tipologia, idraulica e meccanica, un altro punto verso l'efficientamento globale della soluzione adottata sarà la scelta del giusto motore elettrico in termini di tipologia e taglia.



Margini imposti dalla ISO 5199

<i>P2 sul DP</i>	1,12	1,69	2,34	3,15	4,44	6,15	9,24	12,8	16	19,1	26,3	32,9	40,2	49,3	67,9	81,8	100
<i>P2 Motore</i>	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110
<i>Fattore</i>	1,34	1,31	1,28	1,27	1,24	1,22	1,19	1,18	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,12	1,11	1,10	1,10

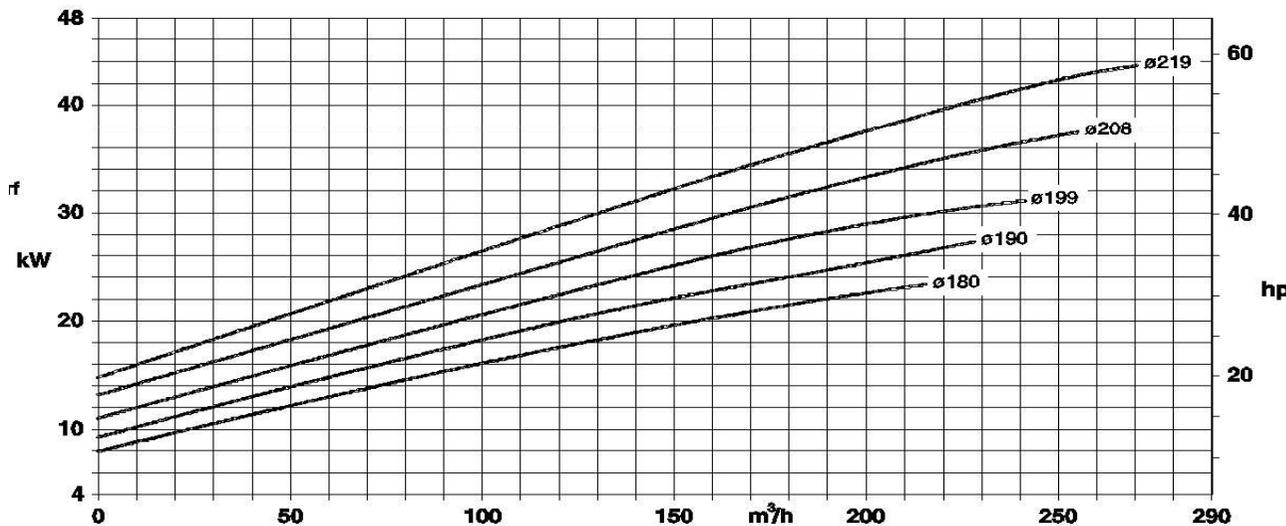
Considerazioni sul Life Cycle Cost



Scelta del Motore Elettrico

Buona parte della selezione del motore potrà dipendere dalle caratteristiche idrauliche analizzate e dai parametri quali:

- Variabilità del carico
- Tempo di utilizzo sull'anno
- Funzionamento a giri fissi/variabili
- Condizioni operative limite ipotizzate
- Condizioni ambientali limite analizzate
- Eventuali criticità operative



Margini imposti dalla ISO 5199

<i>P2 sul DP</i>	1,12	1,69	2,34	3,15	4,44	6,15	9,24	12,8	16	19,1	26,3	32,9	40,2	49,3	67,9	81,8	100
<i>P2 Motore</i>	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	110
<i>Fattore</i>	1,34	1,31	1,28	1,27	1,24	1,22	1,19	1,18	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,12	1,11	1,10	1,10

Considerazioni sul Life Cycle Cost



Necessità di regolare la portata

In tutti gli impianti assoggettati a pompe centrifughe è necessario regolare la portata, vuoi per richieste impiantistiche di processo, oppure per semplice taratura degli impianti in fase di start-up.

Esistono diversi metodi per eseguire tale regolazione:

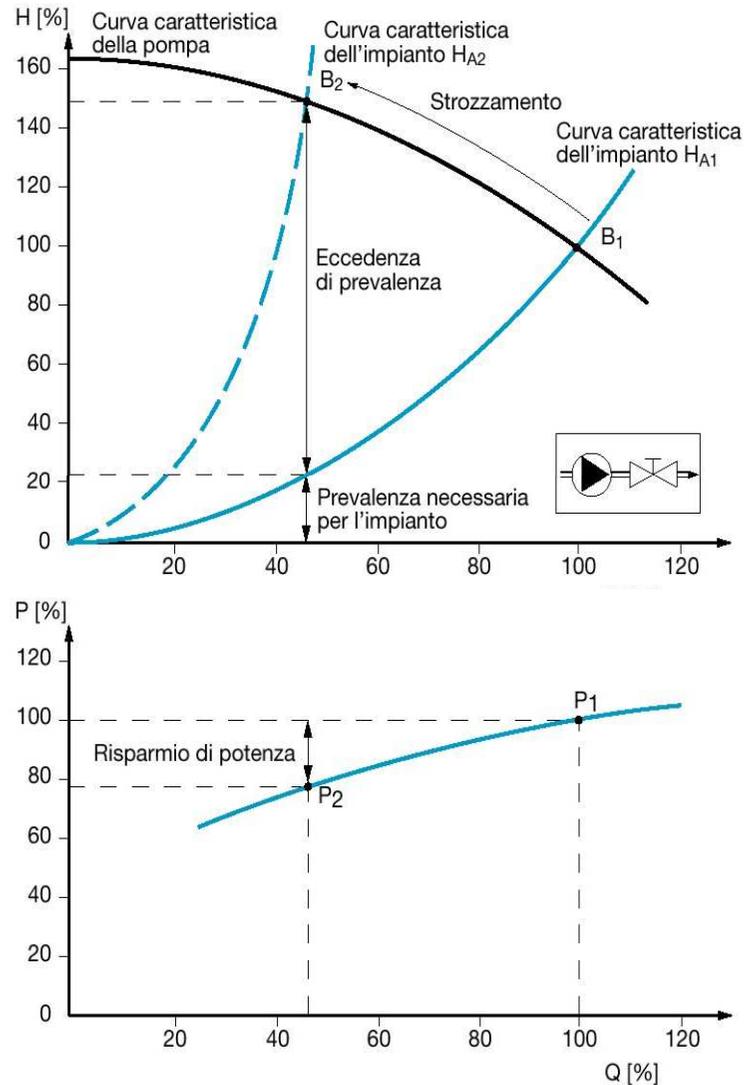
per interferenza sui flussi nelle condotte:

- aumento localizzato delle perdite di carico
- inserimento di bypass su linea

per variazione dell'energia impressa al fluido:

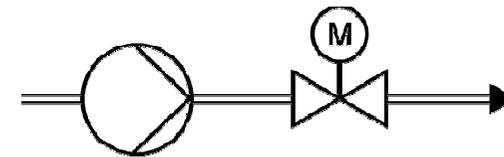
- funzionamento parallelo di pompe
- variazione di velocità della pompa

Considerazioni sul Life Cycle Cost

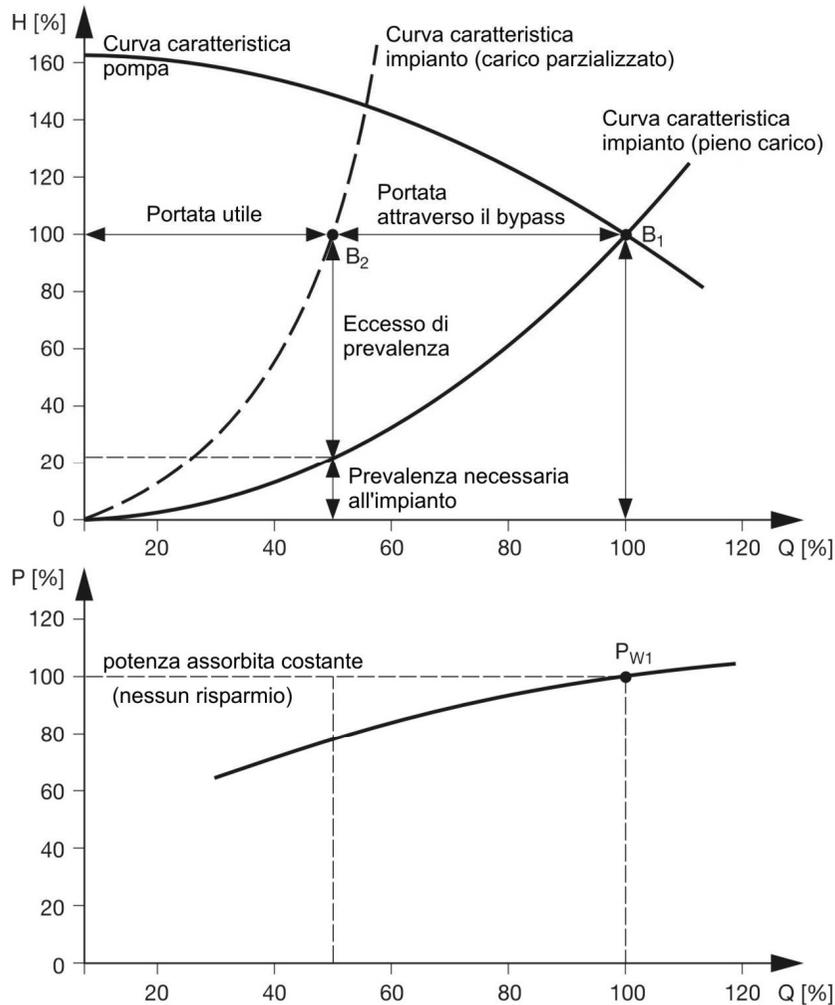


... tramite aumento delle perdite di carico localizzate

- Installazione di una valvola di regolazione (normalmente a valle della pompa)
- Intervento sul punto di lavoro modificando la curva caratteristica d'impianto modificandone le perdite di carico
- Valvola in chiusura \Rightarrow aumento di pendenza della curva del sistema
- La pompa funziona a giri costanti
- Basso risparmio energetico dovuto all'aumento della prevalenza richiesta.

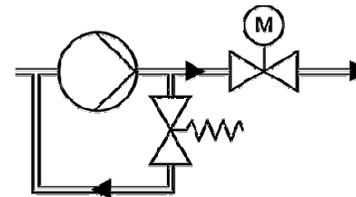


Considerazioni sul Life Cycle Cost

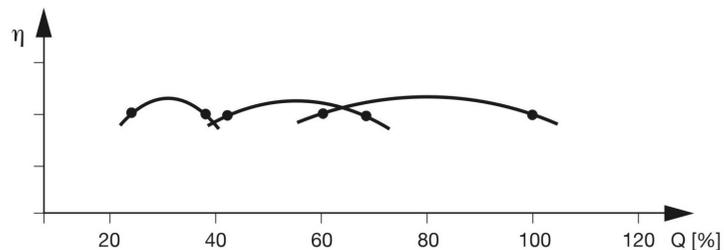
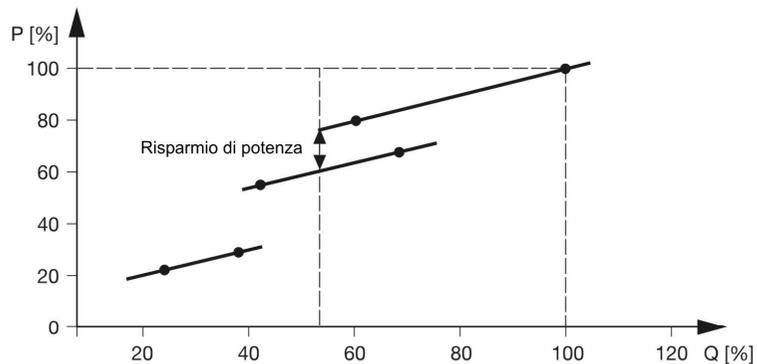
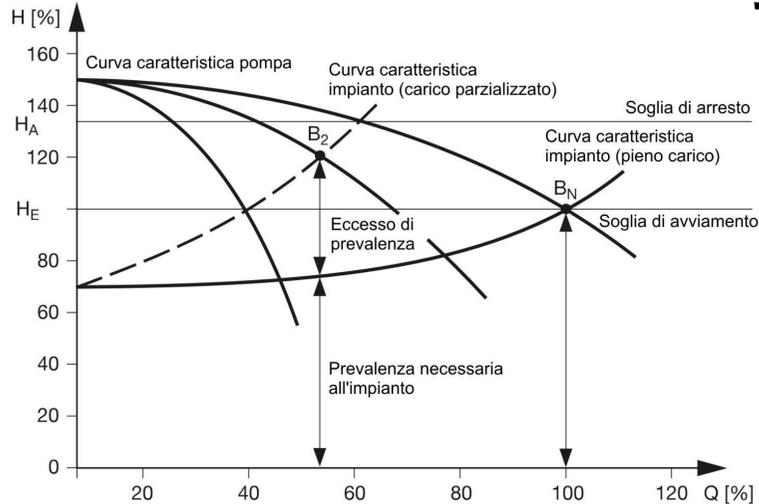


... utilizzo di una linea di bypass

- Installazione di una linea di bypass in parallelo alla pompa
- Divisione della portata in mandata tra portata utile e portata di bypass
- Ritorno della portata di bypass in aspirazione alla pompa
- La pompa lavora sempre nel punto di pieno carico
- Nessun risparmio energetico

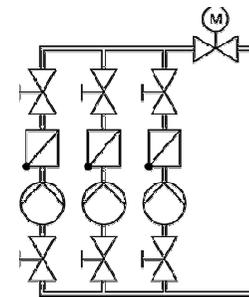


Considerazioni sul Life Cycle Cost



... tramite pompe in parallelo

- Funzionamento in parallelo di più pompe
- Aumento della portata del corrispettivo di ciascuna pompa conservando invariata la prevalenza.
- Risparmio energetico dato dalla parzializzazione della portata ma possibilità di funzionare solo sulle intersezioni delle curva di sistema.



Considerazioni sul Life Cycle Cost

... tramite il controllo di velocità di rotazione della pompa

Portata

$$Q_2 = Q_1 \cdot \left(\frac{n_2}{n_1} \right)$$

Prevalenza

$$H_2 = H_1 \cdot \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2$$

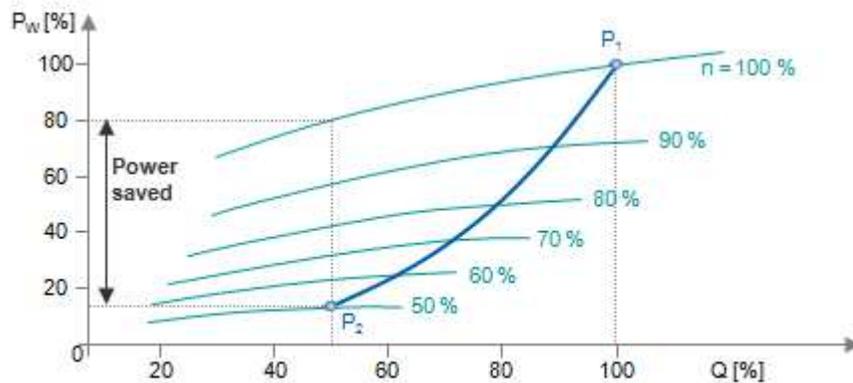
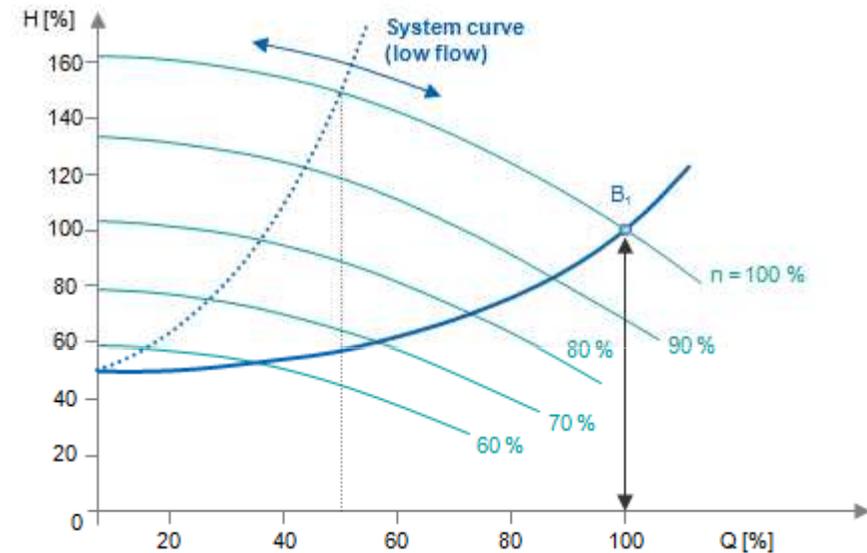
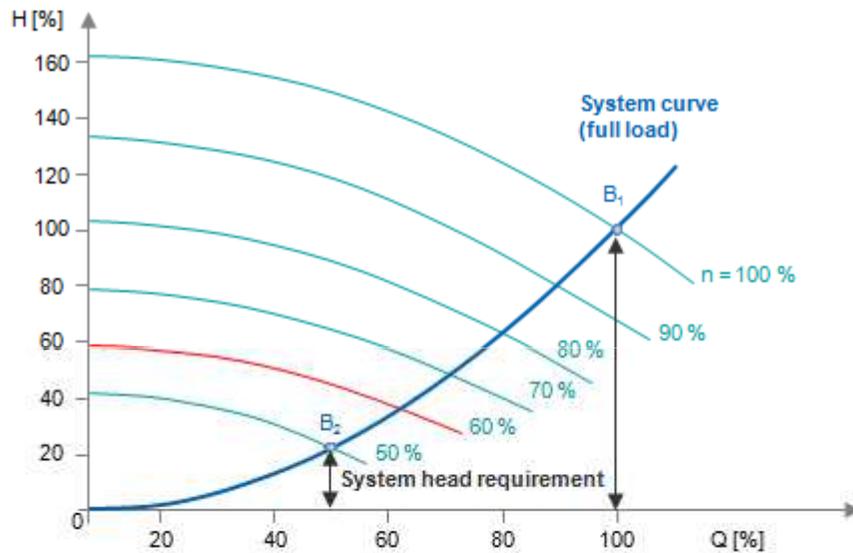
Potenza assorbita

$$P_2 = P_1 \cdot \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^3$$

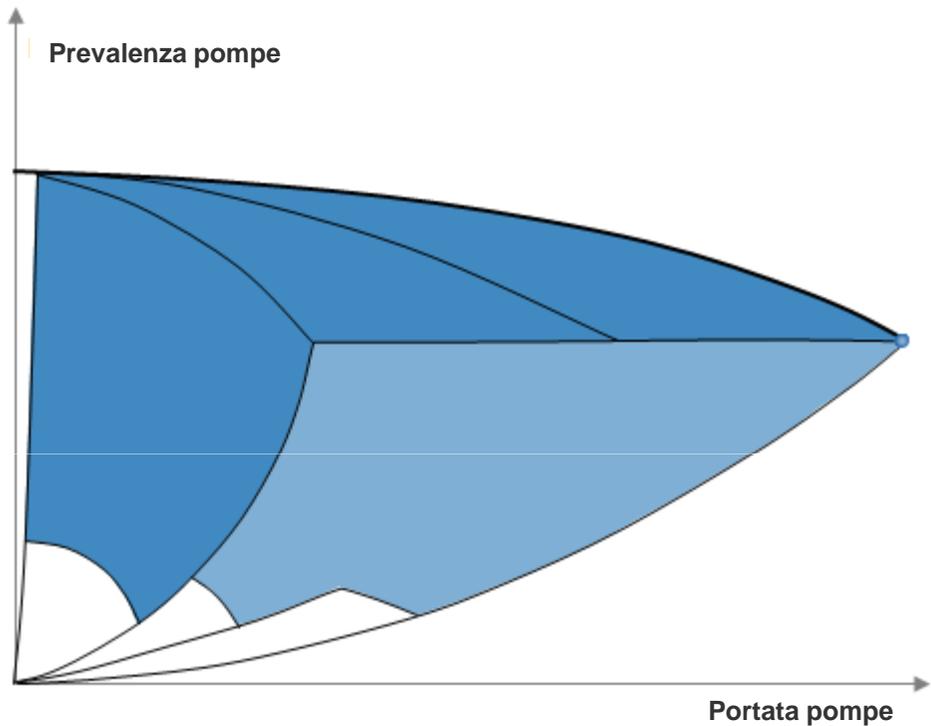
- Obiettivo: generare esattamente la prevalenza richiesta
- Continuo adattamento delle prestazioni della pompa alle richieste del sistema attraverso il controllo in continuo della velocità di rotazione del motore.
- Funzioni affini controllano le relazioni tra:
 - Portata
 - Prevalenza
 - Potenza assorbita
- Portata e Prevalenza crescono rispettivamente linearmente e quadraticamente rispetto alla velocità di rotazione, mentre la Potenza cresce con funzione cubica rispetto alla velocità di rotazione.

Considerazioni sul Life Cycle Cost

... tramite il controllo di velocità di rotazione della pompa

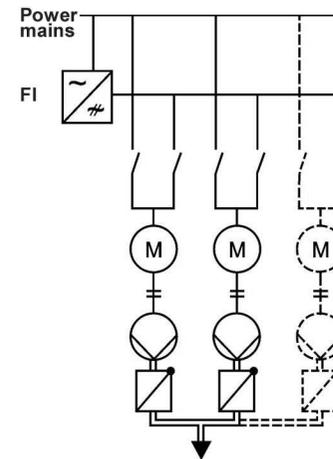


Considerazioni sul Life Cycle Cost

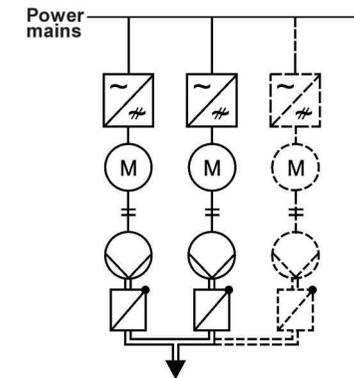


- Campo di funzionamento con una pompa con velocità variabile e due a giri fissi
- Estensione del campo di funzionamento se tutte e tre le pompe funzionano a velocità variabile

Adattare le portate combinando inverter e pompe in parallelo



Schema per sistema in parallelo sotto singolo inverter



Schema per sistema in parallelo singolo inverter per pompa

Benefici ottenibili con l'utilizzo di inverter

Risparmio Energetico

Ottimizzare la velocità di rotazione delle pompe per incontrare la richiesta dell'impianto nelle differenti condizioni di esercizio può portare ad un risparmio fino al 50% dei costi elettrici!

Incremento della qualità del controllo

Attraverso un controllo diretto della portata o della prevalenza delle pompe, anche piccole fluttuazioni possono essere compensate velocemente attraverso un sistema automatico di controllo della velocità. Questo incrementa le performance di tutto l'impianto limitando gli sprechi. L'utilizzo di un controllo continuo delle velocità di rotazione riduce inoltre i rischi di sovraccarichi di pressione.

Aumento dell'affidabilità dell'impianto

Grazie all'ausilio dell'inverter diviene così possibile lavorare in posizione ottimale sulla curva riducendo inoltre il carico di lavoro di cuscinetti e tenute meccaniche.

Benefici ottenibili con l'utilizzo di inverter

Diagnostica e Protezione

Sistemi di protezione e diagnostica integrati possono identificare e ridurre il malfunzionamento delle pompe. I normali sistemi di controllo della velocità hanno inoltre alcune funzioni per la protezione del motore oltre la possibilità di interagire con numerosi sensori per la protezione contro la marcia a secco, cavitazione, ecc

Controllo operativo avanzato

Una pompa a velocità variabile può essere ottimamente adeguata all'output richiesto dal sistema, migliorando al contempo il bilancio energetico e la qualità dei risultati.

NPSH

L'effetto della riduzione di velocità ha due benefici sull'NPSH: prima di tutto le perdite di carico in aspirazione decrescono con il decrescere della portata aumentando l'NPSH disponibile alla pompa. Secondo ma non meno importante l'NPSH richiesto dalla macchina diminuisce linearmente con la portata e la velocità di rotazione.

Nonostante le valutazioni debbano essere fatte comunque valutando i casi di massima criticità, questi aspetti assicurano una miglior stabilità in fase operativa.

Benefici ottenibili con l'utilizzo di inverter

Riduzione del rumore

La riduzione della velocità normalmente corrisponde con la riduzione dell'emissione rumorosa, in particolare nei sistemi di pompaggio dotati di valvole di regolazione.

Soft starting

Un ulteriore vantaggio è la riduzione delle condizioni idrauliche transitorie, in quanto le pompe dotate di inverter possono essere avviate e fermate dolcemente seguendo la curva del sistema. Questo protegge anche il motore in quanto i carichi saranno meno severi e più facili da controllare.

Prevenzione contro le sovracorrenti

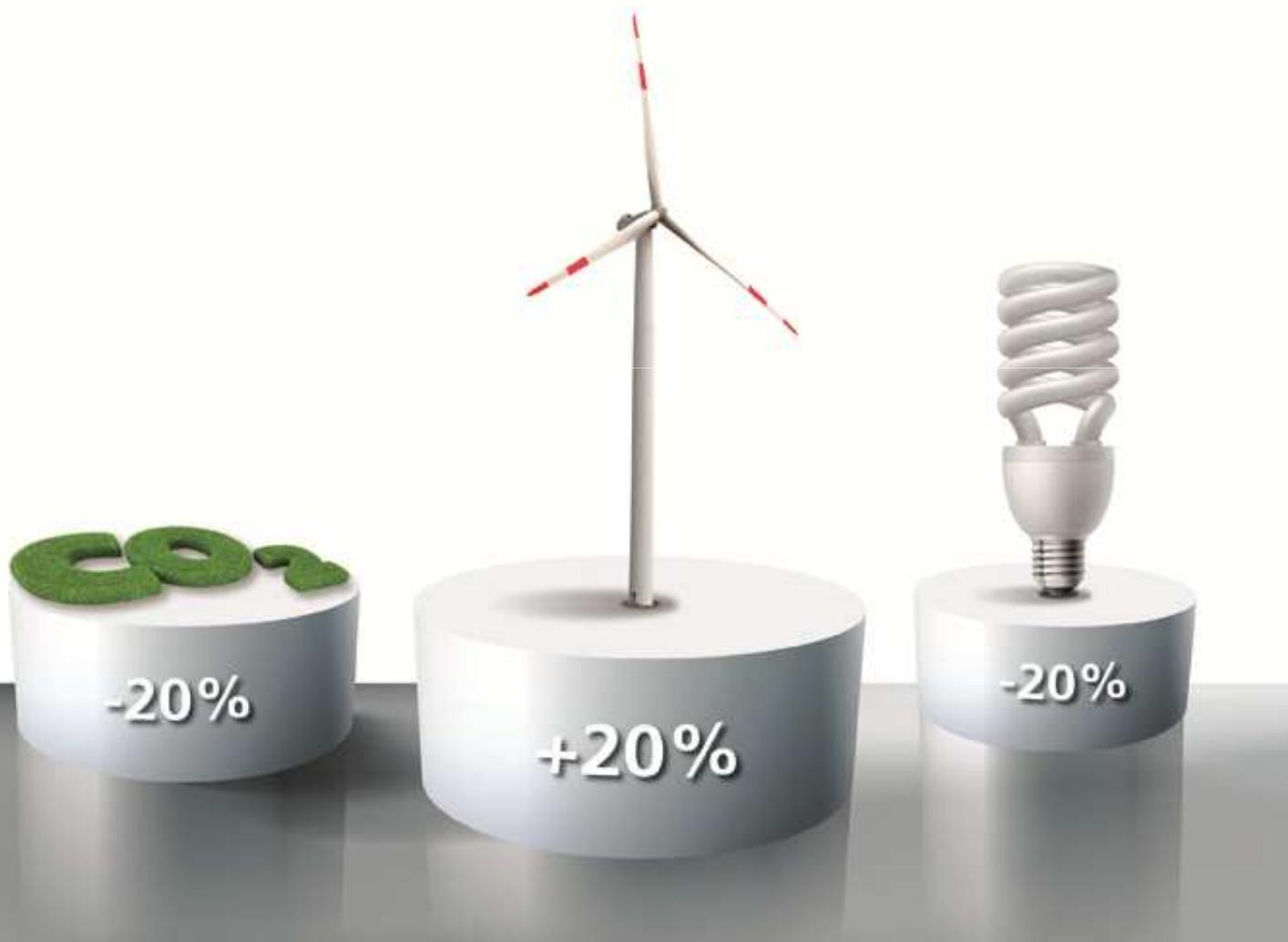
Con convertitore di frequenza non ci sono sovracorrenti assorbite dall'impianto elettrico durante lo start-up.



Efficienza energetica: un valore globale

Quasi un **terzo del costo totale di un impianto** è costituito dal **costo dell'energia**, per questo motivo quest'ultima offre la più grande opportunità di risparmio.

Massimizzare l'efficienza energetica complessiva porta ad un migliore, più duraturo ed economico funzionamento del sistema con conseguente **riduzione dei tempi di ammortamento degli investimenti**.



Nuove Direttive e Regolamenti Europei

L'obiettivo della Direttiva ErP è raggiungere entro il 2020 il "20/20/20" ovvero:

- riduzione del 20% del gas serra
- aumento del 20% per l'energia rinnovabile
- riduzione del 20% dei consumi elettrici



Nuove Direttive e Regolamenti Europei

Direttiva 2005-32-CE - **Direttiva EuP (Energy using Products)**

sostituita da

Direttiva 2009-125-CE - **Direttiva ErP (Energy related Products)**: direttiva Ecodesign e si riferisce ai cosiddetti prodotti “connessi al consumo energetico”

Rappresenta la direttiva quadro per la progettazione ecocompatibile dei prodotti legati all’energia.

Tale direttiva prevede l’elaborazione di specifiche alle quali i prodotti “connessi all’energia” devono ottemperare per essere immessi sul mercato.



Nuove Direttive e Regolamenti Europei

A seguito della **Direttiva ErP (Energy related Products)** sono stati redatti dei Regolamenti o specifiche che devono rispettare i vari prodotti coinvolti per essere immessi sul mercato.

I Regolamenti fin'ora in vigore riguardano:

Motori elettrici:	Regolamento 640-2009/CE	(IE)
Circolatori:	Regolamento 641-2009/CE e	
	Regolamento 622-2012/CE	(EEI)
Pompe per acqua:	Regolamento 547-2012/CE	(MEI)

IE = Index Efficiency

EEI = Energy Efficiency Index

MEI = Minimum Efficiency Index

La Direttiva e Regolamenti Europei - tempistica di attuazione

Regol.	Prodotto	16.02.2011	01.01.2013	01.01.2015	01.08.2015	01.01.2017	01.01.2020
640-2009	Motori elettrici	IE 2 da 0,75 a 315 kW		IE 3 o IE 2 con Inverter da 7,5 a 315 kW		IE 3 o IE 2 con Inverter da 0,75 a 315 kW	
641-2009 622-2012	Circolatori per impianti di riscaldamento e di condizionamento	-	EEI ≤ 0,27 (esterne al generatore di calore)		EEI ≤ 0,23 (integrate in generatori di calore e stazioni solari)		EEI ≤ 0,23 (sostituzione di pompe integrate in esistenti generatori di calore e stazioni solari)
547-2012	Pompe per acqua	-	MEI ≥ 0,10	MEI ≥ 0,40			



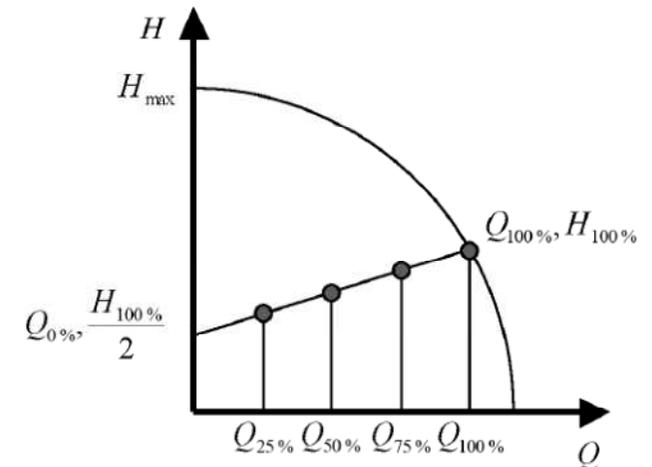
Regolamento CE 641 - 2009 e CE 622 - 2012 Circolatori (EEI)

Nuovo standard di efficienza energetica per circolatori **Indice di Efficienza Energetica (EEI)**

La base necessaria per determinare quali modelli di pompe possono essere impiegati è il cosiddetto **Indice di Efficienza Energetica (EEI)** che viene determinato secondo un **metodo di calcolo definito nel regolamento (CE) 641/2009**.

Nella suddetta metodologia di calcolo viene effettuato un confronto delle differenti potenze assorbite all'interno di un profilo di carico con una pompa di riferimento media.

Portata [%]	Tempo [%]
100	6
75	15
50	35
25	44



Nuovo standard di efficienza energetica per circolatori

Indice di Efficienza Energetica (EEI)

Le prescrizioni interessano tutte le pompe di ricircolo con rotore bagnato, con una potenza idraulica compresa tra 1 W e 2.500 W, impiegate sia in generatori di calore sia in applicazioni di condizionamento.

Sono escluse le pompe di ricircolo dell'acqua sanitaria, che dovranno essere contrassegnate unicamente come pompe di ricircolo per acqua sanitaria.



Regolamento CE 547 - 2012

Pompe per acqua (MEI)

Nuovo Regolamento 547-2012/CE per pompe per acqua

Definizione e scopo

Regolamento 547/2012/CE:

istituisce le specifiche per la progettazione ecocompatibile delle pompe per acqua.

viene applicato alle pompe centrifughe per il pompaggio di acqua pulita, anche integrate in altri prodotti

Introduce specifiche per l'efficienza energetica minima (MEI = Indice di efficienza minimo = Minimum Efficiency Index).

Scopo del Regolamento:

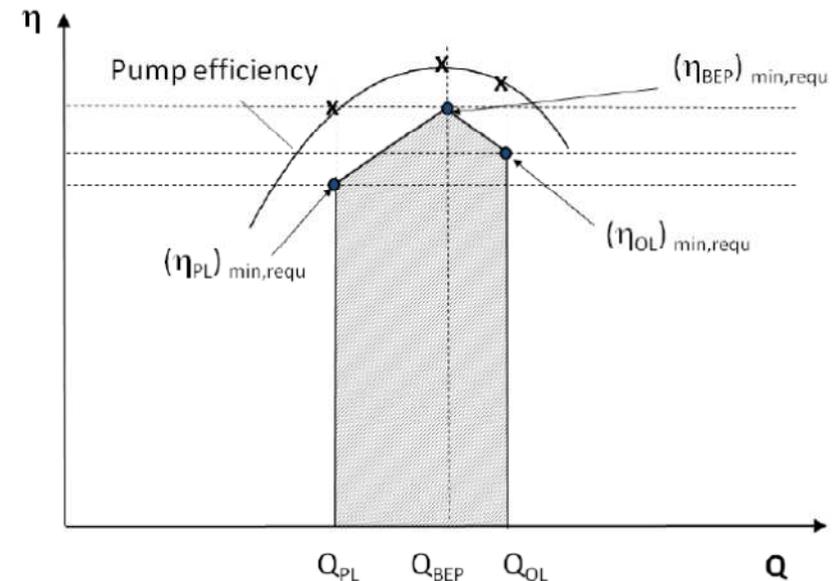
eliminare le pompe a bassa efficienza idraulica, la cui percentuale nel mercato è indicata dall'indice MEI; questo significa che l'indice MEI corrisponde ad un taglio delle pompe a bassa efficienza presenti oggi sul mercato ed il suo valore definisce, per ogni specifico modello e taglia di pompa, il valore di efficienza idraulica minima che la pompa deve garantire

Nuovo Regolamento 547-2012/CE per pompe per acqua

Tempi di applicazione

L'attuazione del Regolamento:

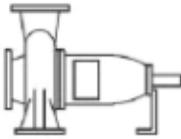
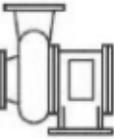
- a partire dal **1° gennaio 2013**, le pompe per acqua dovevano avere: al punto di massima efficienza (BEP), al punto di carico parziale (PL) e al punto di sovraccarico (OL) un'efficienza minima calcolata come indicato da regolamento adottando un valore di C relativo al MEI = 0,10 (= eliminare il 10% delle taglie presenti sul mercato).
- a partire dal **1° gennaio 2015**, le pompe per acqua dovevano avere: al punto di massima efficienza (BEP), al punto di carico parziale (PL) e al punto di sovraccarico (OL) un'efficienza minima calcolata come indicato da regolamento adottando un valore di C relativo al MEI = 0,40 (= eliminare il 40% delle taglie presenti sul mercato).



Nuovo Regolamento 547-2012/CE per pompe per acqua

Tipologie di pompe coinvolte

Tipologie coinvolte secondo Regolamento (CE) N. 547-2012 - Pompe per acqua

ESOB End Suction Own Bearings pump		Pompe ad aspirazione assiale con supporto (ESOB) con pressioni fino a 16 bar, potenza all'asse di 150 kW, prevalenza massima di 90 metri a una velocità nominale di 1450 rpm o prevalenza massima di 140 metri a una velocità nominale di 2900 rpm.
ESCC End Suction Close Coupled pump		Pompe ad aspirazione assiale monoblocco orizzontali (ESCC) con pressioni fino a 16 bar, potenza all'asse di 150 kW, prevalenza massima di 90 metri a una velocità nominale di 1450 rpm o prevalenza massima di 140 metri a una velocità nominale di 2900 rpm.
ESCCI Inline End Suction Close Coupled pump		Pompe ad aspirazione assiale monoblocco in linea (ESCCi) con pressioni fino a 16 bar, potenza all'asse di 150 kW, prevalenza massima di 90 metri a una velocità nominale di 1450 rpm o prevalenza massima di 140 metri a una velocità nominale di 2900 rpm.

Nuovo Regolamento 547-2012/CE per pompe per acqua

Tipologie di pompe coinvolte

Tipologie coinvolte secondo Regolamento (CE) N. 547-2012 - Pompe per acqua

MS-V

Vertical Multistage pump



Pompe verticali multistadio (**MS-V**) progettate per pressioni fino a 25 bar, con velocità nominale di 2900 rpm e portata massima di 100 m³/h.

MSS

Submersible Multistage pump



Pompe sommerse multistadio (**MSS**) con diametro esterno di 4" o 6" progettate per l'uso in pozzo a una velocità nominale di 2900 rpm e temperatura di funzionamento compresa tra 0°C e 90°C.

Categorie di pompe per acqua NON sono soggette alla Regolamento:

Split Case - Jet Pumps - Sommergibili - Pompe per piscine

Nuovo Regolamento 547-2012/CE per pompe per acqua

Tipologie di pompe NON coinvolte

Il regolamento non si applica a:

Pompe progettate specificatamente per il pompaggio di acqua pulita a temperature inferiori a -10°C o superiori a 120°C.

Pompe progettate esclusivamente per impiego in sistemi antincendio.

Pompe volumetriche.

Pompe autoadescanti.



Come i regolamenti ErP e FluidFuture® si completano tra loro

I regolamenti ErP svolgono un ruolo importante nel risparmio energetico.

Tuttavia, il potenziale di risparmio energetico di un impianto è ampio.

KSB con il suo concetto globale di efficienza, FluidFuture®, analizza e ottimizza l'intero sistema idraulico, determinando i suoi risparmi potenziali.

Energy Efficiency by KSB



SISTEMA DI ANALISI

I nostri esperti analizzano il vostro sistema e vi mostrano dove è possibile risparmiare energia con il Sistema di Efficienza SES o con il PumpMeter.



SELEZIONE

Il vostro partner KSB o EasySelect di KSB vi aiuterà a trovare facilmente le pompe e le valvole giuste.



COMPONENTI IDRAULICI AD ALTA EFFICIENZA

Le massime prestazioni di pompe e valvole con la minima perdita - tutto grazie a 140 anni di innovazione e competenza.



UNITÀ CON ELEVATA EFFICIENZA

I nostri motori ad alta efficienza rispettano gli attuali standard.



OPERAZIONE DEMAND-DRIVEN

I sistemi di controllo ottimizzati come il PumpDrive abbinano continuamente l'output della pompa ai requisiti del sistema.

FluidFuture®: il concetto globale

Il suo scopo è quello di ottimizzare l'efficienza complessiva dell'impianto.

Per raggiungere questa realtà, sono stati sviluppati cinque moduli interdipendenti che permettono di individuare e realizzare risparmi attraverso il ciclo di vita delle vostre pompe e valvole.

Energy Efficiency by KSB



SISTEMA DI ANALISI

I nostri esperti analizzano il vostro sistema e vi mostrano dove è possibile risparmiare energia con il Sistema di Efficienza SES o con il PumpMeter.



SELEZIONE

Il vostro partner KSB o EasySelect di KSB vi aiuterà a trovare facilmente le pompe e le valvole giuste.



COMPONENTI IDRAULICI AD ALTA EFFICIENZA

Le massime prestazioni di pompe e valvole con la minima perdita - tutto grazie a 140 anni di innovazione e competenza.



UNITÀ CON ELEVATA EFFICIENZA

I nostri motori ad alta efficienza rispettano gli attuali standard.



OPERAZIONE DEMAND-DRIVEN

I sistemi di controllo ottimizzati come il PumpDrive abbinano continuamente l'output della pompa ai requisiti del sistema.

FluidFuture®: I 5 passi

- Analisi e monitoraggio del sistema
- Selezione ottimale
- Componenti idraulici ad alta efficienza
- Motori ad alta efficienza
- Sistemi di controllo e dispositivi autoadattanti

La soluzione FluidFuture®

Analisi e monitoraggio del sistema



Selezione ottimale delle pompe e delle valvole

Pompe e Valvole ad elevato rendimento

Motori ad elevata efficienza

Dispositivi autoadattanti alle richieste d'impianto

PumpMeter

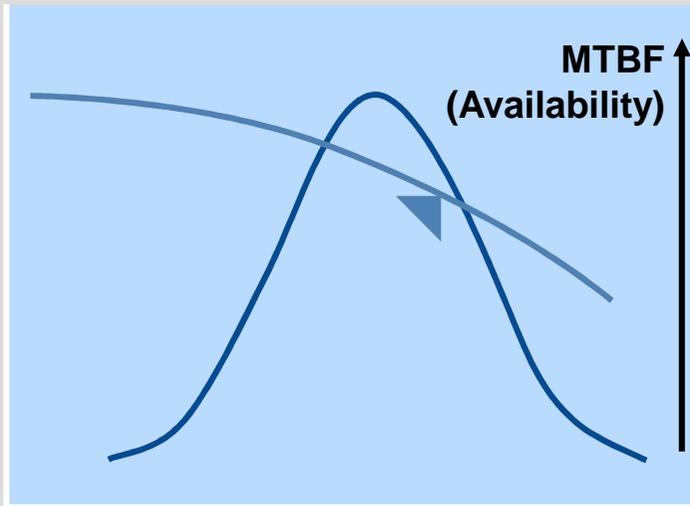
per acquisire una più
profonda conoscenza
della pompa

**Vincitore del premio 2011
“Pump Industry Award”
Contributo più significativo all’ambiente**

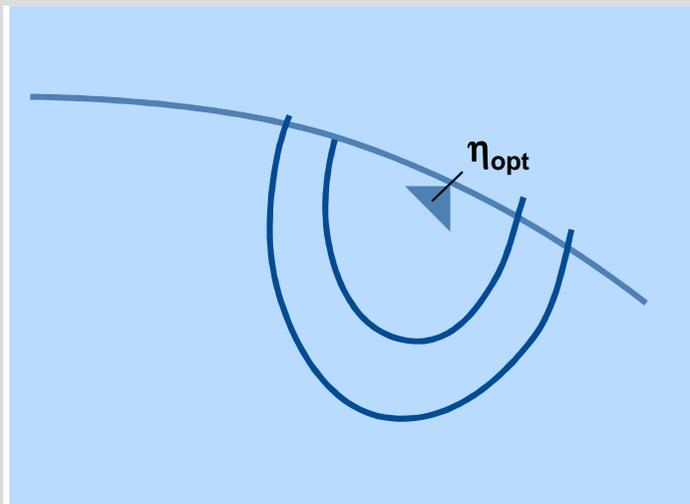


Ottimale sfruttamento ed efficienza energetica di una pompa Meglio conoscere il punto di funzionamento

Il campo di utilizzo e di sfruttamento idraulico ottimale è localizzato intorno al miglior punto di rendimento idraulico (BEP = Best efficiency Point).



Fonte: Judy Hodgson, Du Pont: "Predicting Maintenance Costs Accurately", Pumps & Systems, Aprile 2004



Funzioni del PumpMeter

Le funzioni del PumpMeter derivano dalle esigenze del cliente e consentono:

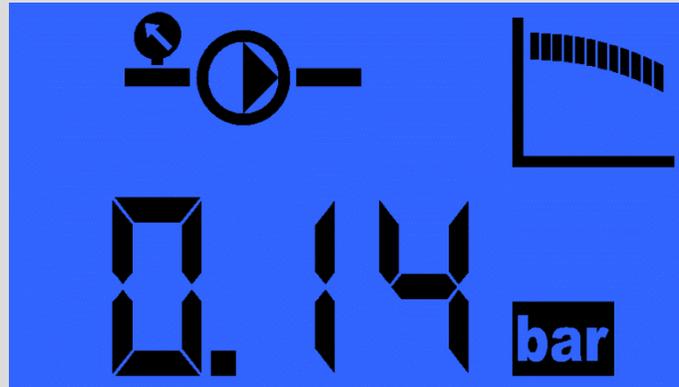
- misurazione della pressione di aspirazione
- misurazione della pressione di mandata
- calcolo della pressione differenziale
- stima del punto di funzionamento
- visualizzazione locale sul Display
- uscita analogica

Espandibilità:

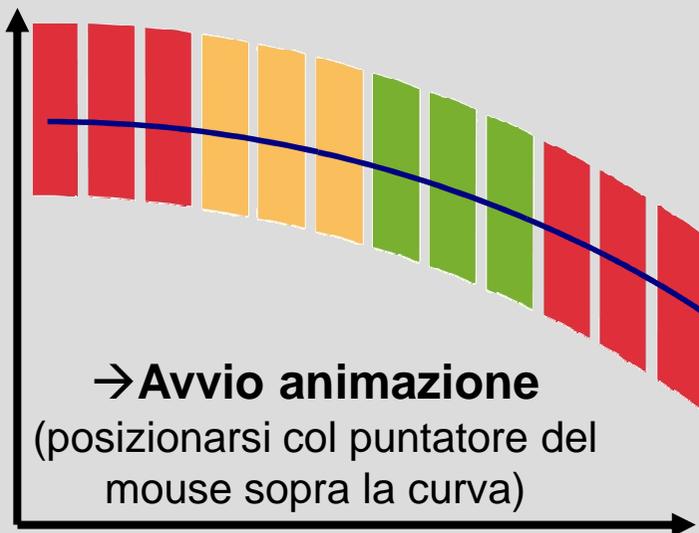
- connessione al controllo di processo tramite bus di campo
- collegamento ad ulteriori dispositivi di automazione (nel caso di prodotti KSB semplificato attraverso Plug & Pump)



Etaline PumpDrive con PumpMeter



Indicazione del punto di funzionamento



Curva caratteristica segmentata in 4 aree

Indicazione qualitativa del punto di lavoro

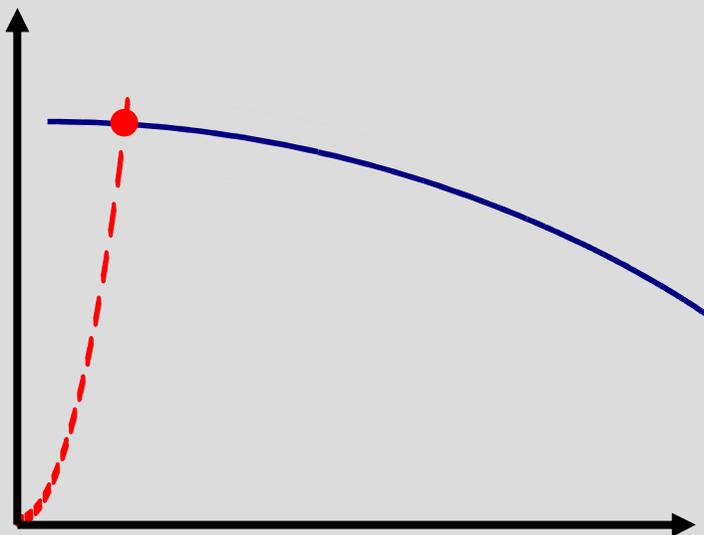
Curva della pompa in quattro segmenti

Curva caratteristica della pompa suddivisa in quattro segmenti:

- Funzionamento a carico estremamente parzializzato
 - range di funzionamento non conforme all'impiego previsto e con elevate sollecitazioni meccaniche: $< 0,3 \times \text{BEP}$
- Funzionamento a carico moderatamente parzializzato
 - range di funzionamento con potenziale di ottimizzazione rispetto all'efficienza energetica: $0,3 - 0,7 \times \text{BEP}$
- Funzionamento vicino alla situazione ottimale
 - range di funzionamento conforme all'impiego previsto con situazione energetica ottimale: $0,7 - 1,2 \times \text{BEP}$
- Funzionamento con sovraccarico idraulico
 - range di funzionamento al limite del campo di funzionamento conforme all'impiego previsto ed eventuale sovraccarico: $> 1,2 \times \text{BEP}$



Indicazione del punto di funzionamento



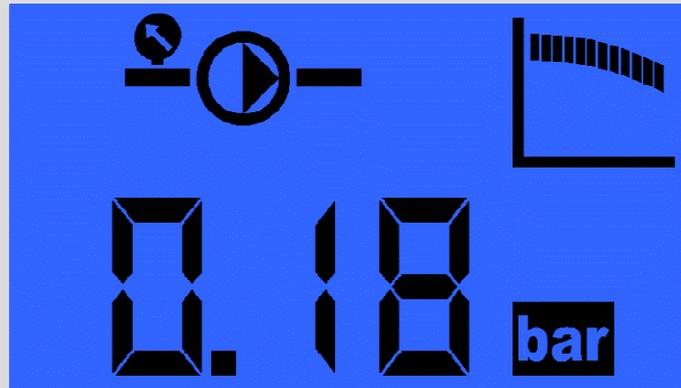
Curva caratteristica segmentata in 4 aree

Indicazione qualitativa del punto di lavoro

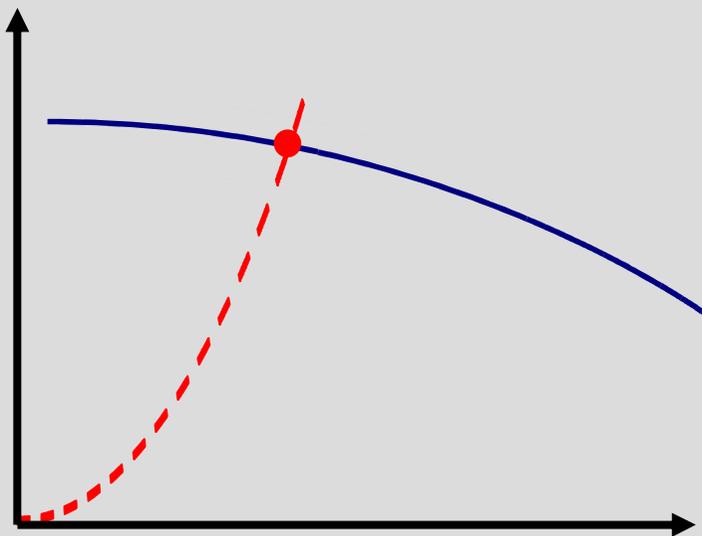
Curva della pompa in quattro segmenti

Curva caratteristica della pompa suddivisa in quattro segmenti:

- **Funzionamento a carico estremamente parzializzato**
 - range di funzionamento non conforme all'impiego previsto e con elevate sollecitazioni meccaniche: $< 0,3 \times \text{BEP}$
- Funzionamento a carico moderatamente parzializzato
 - range di funzionamento con potenziale di ottimizzazione rispetto all'efficienza energetica: $0,3 - 0,7 \times \text{BEP}$
- Funzionamento vicino alla situazione ottimale
 - range di funzionamento conforme all'impiego previsto con situazione energetica ottimale: $0,7 - 1,2 \times \text{BEP}$
- Funzionamento con sovraccarico idraulico
 - range di funzionamento al limite del campo di funzionamento conforme all'impiego previsto ed eventuale sovraccarico: $> 1,2 \times \text{BEP}$



Indicazione del punto di funzionamento



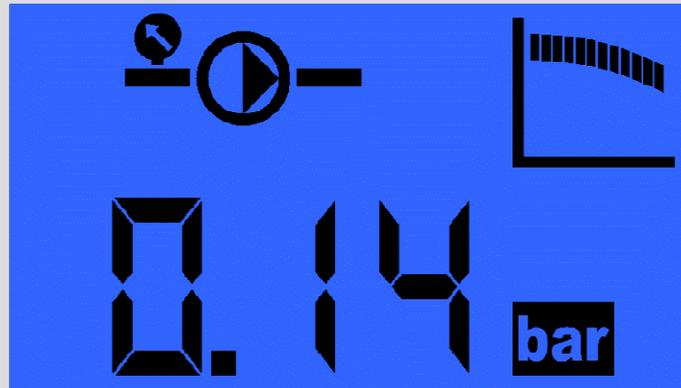
Curva caratteristica segmentata in 4 aree

Indicazione qualitativa del punto di lavoro

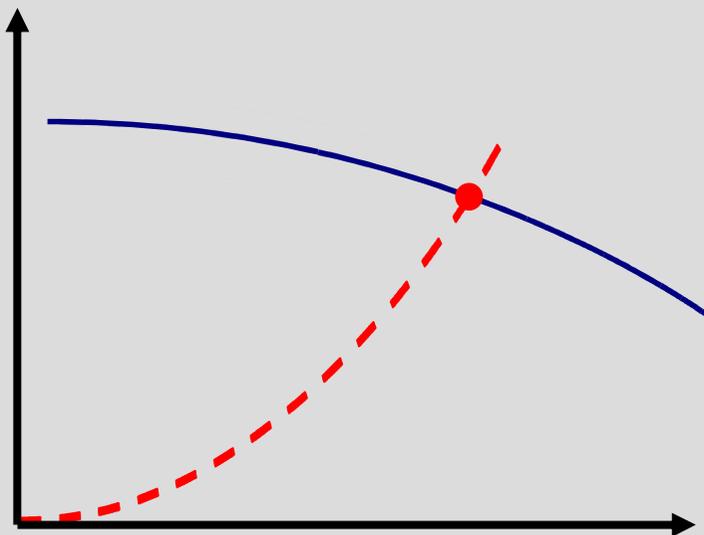
Curva della pompa in quattro segmenti

Curva caratteristica della pompa suddivisa in quattro segmenti:

- Funzionamento a carico estremamente parzializzato
 - range di funzionamento non conforme all'impiego previsto e con elevate sollecitazioni meccaniche: $< 0,3 \times \text{BEP}$
- **Funzionamento a carico moderatamente parzializzato**
 - range di funzionamento con potenziale di ottimizzazione rispetto all'efficienza energetica: $0,3 - 0,7 \times \text{BEP}$
- Funzionamento vicino alla situazione ottimale
 - range di funzionamento conforme all'impiego previsto con situazione energetica ottimale: $0,7 - 1,2 \times \text{BEP}$
- Funzionamento con sovraccarico idraulico
 - range di funzionamento al limite del campo di funzionamento conforme all'impiego previsto ed eventuale sovraccarico: $> 1,2 \times \text{BEP}$



Indicazione del punto di funzionamento



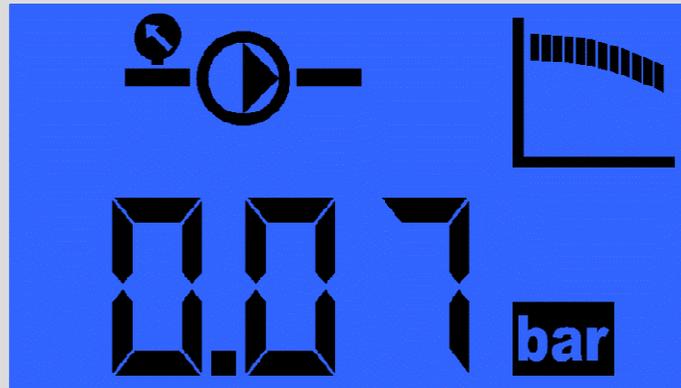
Curva caratteristica segmentata in 4 aree

Indicazione qualitativa del punto di lavoro

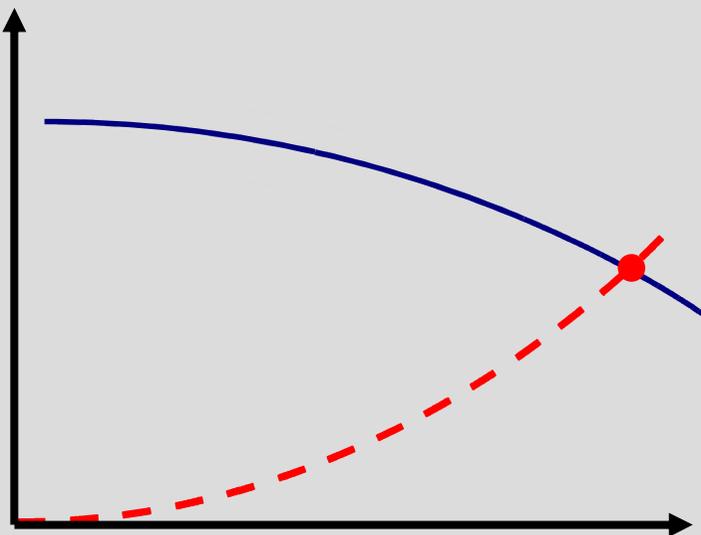
Curva della pompa in quattro segmenti

Curva caratteristica della pompa suddivisa in quattro segmenti:

- Funzionamento a carico estremamente parzializzato
 - range di funzionamento non conforme all'impiego previsto e con elevate sollecitazioni meccaniche: $< 0,3 \times \text{BEP}$
- Funzionamento a carico moderatamente parzializzato
 - range di funzionamento con potenziale di ottimizzazione rispetto all'efficienza energetica: $0,3 - 0,7 \times \text{BEP}$
- **Funzionamento vicino alla situazione ottimale**
 - range di funzionamento conforme all'impiego previsto con situazione energetica ottimale: $0,7 - 1,2 \times \text{BEP}$
- Funzionamento con sovraccarico idraulico
 - range di funzionamento al limite del campo di funzionamento conforme all'impiego previsto ed eventuale sovraccarico: $> 1,2 \times \text{BEP}$



Indicazione del punto di funzionamento



Curva caratteristica segmentata in 4 aree

Indicazione qualitativa del punto di lavoro

Curva della pompa in quattro segmenti

Curva caratteristica della pompa suddivisa in quattro segmenti:

- Funzionamento a carico estremamente parzializzato
 - range di funzionamento non conforme all'impiego previsto e con elevate sollecitazioni meccaniche: $< 0,3 \times \text{BEP}$
- Funzionamento a carico moderatamente parzializzato
 - range di funzionamento con potenziale di ottimizzazione rispetto all'efficienza energetica: $0,3 - 0,7 \times \text{BEP}$
- Funzionamento vicino alla situazione ottimale
 - range di funzionamento conforme all'impiego previsto con situazione energetica ottimale: $0,7 - 1,2 \times \text{BEP}$
- **Funzionamento con sovraccarico idraulico**
 - range di funzionamento al limite del campo di funzionamento conforme all'impiego previsto ed eventuale sovraccarico: $> 1,2 \times \text{BEP}$

Vantaggi del PumpMeter

Trasmittitore di pressione intelligente

- visualizzazione locale dei dati di funzionamento della pompa
- fornito assemblato idraulicamente alla pompa
- parametrizzato per la specifica pompa
- in grado di registrare il profilo di carico della pompa
- fornisce informazioni sul potenziale di risparmio energetico e sul miglior utilizzo idraulico della pompa



Etabloc PumpDrive con PumpMeter



Etaline Z PumpDrive con PumpMeter

Serie di pompe equipaggiate con PumpMeter

PumpMeter previsto per le seguenti serie di pompe



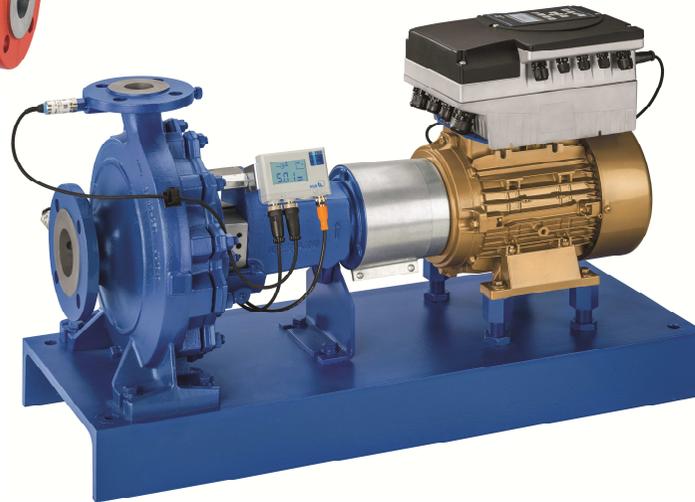
Etaline



Etaline Z



Etabloc



Etanorm N



Etaline R



Movitec B



PumpMeter Retrofit

PumpMeter disponibile anche per il retrofit

Retrofit PumpMeter

- su pompe centrifughe radiali e semi-assiali fino a PN40
- parametrizzazioni per messa in servizio e caricamento parametri curva caratteristica tramite software
- consente una stima dell'efficienza della pompa
- permette di calcolare il tempo di ammortamento per l'acquisto di azionamento a velocità variabile
- retrofit con convertitore di frequenza, in particolare PumpDrive

Completa visibilità del funzionamento della pompa

Le condizioni di funzionamento possono essere analizzate sulla base dei dati registrati.

Gli esperti potranno aiutare ad interpretare i dati di funzionamento visualizzati e mostrare come utilizzare in modo ottimale il potenziale di risparmio energetico.



Gli esperti KSB vi aiuteranno ad interpretare i dati di funzionamento visualizzati ed a mostrarvi come utilizzare in modo ottimale il potenziale di risparmio energetico.

Software Service Tool

Lettura del profilo di carico

PumpMeter registra le ore di funzionamento accumulate:

- raggruppandole nei diversi range di funzionamento
- in un arco di tempo di alcuni anni (fino a 10 anni)
- visualizzando solo il profilo di carico e non la variazione temporale (no black box)

PumpMeter registra inoltre il numero di accensioni e spegnimenti della pompa.



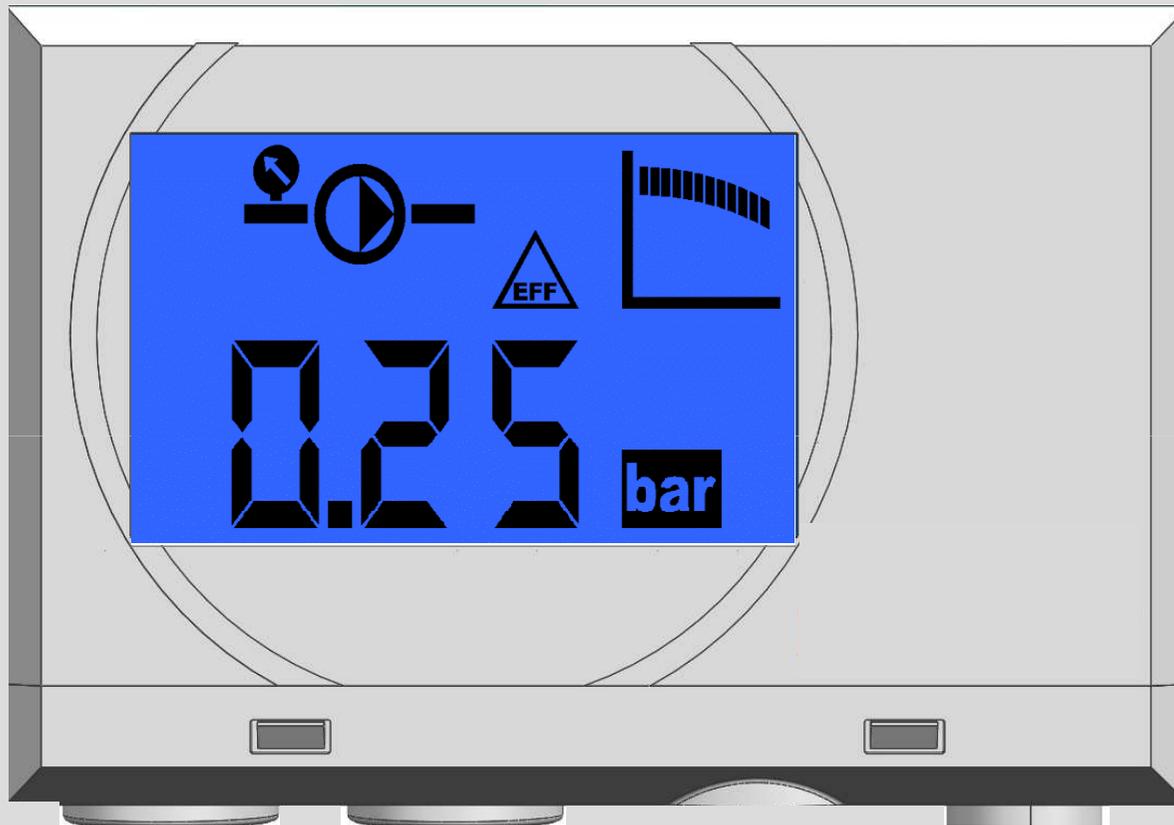
Lettura del profilo di carico

Visualizzazione del potenziale di risparmio

Simbolo di “efficienza energetica”

Se viene visualizzato il simbolo “EFF”, dopo alcune ore di funzionamento ...

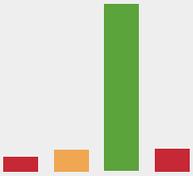
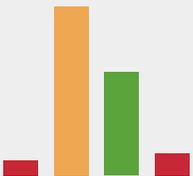
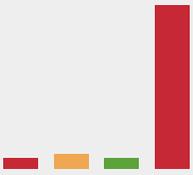
è un chiaro segnale che si potrebbe ottenere un notevole potenziale di risparmio energetico.



Visualizzazione del potenziale di risparmio: simbolo “efficienza energetica”

Raccomandazioni sulla base del profilo di carico registrato

Riconoscere il potenziale di risparmio energetico

Display PumpMeter	Profilo di carico (esempi)	Raccomandazioni
	 <p>Funzionamento intorno al BEP (Best Efficiency Point).</p>	La pompa funziona all'interno del suo punto di massima efficienza.
	 <p>Il punto di funzionamento si sposta in un ampio range della curva caratteristica della pompa.</p>	Può essere realizzato un significativo risparmio energetico potenziale, ad esempio, utilizzando un sistema a velocità variabile.
	 <p>Range di funzionamento al limite, rischio di sovraccarico della pompa e / o del motore.</p>	Si può ottenere un maggior sfruttamento ed una migliore efficienza energetica mediante la tornitura della girante.

La soluzione FluidFuture®

Analisi e monitoraggio del sistema

Selezione ottimale delle pompe e delle valvole



Pompe e Valvole ad elevato rendimento

Motori ad elevata efficienza

Dispositivi autoadattanti alle richieste d'impianto

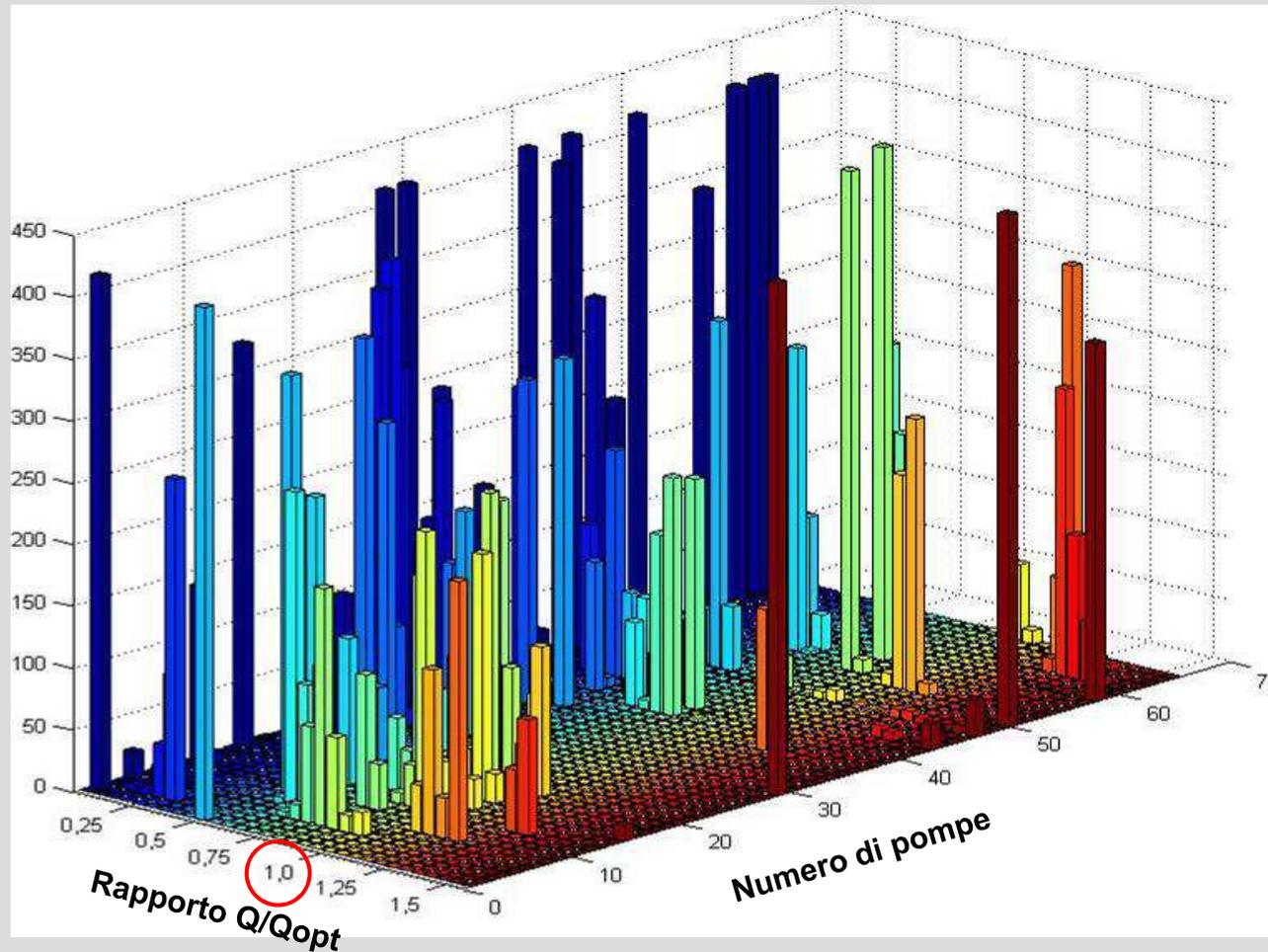
Criteri di selezione

Solo poche pompe lavorano al punto di massima efficienza

Perché ?

- Maggiorazioni inutili
- Riduzione dei rischi
- Variazioni di utilizzo del sistema

Ore di lavoro

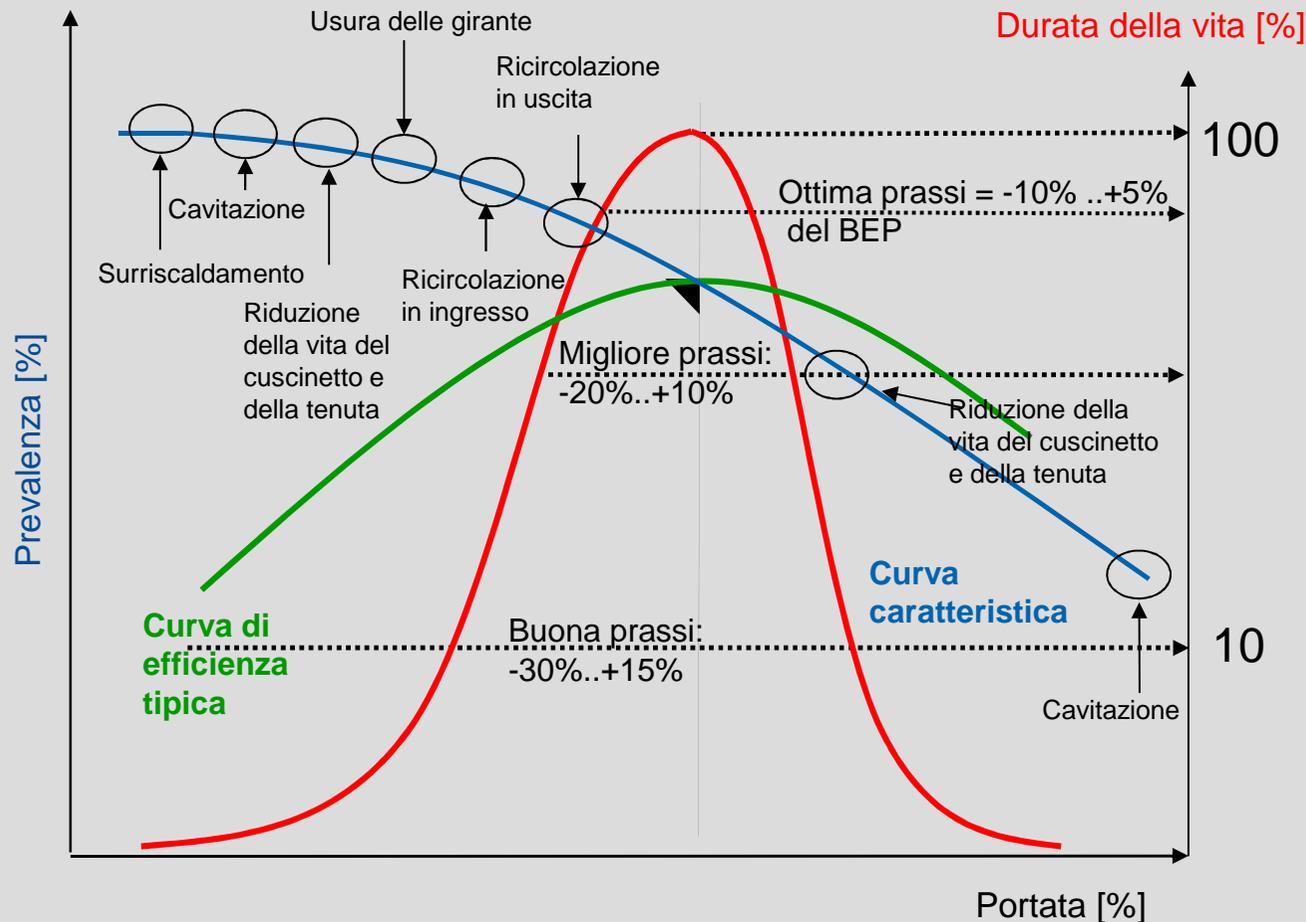


Criteri di selezione

Solo poche pompe lavorano al punto di massima efficienza

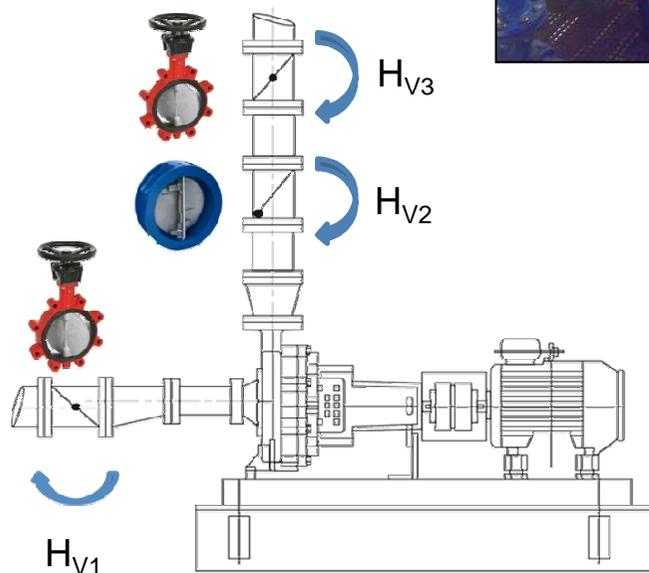
Perché ?

- Maggiorazioni inutili
- Riduzione dei rischi
- Variazioni di utilizzo del sistema





Ottimizzazione



$$H_v = \zeta \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$



Ottimizzazione del sistema Valvole di non ritorno e intercettazione

- Le perdite di carico H_v sono determinate attraverso le valvole vicino alla pompa
- Sul lato di aspirazione, le valvole influenzano le condizioni di ingresso
- Per il risparmio energetico, devono essere considerati bassi valori ζ



Esempio di ottimizzazione del sistema **Consulenza sul sistema**

Calcolo delle perdite di carico: $H_v = \zeta \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$

Valvola di non ritorno BOA-RVK: DN125 = 5,6 m/s

$$H_v = 9,75 \cdot 5,6^2 / (2 \cdot 9,81)$$

$$H_v = 15,5 \text{ m}$$

Valvola Globe: DN 200 = 2,1 m/s

$$H_v = 4,5 \cdot 2,1^2 / 19,62$$

$$H_v = 1,01 \text{ m}$$

➔ **Pressione totale/perdita di carico : 16.51 m**



Esempio di ottimizzazione del sistema **Consulenza sul sistema**

Calcolo delle perdite di carico : $H_v = \zeta \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$

Valvola di non ritorno SERIE 2000: DN200 = 2,1 m/s

$$H_v = 1,51 \cdot 2,1^2 / 19,62$$

$$H_v = 0,34 \text{ m}$$

Valvola di intercettazione a farfalla BOAX, DN200

$$H_v = 0,13 \cdot 2,1^2 / 19,62$$

$$H_v = 0,03 \text{ m}$$

→ Pressione totale/perdita di carico : 0.37 m



Esempio di ottimizzazione del sistema Consulenza sul sistema

Potenziale di risparmio del sistema : $P_w = \frac{Q * H * d}{367 * n}$

Esempio: $P_w = \frac{250 * 15,66 * 1}{367 * 0,75}$

$$P_w = 14,66 \text{ kW/h}$$

Q = Portata nominale m³/h
H = perdita di carico/ risparmio
d = densità fluido
n = rendimento pompa

Risparmio in €: P_w * ore di funzionamento * costo elettricità

$$P_w = 14,66 \text{ kW/h} * 8.000 \text{ h} * 0,1 \text{ €/kWh}$$

$$P_w = 11.727 \text{ € / anno}$$

→ Risparmio annuale grazie all'ottimizzazione del sistema = 11.727 €

La soluzione FluidFuture®

Analisi e monitoraggio del sistema

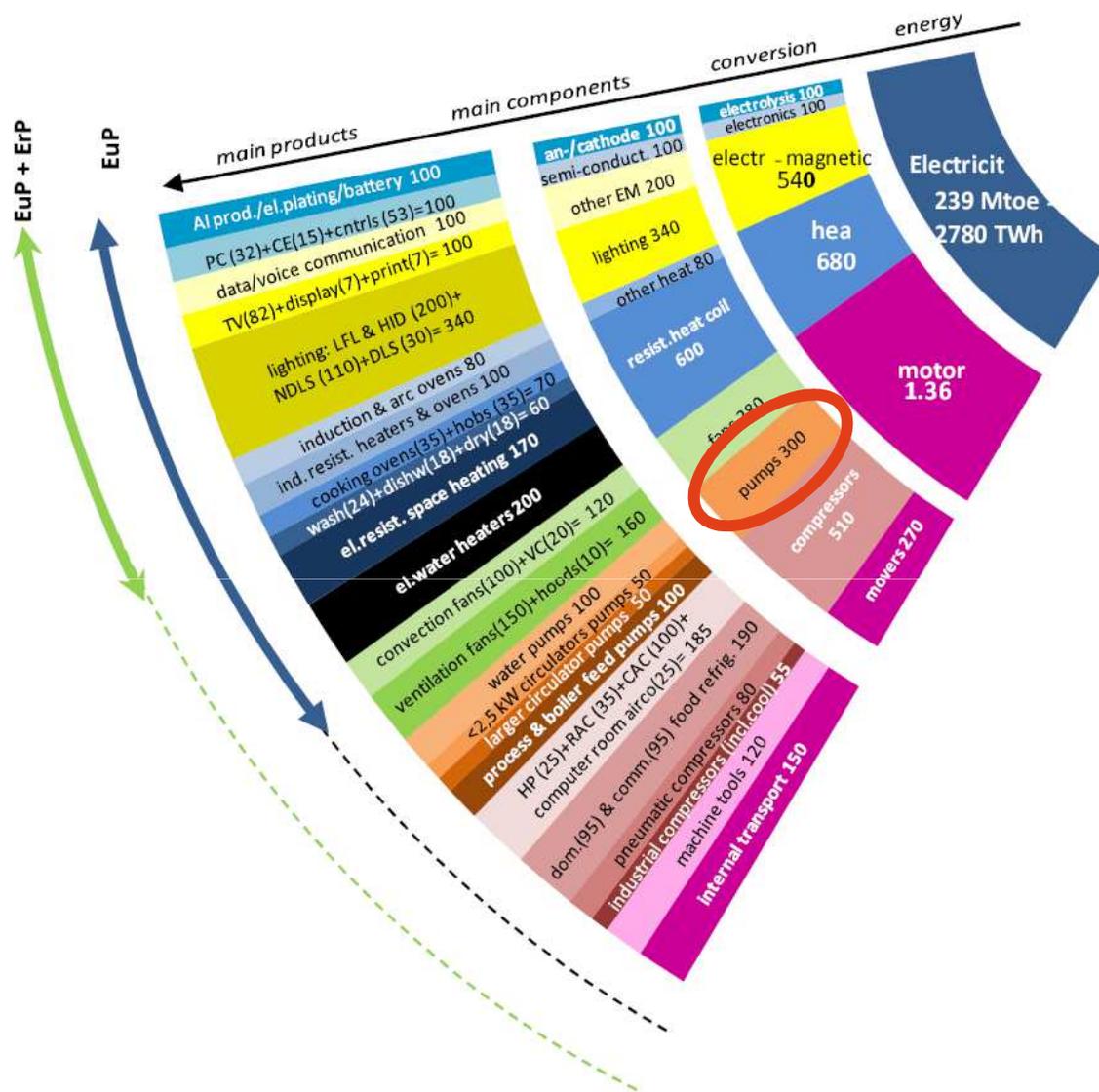
Selezione ottimale delle pompe e delle valvole

Pompe e Valvole ad elevato rendimento

Motori ad elevata efficienza



Dispositivi autoadattanti alle richieste d'impianto



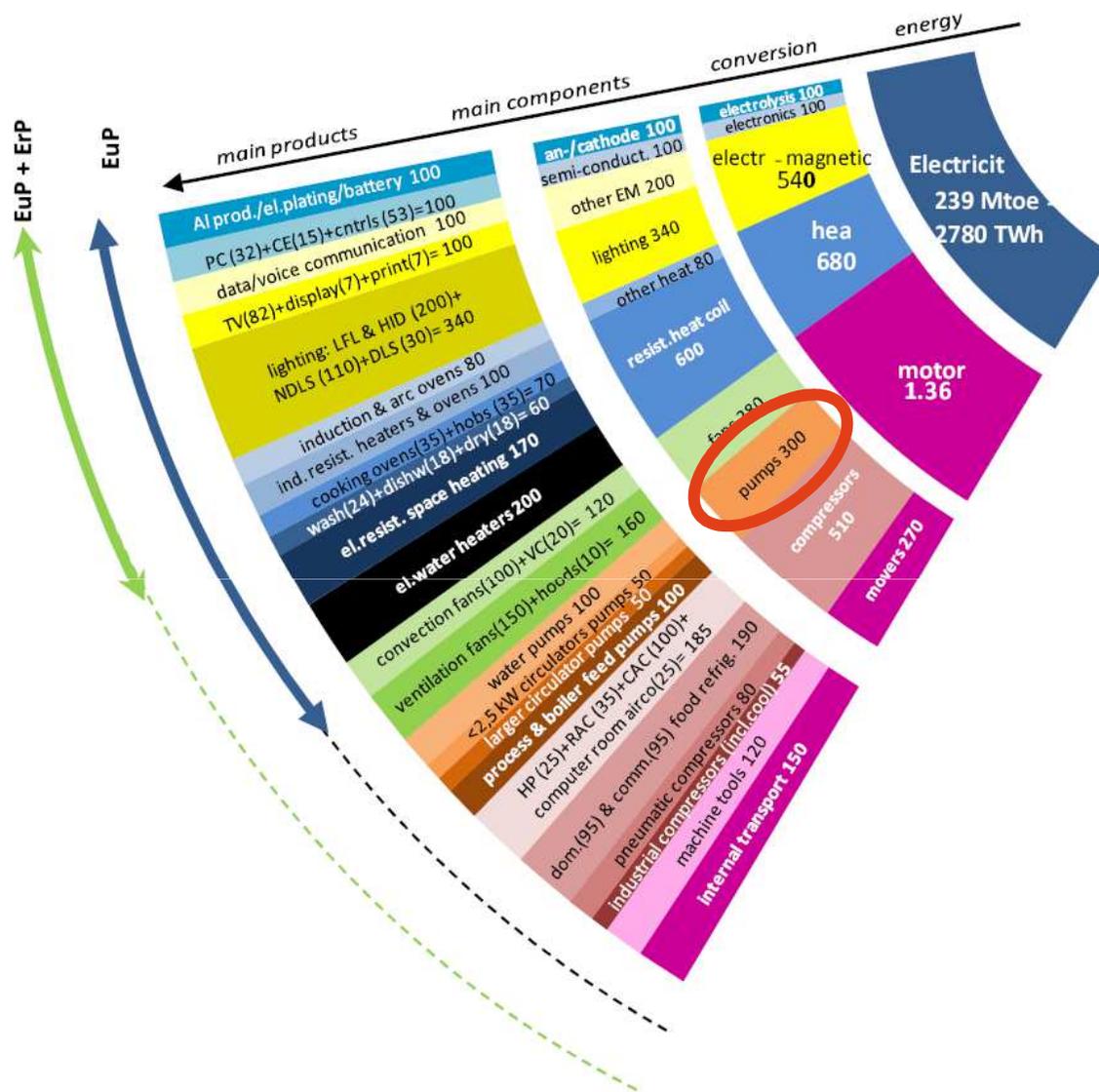
Efficienza energetica

Le pompe:

- sono enormi utilizzatrici di energia elettrica
- hanno potenziali risparmi superiori alla media

➔ Il più delle volte lavorano non nel punto di progetto e lontano dal punto di massimo rendimento, non segnalando questo stato (Black-Box)

Fonte schema: Studio per un aggiornamento del piano di lavoro sulla progettazione ecocompatibile Ecodesign piano modificato di lavoro per la Commissione europea, Brüssel / Delft, 18. Febbraio 2011



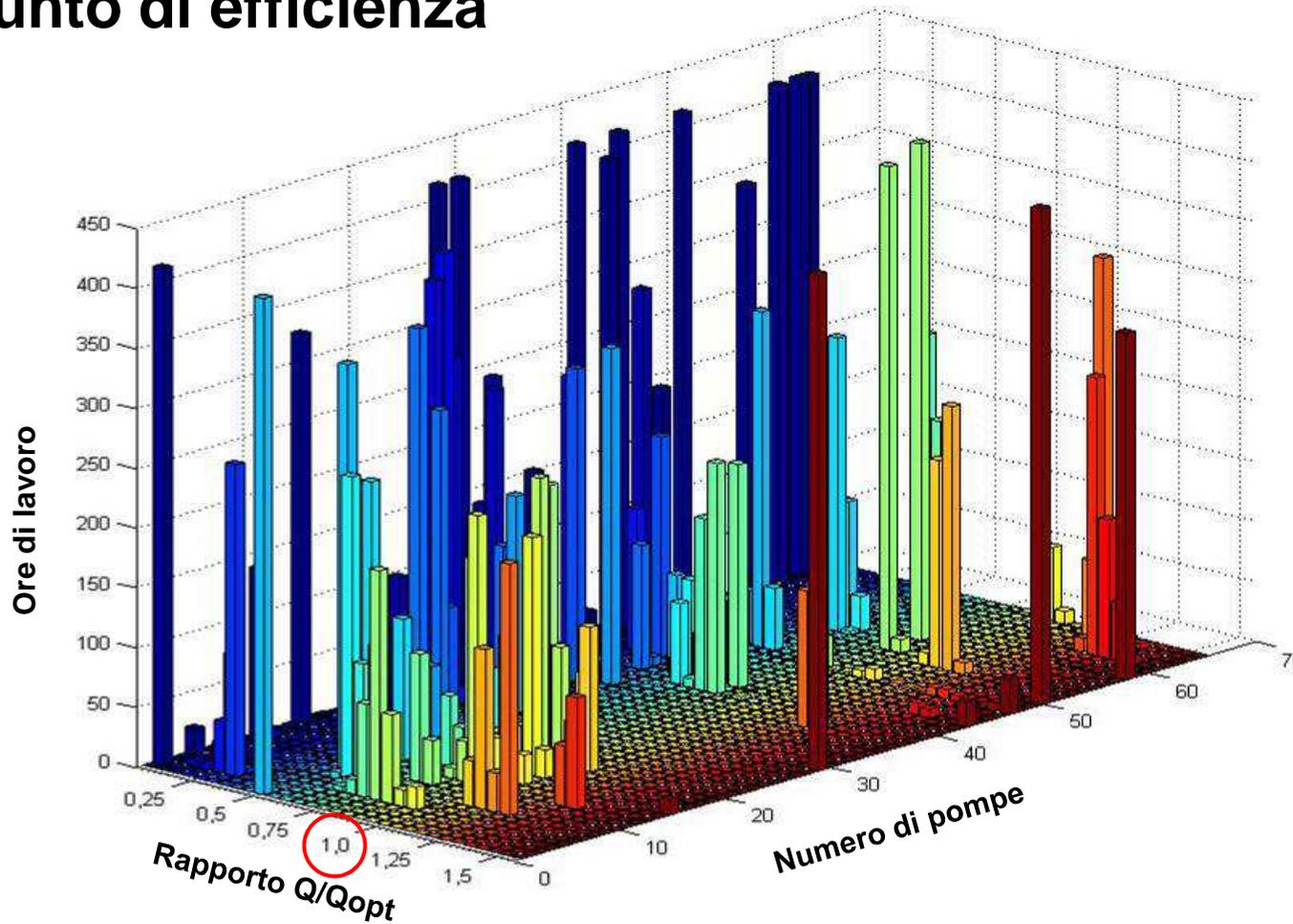
Efficienza energetica

- Il consumo di energia elettrica annuo dei Paesi membri dell'UE risulta 2780 TWh, corrispondenti a 239 Mtoe (1 TWh = 0,086 Mtoe).
- La quota parte relativa ai motori elettrici è 1360 TWh, di cui 300 TWh sono imputabili ai motori elettrici che azionano le pompe.

Fonte schema: Studio per un aggiornamento del piano di lavoro sulla progettazione ecocompatibile Ecodesign piano modificato di lavoro per la Commissione europea, Brüssel / Delft, 18. Febbraio 2011

Motori ad alta efficienza

Solo poche pompe vengono fatte funzionare intorno al massimo punto di efficienza



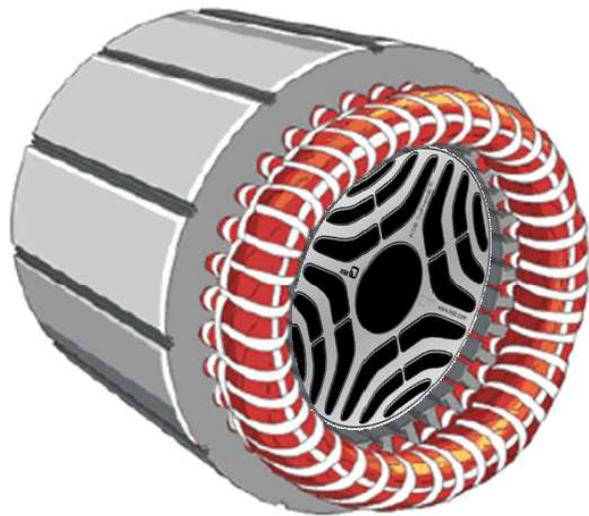
➔ Il potenziale di risparmio nelle pompe stimato da molti enti è del 30%

Fonte: Progetto di ricerca ReMain, Maggio – Giugno 2009



Motori ad alta efficienza **SuPremE**

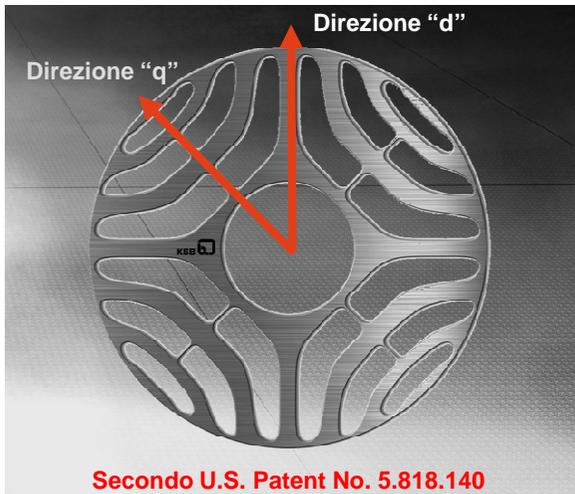
- Motore sincrono a riluttanza
- Senza magneti
 - disponibilità di materiali
 - mantenimento delle risorse
- Rotore, brevettato, con barriere di flusso
- Corrispondenza IE4 acc. IEC/CD 60034-30 Ed. 2
- Alta efficienza anche a carico parzializzato
- IEC - compatibile



Motori ad alta efficienza

SuPremE - Concetti teorici

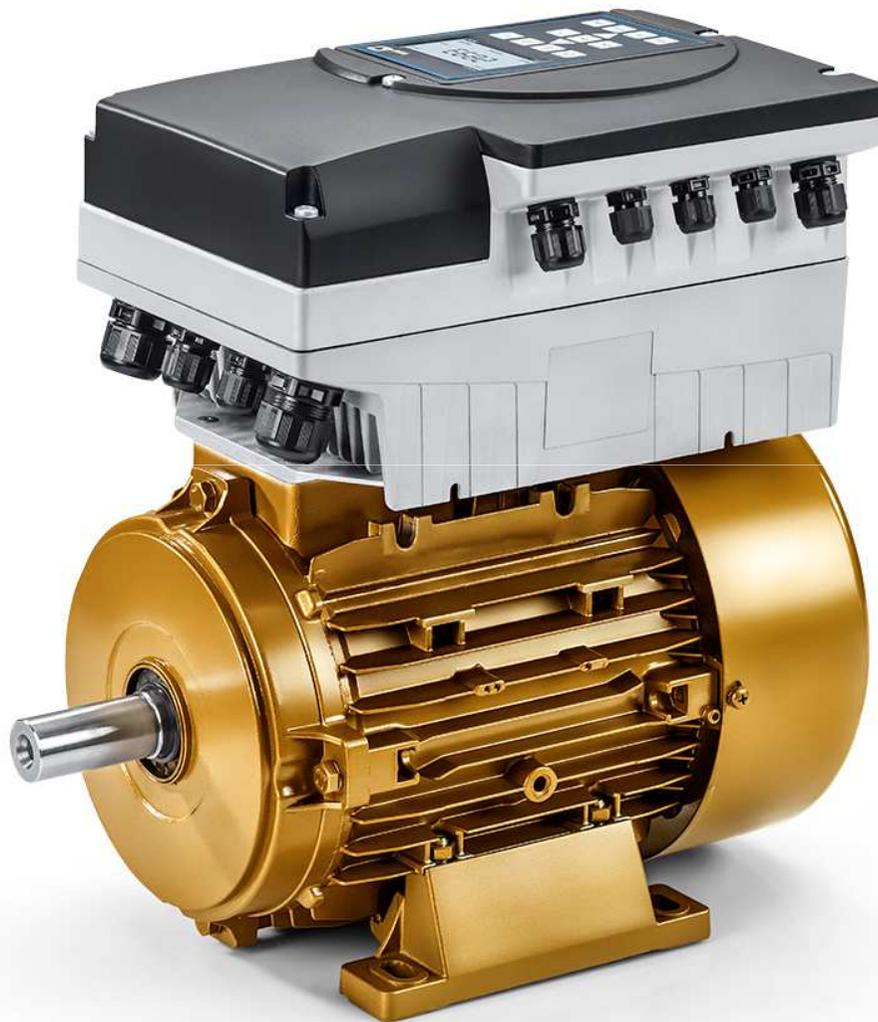
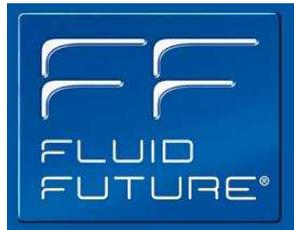
- Lo statore del motore sincrono a riluttanza dispone, come per altre macchine trifase, di 3 bobine spostate nello spazio ognuna di 120° che vengono alimentate da tensione alternata trifase. In questo campo rotante, prodotto dallo statore, il rotore dispone di direzioni preferenziali, a causa dei diversi punti di conducibilità magnetica.
- Nel rotore circola il flusso magnetico generato dallo statore. Il flusso è costretto a circolare solo nel ferro e non nell'aria. Questo induce una rotazione del rotore alla stessa velocità del campo magnetico rotante generato dallo statore (velocità di sincronismo).
- L'inverter ha il compito di mantenere agganciato il rotore al campo magnetico statore.





Motori ad alta efficienza **SuPremE**

- Funzionamento con convertitore di frequenza (PumpDrive)
- Ottimizzato per applicazioni con pompe e ventilatori in ambito residenziale, terziario ed industriale
- Ridotta temperatura dei cuscinetti
- Grazie al design brevettato del rotore si hanno una bassa ondulazione di coppia (Low torque ripples) e bassi disturbi (“emissioni di rumorosità elettronica”)

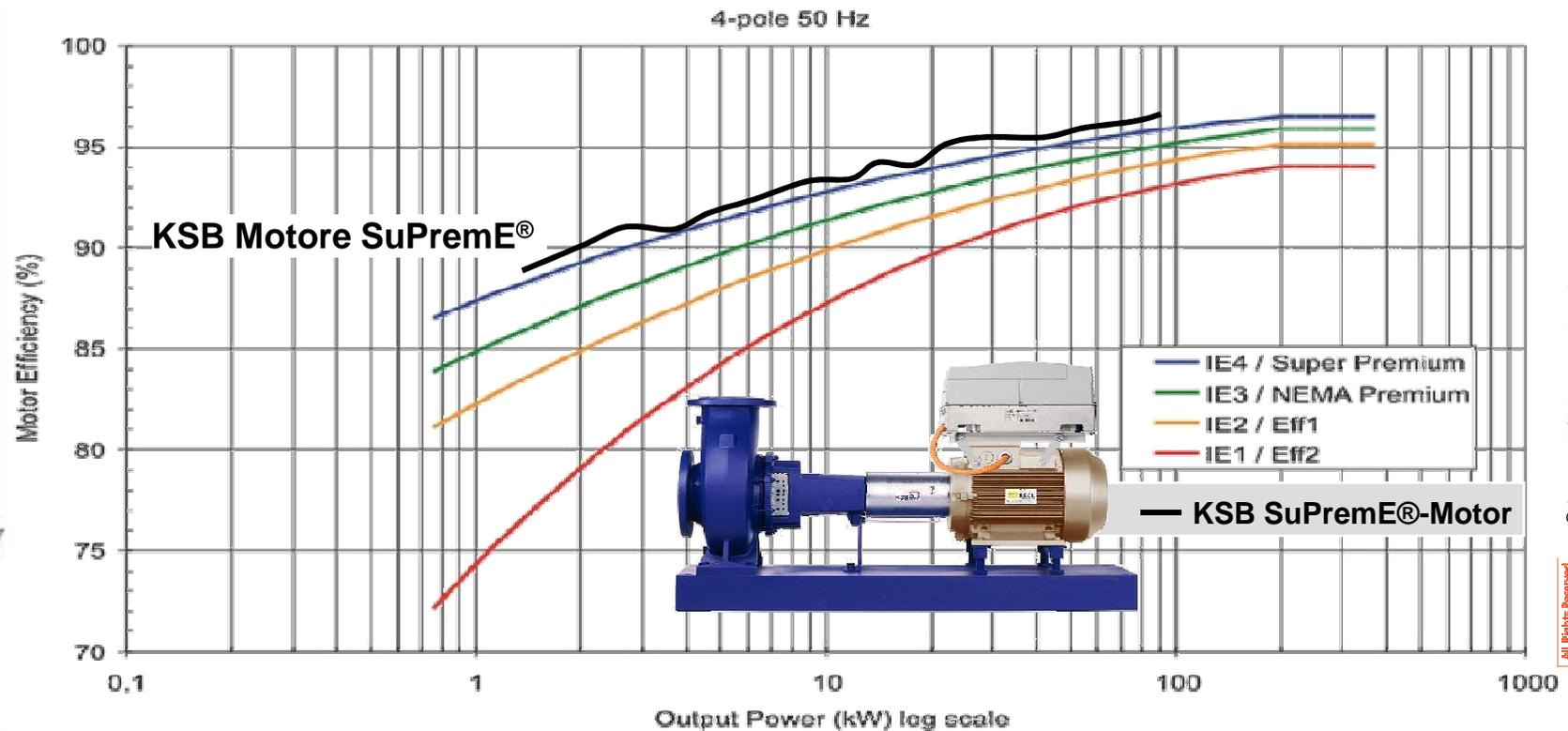


Motori ad alta efficienza **SuPremE**

Potenze:	0,55 kW - 55 kW (std) da 75 kW a richiesta
Velocità nominale:	1500 e 3000 1/min
Range di velocità:	0-2100 1/min per motori a 1500 1/min 0-4200 1/min per motori a 3000 1/min
Alimentazione:	3 ~ 400 V
Forma costruttiva:	B3 e V15, e molti altri
Protezione:	IP65

Motori ad alta efficienza SuPremE

Con molto anticipo sui tempi, nel 2015, sono stati già raggiunti i livelli di rendimento energetico secondo bozza IE4 (IEC 60034-30 Ed.2), superando in tal modo i requisiti della UE previsti a partire dal 2017.



IE4 = Super premium efficiency

IE3 = Premium efficiency

IE2 = High efficiency

IE1 = Standard efficiency

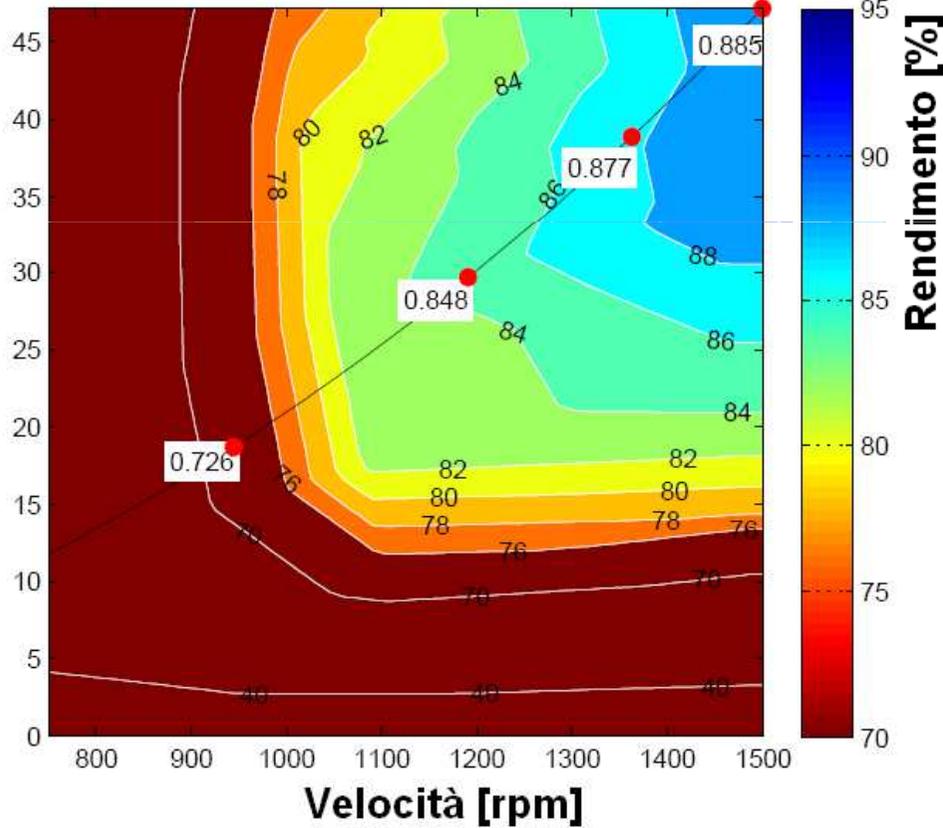
Motori ad alta efficienza

Confronto dell'efficienza

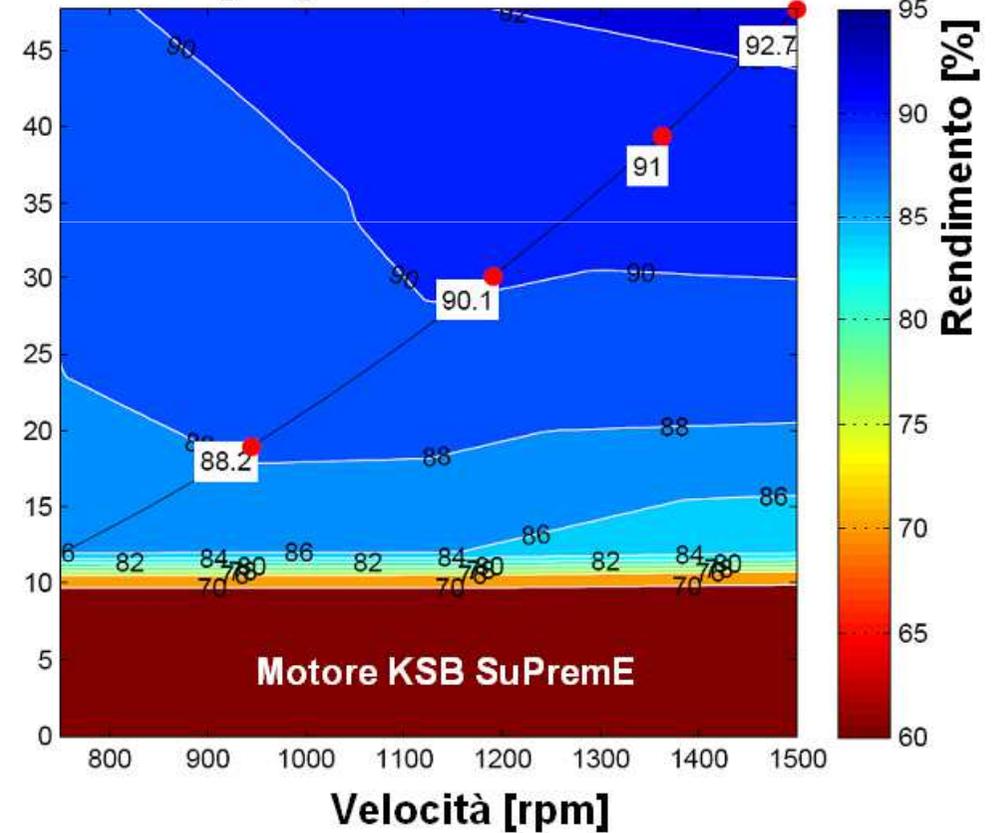
- Il vantaggio della tecnologia del motore sincrono è soprattutto a carico parzializzato
- Quasi tutte le pompe funzionano a carico parzializzato

IE2 vs. KSB SuPremE: 7,5 kW 1500 1/min.

Momento [Nm]



Momento [Nm]

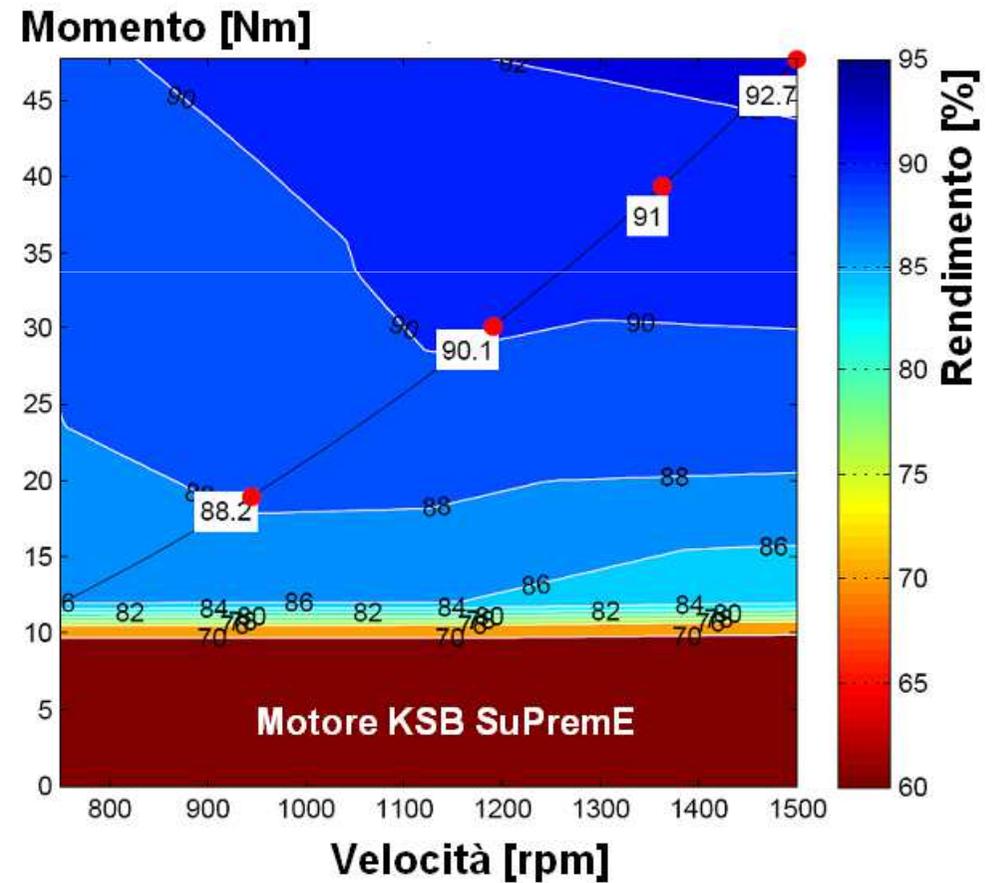
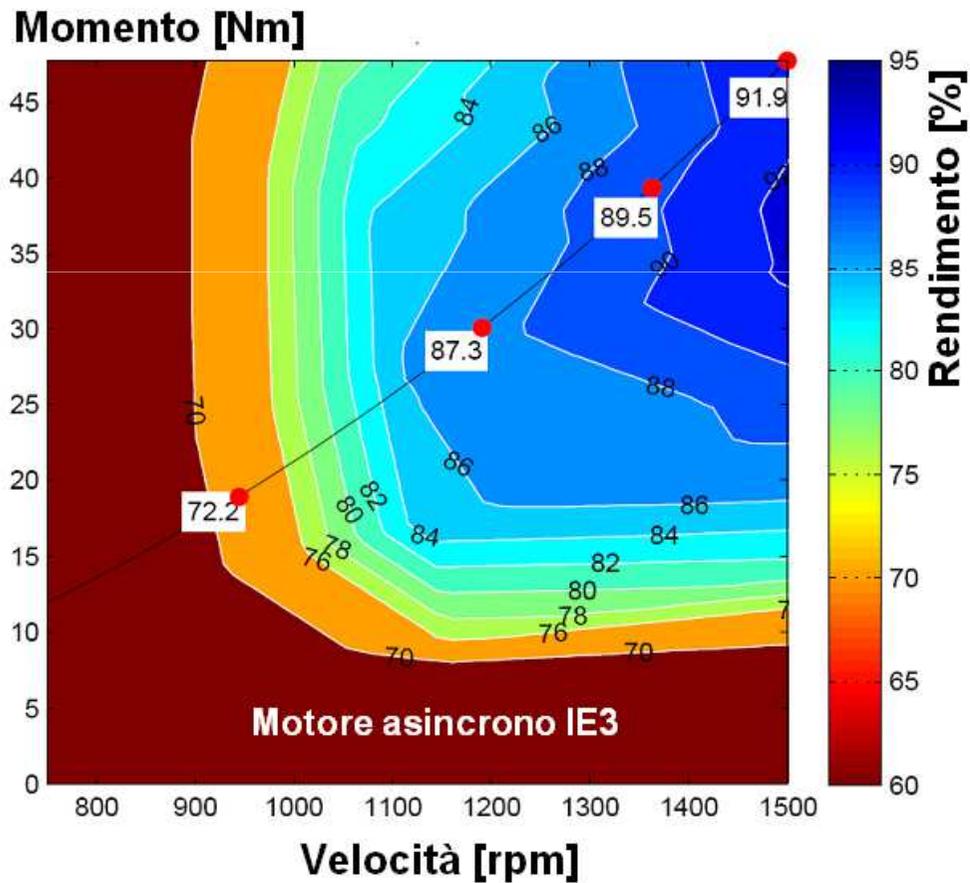


Motori ad alta efficienza

Confronto dell'efficienza

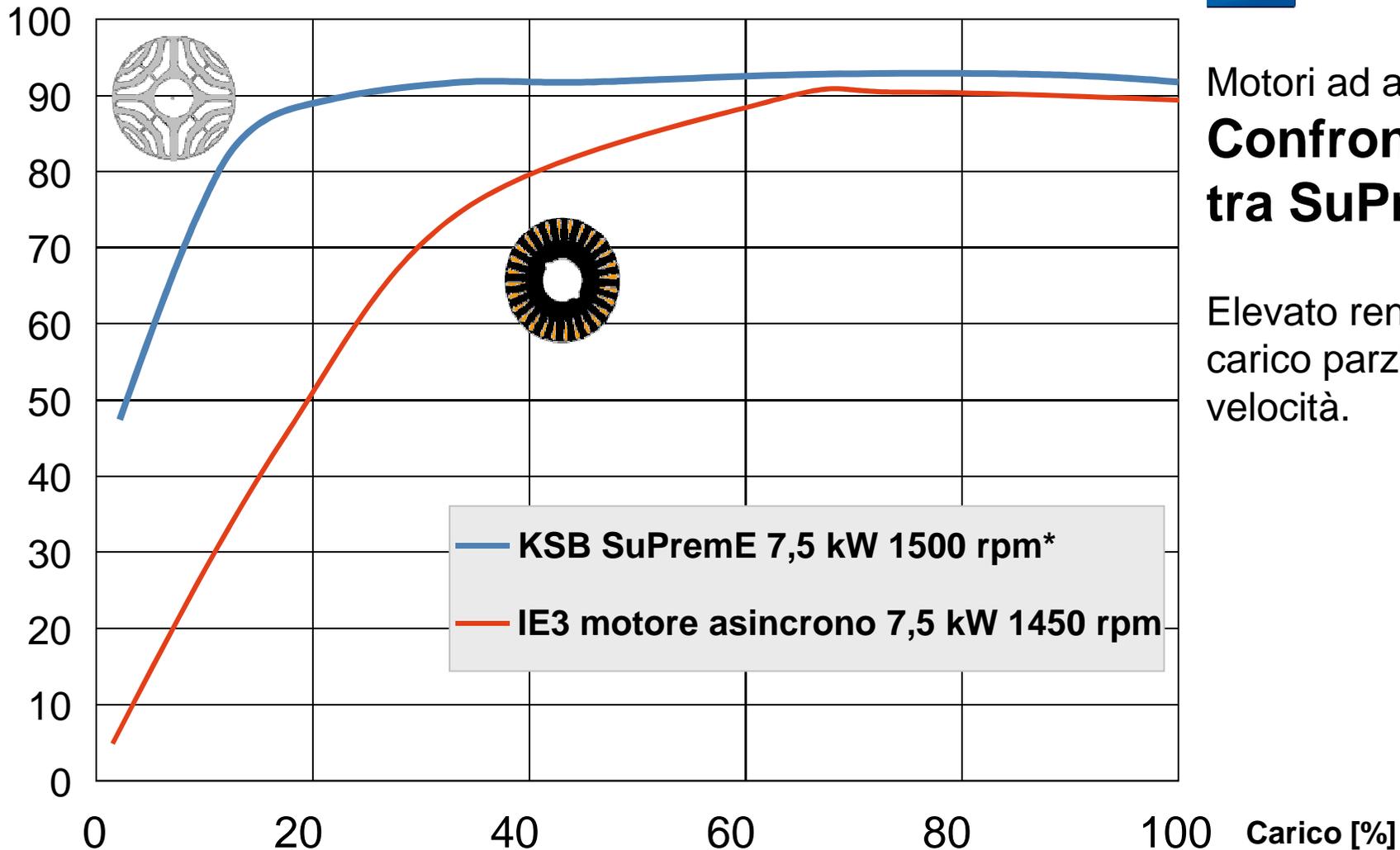
- Il vantaggio della tecnologia del motore sincrono è soprattutto a carico parzializzato
- Quasi tutte le pompe funzionano a carico parzializzato

IE3 vs. KSB SuPremE: 7,5 kW 1500 1/min.





Rendimento [%]



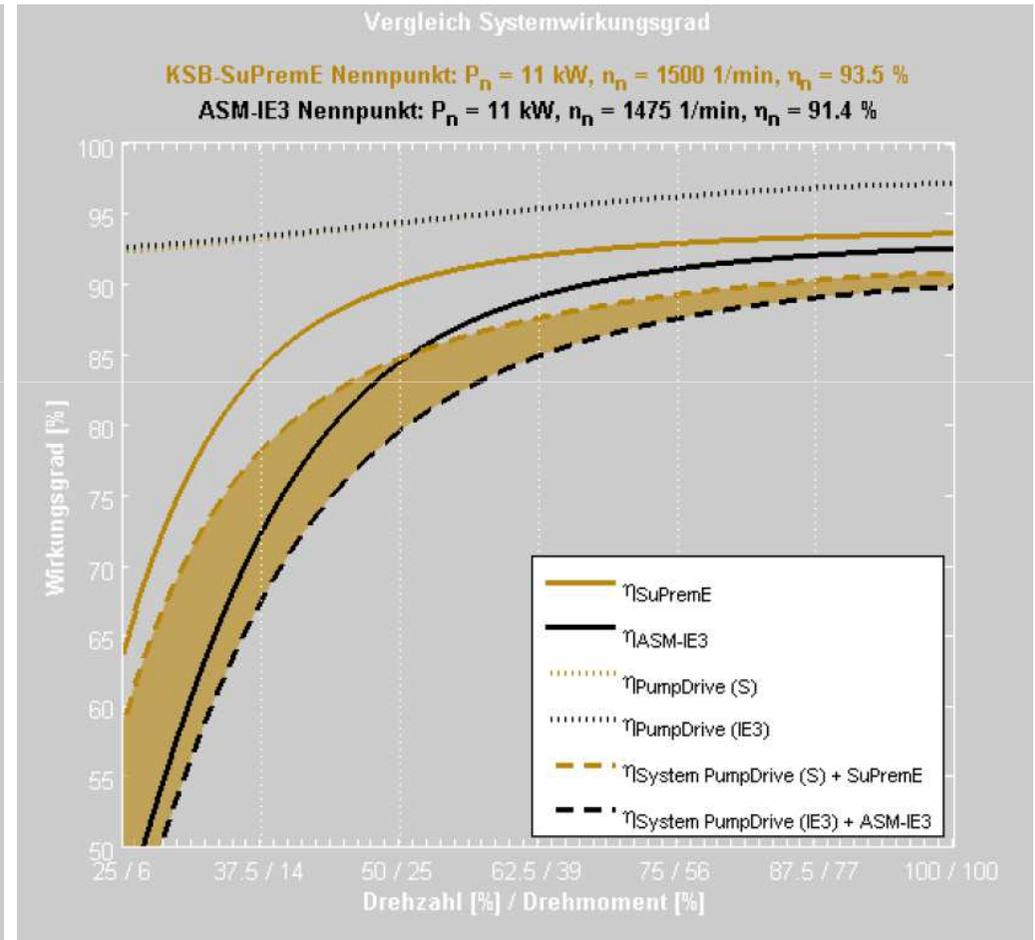
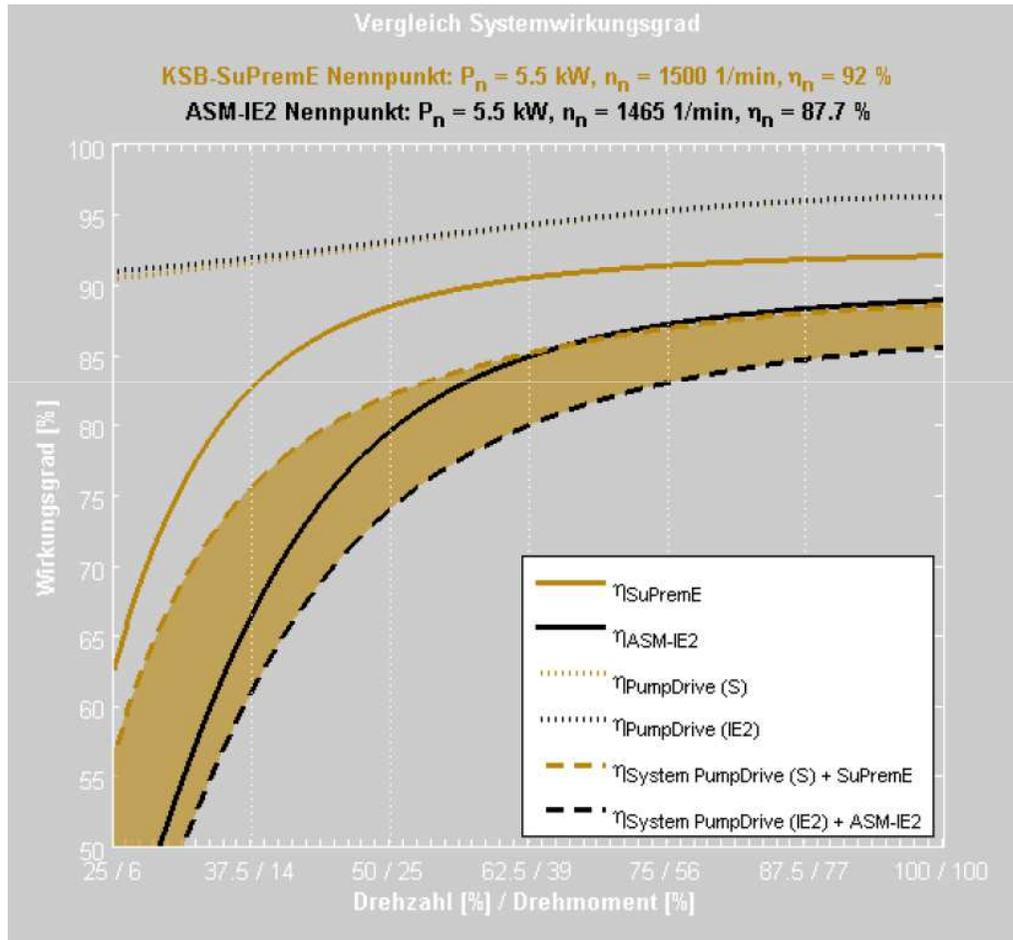
Motori ad alta efficienza
Confronto rendimento tra SuPremE vs. ASM

Elevato rendimento costante a carico parziale e alla massima velocità.

* Misurazioni certificate dal Prof. Dr.-Ing. Peter F. Brosch dalla Università di Hannover - facoltà "Azionamenti e automazione"

Motori ad alta efficienza

Confronto rendimento tra SuPremE vs. ASM

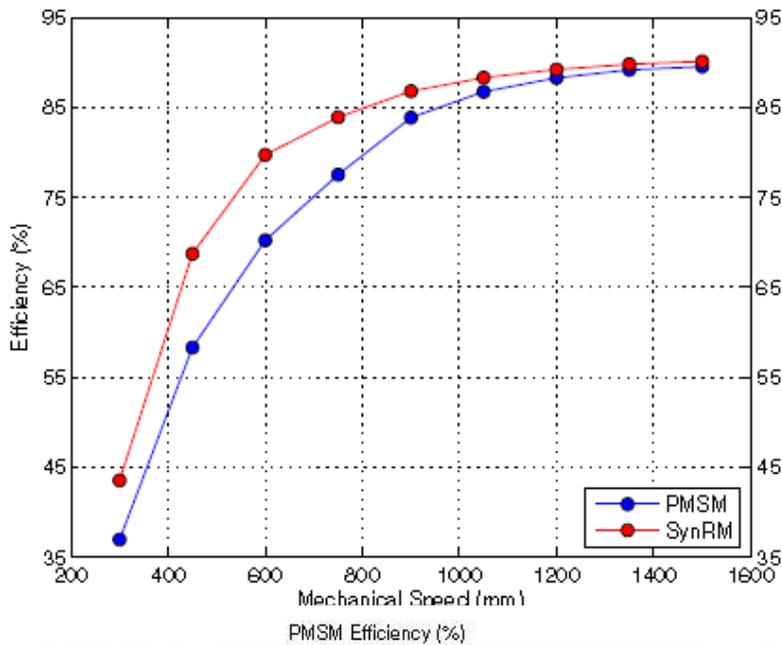




Motori ad alta efficienza

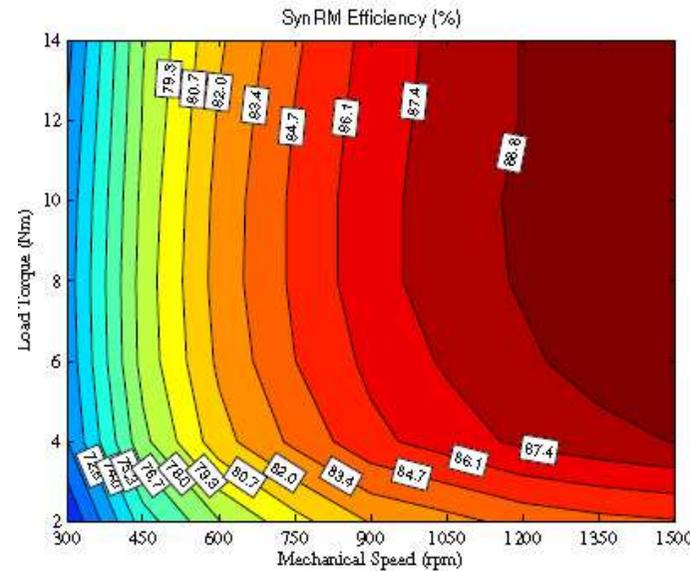
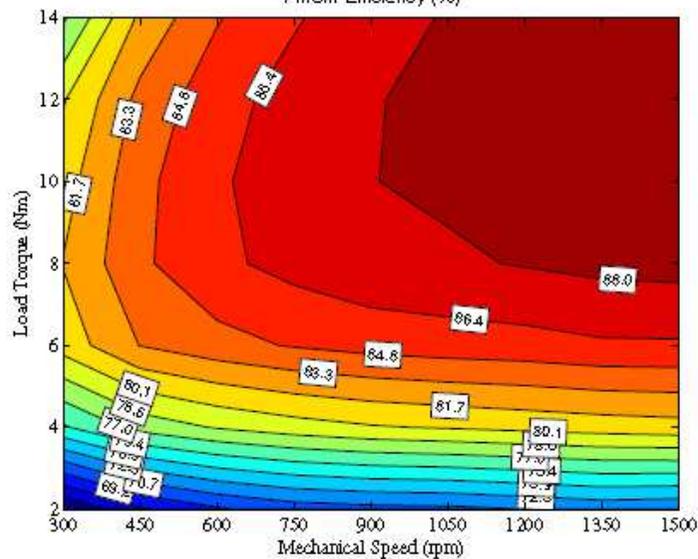
Confronto rendimento tra SuPremE vs. Magneti Permanenti

- Il rendimento del SuPremE è superiore
- A carico parzializzato il rendimento del SuPremE è superiore
- Il punto di forza risiede soprattutto nella robustezza del motore SuPremE (magneti permanenti è un motore meno robusto di un asincrono / a riluttanza)

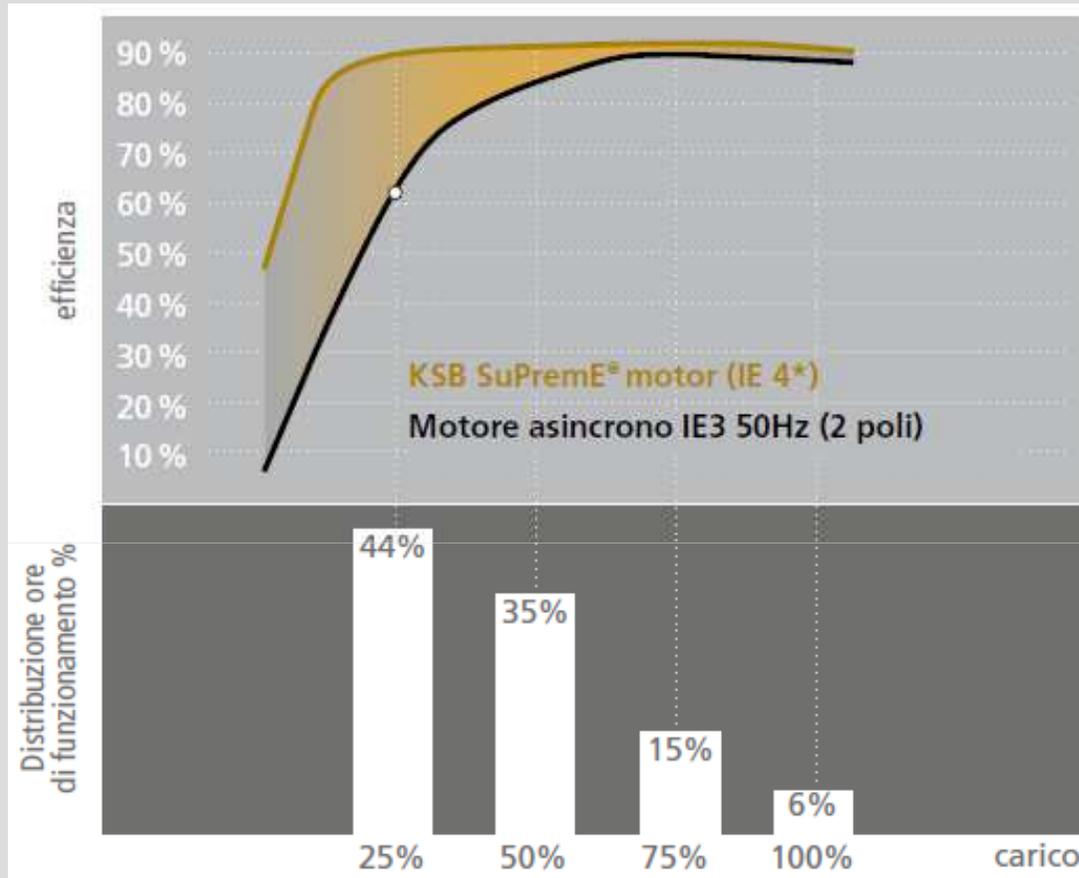


— IE4 PMSM
Motore magneti permanenti
2.2 kW 1500 rpm

— IE4 SynRM
Motore SuPreme kW 2.2 kW
1500 rpm



* Misurazioni Jorge O. Estima – University of Beira Interior



Variatione di efficienza in funzione del profilo di carico di un motore SuPremE® IE4 da 7,5 kW rispetto ad un motore asincrono IE3 a 2 poli.

Motori ad alta efficienza

Motore SuPremE: vantaggi

Risparmi unici grazie ad una efficienza estremamente elevata - soprattutto a carico parzializzato

Possibilità di risparmio energetico superiore al 70%

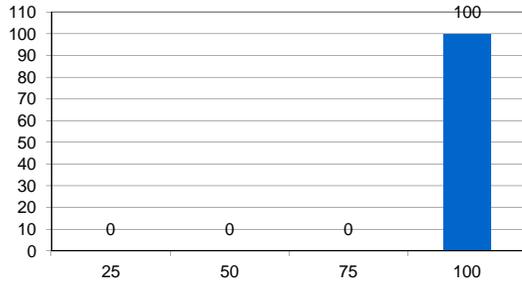
Il motore SuPremE® con controllo della velocità consente un abbattimento notevole dei consumi: il solo motore permette un risparmio energetico del 30%. A questo si somma il già notevole guadagno del 60% dato dalla regolazione della velocità tramite PumpDrive.

Motori ad alta efficienza

Confronto sui costi di gestione: SuPremE vs IE1, IE2 e IE3

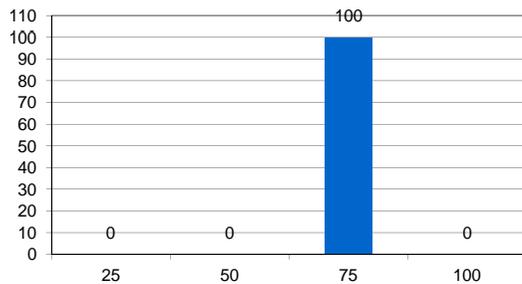
Funzionamento

Risparmio medio con l'utilizzo del SuPremE vs



a carico nominale
100 % (tempo) alla portata nominale

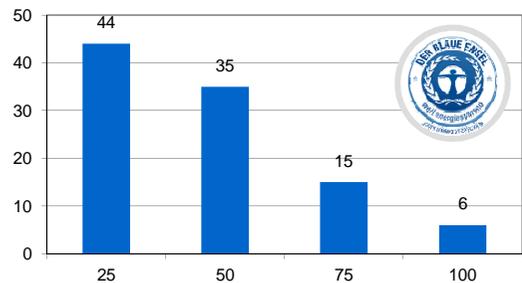
IE1 = 8,8 %
IE2 = 4,9 %
IE3 = 2,6 %



a carico parzializzato
100 % (tempo) alla portata del 75 % di quella nominale

IE1 = 20,9 %
IE2 = 15,5 %
IE3 = 12,0 %

Tempo in %



con profilo di carico "Blue Angel"
6 % (tempo) alla portata nominale
15 % (tempo) alla portata del 75 % di quella nominale
35 % (tempo) alla portata del 50 % di quella nominale
44 % (tempo) alla portata del 25 % di quella nominale

IE1 = 37,6 %
IE2 = 31,1 %
IE3 = 26,4 %

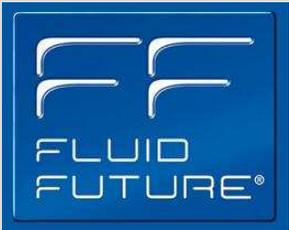
Volume di portata % → Punto di lavoro del motore



Motori ad alta efficienza

Punti di forza del prodotto

1. Efficienza simile a quella dei motori a magneti, ma stabile nel tempo (magneti permanenti si smagnetizzano)
2. Più affidabile – Nessun potenziale degrado a causa di picchi di corrente o effetti termici (cause inevitabili che smagnetizzano magneti permanenti).
3. Vita allungata dei cuscinetti, grazie al “rotore freddo” (non circola corrente nel rotore)
4. Ecologico e facile da smaltire
5. Il suo costo non è influenzato dall’andamento del mercato della vendita delle terre rare (neodimio)
6. Robustezza paragonabile o superiore a un motore asincrono



Motori ad alta efficienza

Punti di forza del prodotto

- Il motore SuPremE combina i vantaggi di efficienza di un motore a magneti con la semplicità costruttiva delle macchine asincrone
- Motore SuPremE: alta efficienza in tutte le condizioni di utilizzo, stabile al variare del carico e/o della velocità

Perché è più efficiente?

Non circolando corrente nel rotore non ci sono le perdite per surriscaldamento negli avvolgimenti del rotore



Motori ad alta efficienza

Punti di forza del prodotto

Motore SuPremE: stessa semplicità di manutenzione di un motore ad induzione

Manutenzione

- Ingrassaggio
- Sostituzione dei cuscinetti (hanno vita uguale o superiore)
- Riavvolgimento statore: può essere effettuata dallo stesso personale e con gli stessi metodi di un motore asincrono



Motori ad alta efficienza

Punti di forza del prodotto

In accordo alla IEC/TS 60034-30-2, il motore SuPremE, fino alle taglie 15/18,5kW, soddisfa già i requisiti della **classe d'efficienza IE5**, ad eccezione di 3 grandezze motore:

- 080M 4poli (0.55/0.75 kW);
- 100L 4poli (2.2/3 kW);
- 112M 4poli (4 kW).

La soluzione FluidFuture®

Analisi e monitoraggio del sistema

Selezione ottimale delle pompe e delle valvole

Pompe e Valvole ad elevato rendimento

Motori ad elevata efficienza

Dispositivi autoadattanti alle richieste d'impianto





Efficienza energetica

Utilizzo di dispositivi autoadattanti
alle richieste d'impianto



Convertitori di frequenza

Dispositivi autoadattanti alle richieste d' impianto

PumpDrive 2 / PumpDrive 2 Eco



PumpDrive 2

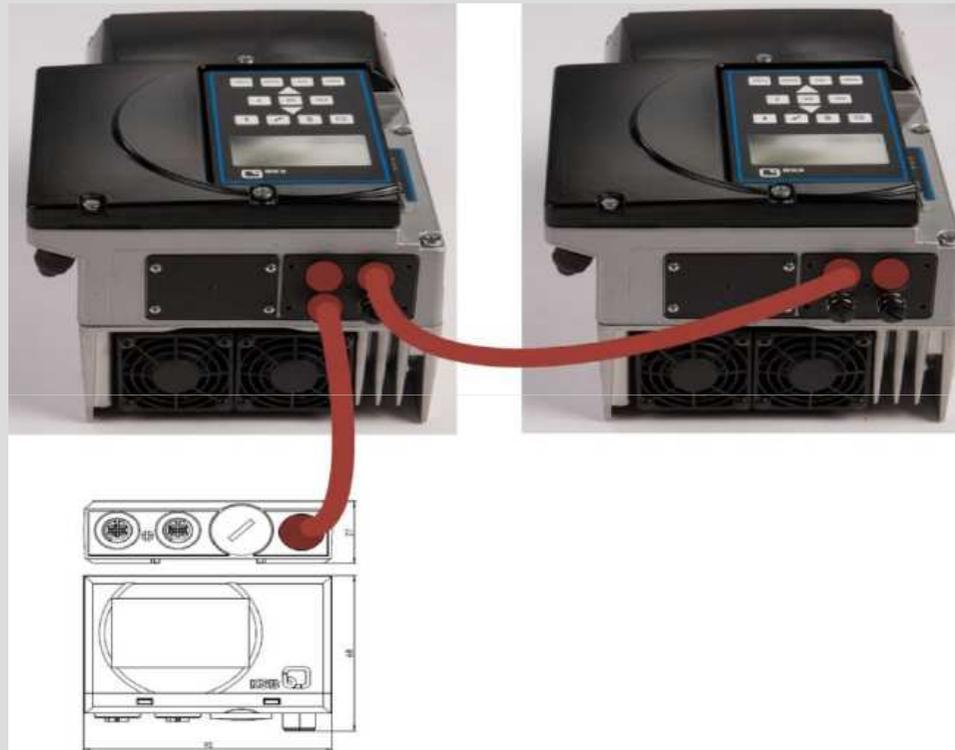


PumpDrive 2 Eco

La nuova generazione PumpDrive è presente sul mercato con due diverse varianti di base:

- PumpDrive 2 Eco:
Versione Eco con tutte le funzioni di base
- PumpDrive 2:
PumpDrive per maggiori esigenze / applicazioni più complesse

Configurazione Master-Slave



Esempio di configurazione doppia pompa

- Connessione multipompa possibile attraverso l'impiego dei moduli M12 e del cavo di connessione M12-M12.
- L' M12 dell' inverter Master, attraverso un cavo bus con spine per il collegamento, comunica con il PumpMeter.

Configurazione multipompa

Funzionamento in parallelo fino a 6 pompe mediante il connettore pre-configurato cavo M12.



Esempio di configurazione multipompa



PumpDrive 2

Schede aggiuntive

- Profibus DP*
- Modbus RTU*
- LON Profil 1.0*
- BACnet / IP*
- Profinet*
- Ethernet*



Opzioni di montaggio

- Supreme B2 + inverter a bordo motore
- Supreme B1 + inverter a parete
- Supreme B1 + inverter nel quadro

 Versatilità

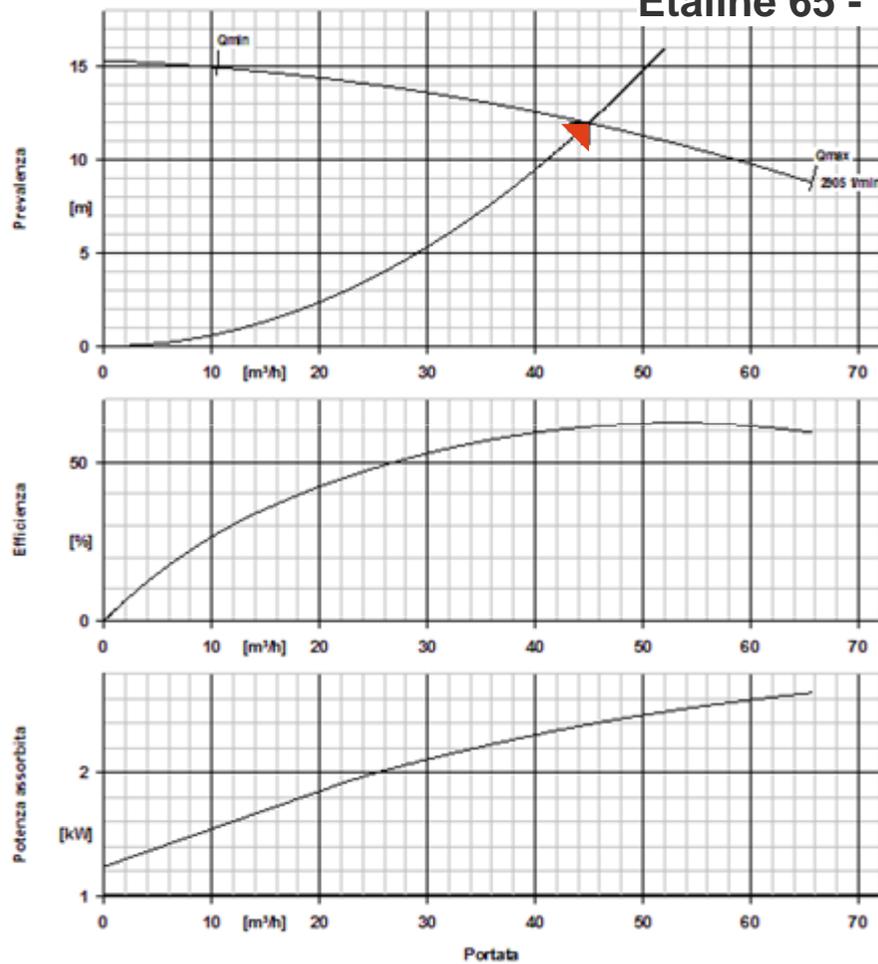


Esempio di calcolo energetico con pompe a giri fissi

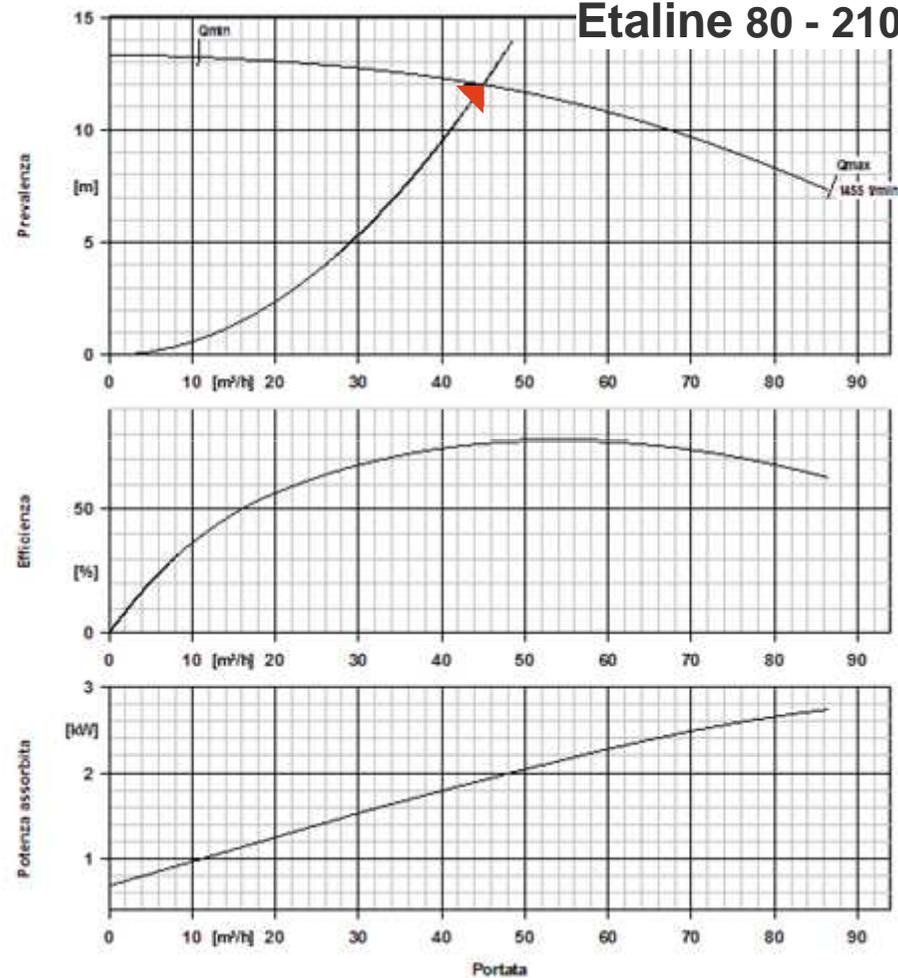
Esempio di calcolo energetico con pompe a giri fissi

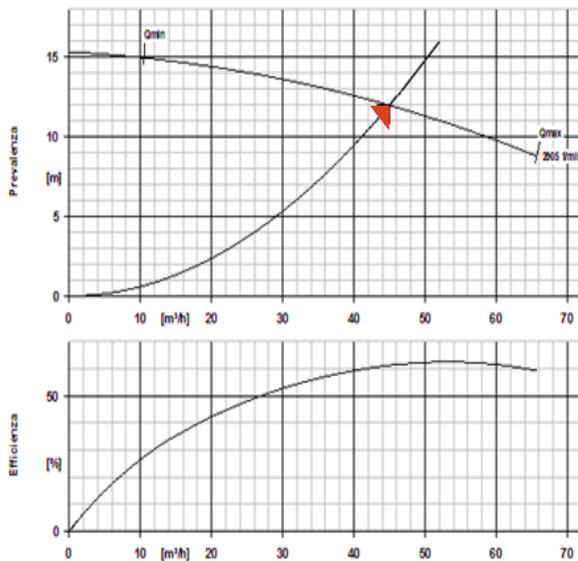
Selezione in funzione del rendimento idraulico

Etaline 65 - 160 / 302

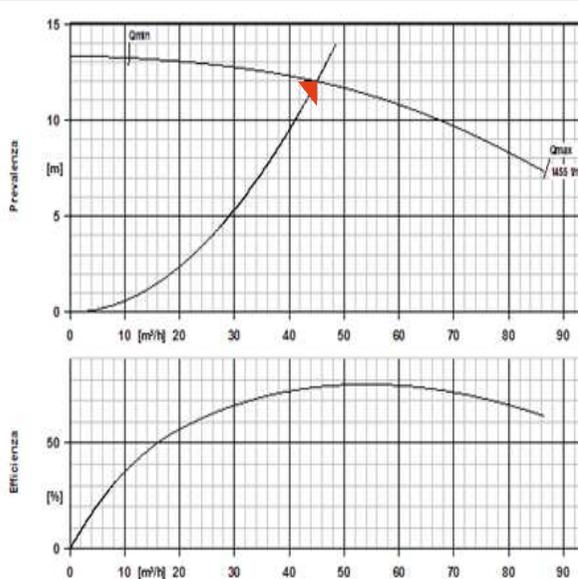


Etaline 80 - 210 / 304





Etaline 65 - 160 / 302



Etaline 80 - 210 / 304

Esempio di calcolo energetico con pompe a giri fissi Selezione in funzione del rendimento idraulico

Etaline 65 - 160 / 302

Pompa

Portata = 45 m³/h
 Prevalenza = 12 m
 Giri = 2900 1/min
 Rendimento = 61,3 % (*)
 Pot. Ass. = 2,5 kW

Motore elettrico

Pot. Mot. = 3,0 kW
 Rendimento = 86,7 % (*)

Gruppo pompa-motore

Rendimento = 53,1 % (*)
Pot. Ass. = 2,88 kW
 Prezzo = 910,00

(*) Nel punto di lavoro

Etaline 80 - 210 / 304

Pompa

Portata = 45 m³/h
 Prevalenza = 12 m
 Giri = 1450 1/min
 Rendimento = 76,5 % (*)
 Pot. Ass. = 1,8 kW

Motore elettrico

Pot. Mot. = 3,0 kW
 Rendimento = 87,4 % (*)

Gruppo pompa-motore

Rendimento = 66,8 % (*)
Pot. Ass. = 2,06 kW
 Prezzo = 1.158,00

(*) Nel punto di lavoro

Δ di potenza assorbita dalla rete fra le 2 pompe = 0,82 kW

Esempio di calcolo energetico con pompe a giri fissi

Selezione in funzione del rendimento idraulico

Le due elettropompe non rappresentano la scelta peggiore che si possa fare ma anzi entrambe possono essere considerate valide.

Volutamente si sono paragonate due macchine con rendimenti più che accettabili prescindendo dal prezzo di acquisto od altro.

Si vuole comunque dimostrare che una valutazione meno superficiale conduce a scelte diverse da quelle che si sarebbero fatte istintivamente, la elettropompa a 2900 rpm ha un prezzo decisamente inferiore di quella con analoghe caratteristiche idrauliche a 1450 rpm.

Una ipotesi di valutazione dei consumi energetici porta ai seguenti risultati.

Ore di funzionamento/giorno = 8 h/giorno

Giorni anno = 300 giorni

Numero anni considerato = 5 anni

Maggior consumo della Etaline 65 - 160 / 302 = $8 \times 300 \times 5 \times 0,82$ = 9.840 kW/h

Maggiore spesa per energia = $9.840 \times 0,15$ cent/kWh = **1.476 euro**

Esempio di calcolo energetico con pompe a giri fissi

Selezione in funzione del rendimento idraulico

Risultati:

Ore di funzionamento/giorno	= 8 h/giorno	
Giorni anno	= 300 giorni	
Numero anni considerato	= 5 anni	
Maggior consumo	= 0,82 kW	
Calcolo maggior spese potenza anno	= 8 x 300 x 5 x 0,82 kW	= 9.840 kW/h
Maggiore spesa per energia	= 9.840 x 0,15	= 1.476 euro

In quanto tempo si ammortizza la pompa a 1450 1/min?  In un anno.

Pompa Etaline 80 - 210 / 304 = euro 1.158,00 -

Pompa Etaline 65 - 160 / 302 = euro 910,00

costo maggiore della pompa = euro 248,00

costo maggiore energia pompa Etaline 65 - 160 / 302 = euro 1.476,00 (per 5 anni di funzionamento)

Dopo solo **un anno** si ammortizza il maggior costo della pompa.

Esempio di calcolo energetico con pompe a giri fissi

Selezione in funzione del rendimento idraulico

I rendimenti sia della pompa che del motore sono rilevati dalle curve delle pompe e da tabelle di motori in commercio.

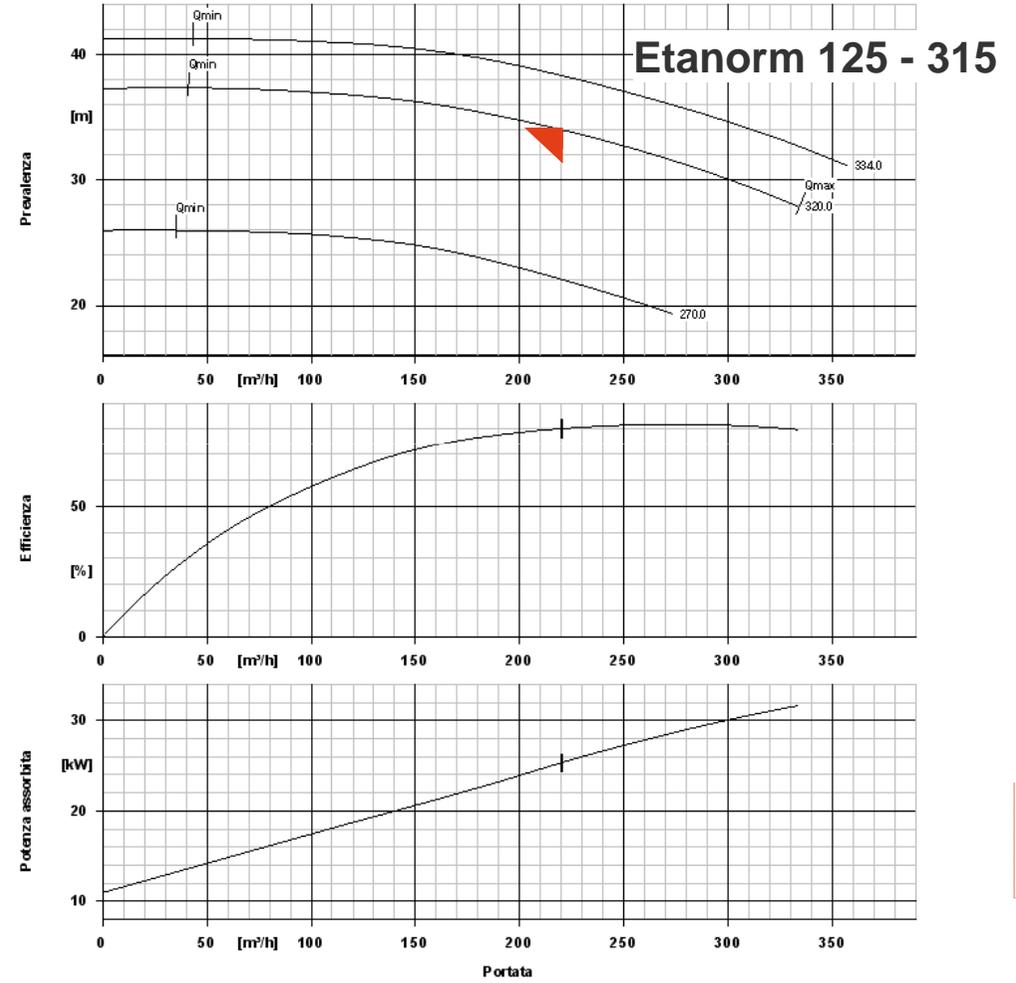
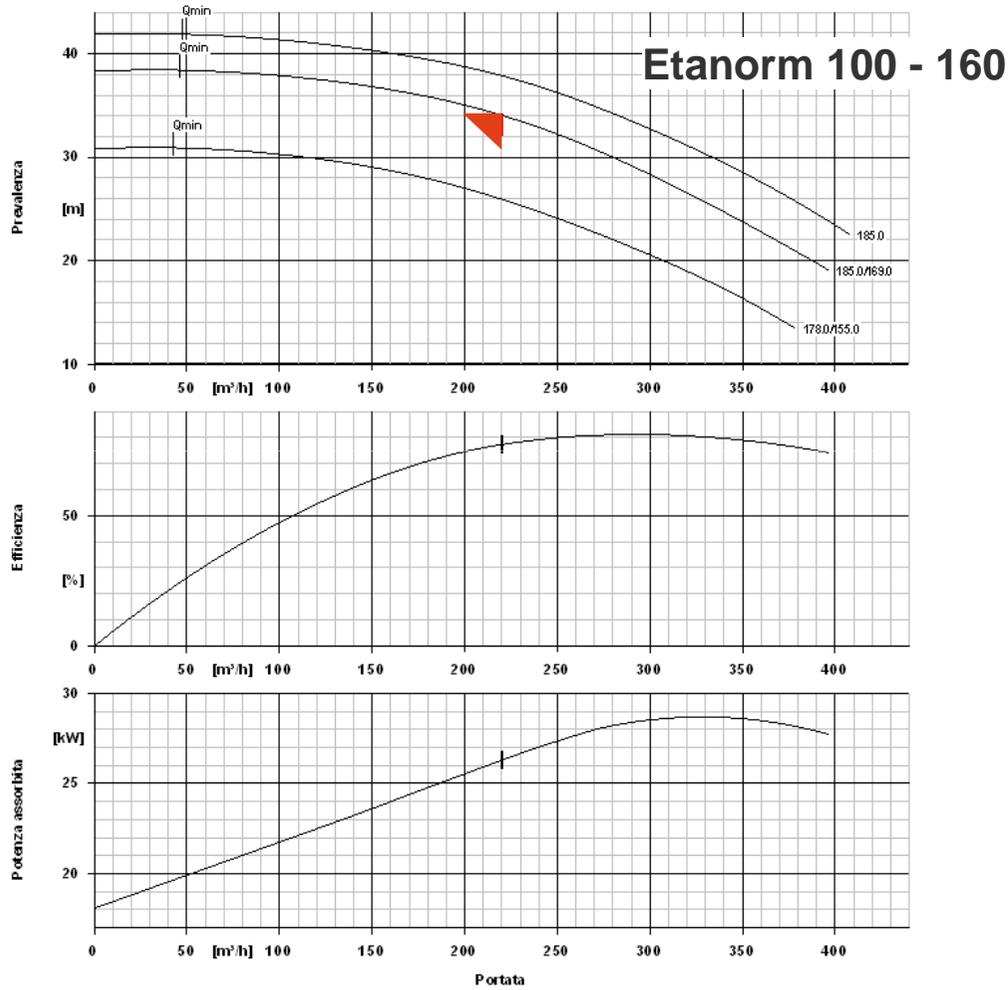
Benché si noti una differenza abbastanza ridotta del rendimento del gruppo pompa-motore delle due macchine prese in esame, si genera un aumento del costo di gestione abbastanza concreto.

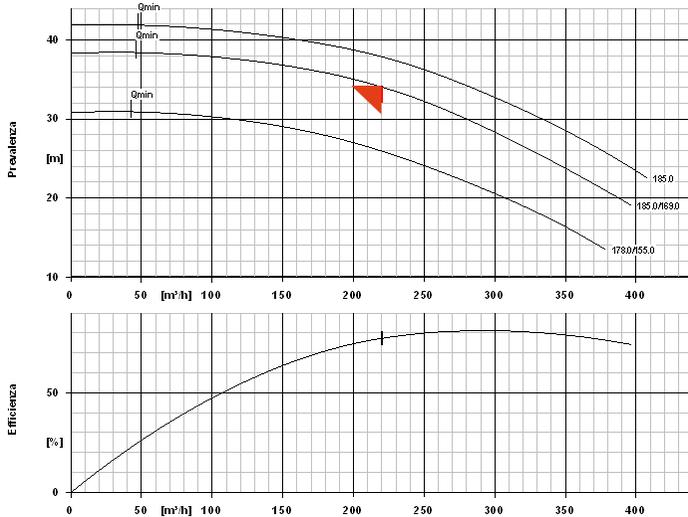
Per la scelta dell'una o dell'altra pompa dovranno essere presi in considerazione anche i seguenti elementi:

- maggiore consumo energetico della pompa a 2900 1/min (Etaline 65 - 160 / 302)
- maggiore costo della pompa a 1450 1/min (Etaline 80 - 210 / 304)
- minore usura nel tempo della pompa a 1450 1/min (Etaline 80 - 210 / 304)
- minori spese di manutenzione della pompa a 1450 1/min (Etaline 80 - 210 / 304)
- maggiore durata della pompa a 1450 1/min (Etaline 80 - 210 / 304)

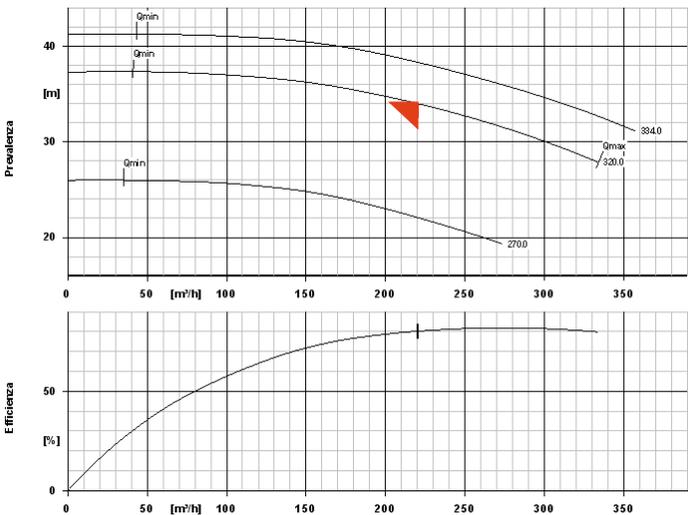
Esempio di calcolo energetico con pompe a giri fissi

Selezione in funzione del rendimento idraulico





Etanorm 100 - 160



Etanorm 125 - 315

Esempio di calcolo energetico con pompe a giri fissi

Selezione in funzione del rendimento idraulico

Etanorm 100 - 160

Pompa

Portata = 220 m³/h
 Prevalenza = 34 m
 Giri = 2900/1'
 Rendimento = 77,6 % (*)
 Pot. Ass. = 26,3 kW

Motore elettrico

Pot. Mot. = 30 kW
 Rendimento = 92,3 % (*)
 Gruppo pompa-motore
 Rendimento = 71,6 % (*)

Pot. Ass. = 28,5 kW

Prezzo = 3.839,00

(*) Nel punto di lavoro

Etanorm 125 - 315

Pompa

Portata = 220 m³/h
 Prevalenza = 34 m
 Giri = 1450/1'
 Rendimento = 80,5 % (*)
 Pot. Ass. = 25,3 kW

Motore elettrico

Pot. Mot. = 30 kW
 Rendimento = 93,0 % (*)
 Gruppo pompa-motore
 Rendimento = 74,8 % (*)

Pot. Ass. = 27,2 kW

Prezzo = 5.700,00

(*) Nel punto di lavoro

Δ di potenza assorbita dalla rete fra le 2 pompe = 1,3 kW

Esempio di calcolo energetico con pompe a giri fissi

Selezione in funzione del rendimento idraulico

Le due elettropompe non rappresentano la scelta peggiore che si possa fare ma anzi entrambe possono essere considerate valide.

Volutamente si sono paragonate due macchine con rendimenti più che accettabili prescindendo dal prezzo di acquisto od altro.

Si vuole comunque dimostrare che una valutazione meno superficiale conduce a scelte diverse da quelle che si sarebbero fatte istintivamente, la elettropompa a 2900 rpm ha un prezzo decisamente inferiore di quella con analoghe caratteristiche idrauliche a 1450 rpm.

Una ipotesi di valutazione dei consumi energetici porta ai seguenti risultati.

Ore di funzionamento/giorno	= 8 h/giorno	
Giorni anno	= 300 giorni	
Numero anni considerato	= 5 anni	
Maggior consumo della Etanorm 100 - 160	= 8 x 300 x 5 x 1,3	= 15.600 kWh
Maggiore spesa per energia	= 15.600 x 0,11 cent/kWh	= 1.716 euro

Esempio di calcolo energetico con pompe a giri fissi

Selezione in funzione del rendimento idraulico

Risultati:

Ore di funzionamento/giorno	= 8 h/giorno	
Giorni anno	= 300 giorni	
Numero anni considerato	= 5 anni	
Maggior consumo	= 1,3 kW	
Calcolo maggior spese potenza anno	= 8 x 300 x 5 x 1,3 kW	= 15.600 kW/h
Maggiore spesa per energia	= 15.600 x 0,11	= 1.716 euro

In quanto tempo si ammortizza la pompa a 1450 1/min?  In quattro anni.

Pompa Etanorm 125-315 = euro 3.990,00 -

Pompa Etanorm 100-160 = euro 2.688,00

costo maggiore della pompa = euro 1.302,00 -

costo maggiore energia pompa Etanorm 100-160 = euro 1.716,00 (per 5 anni di funzionamento)

Dopo solo un quattro anni si ammortizza il maggior costo della pompa.

Esempio di calcolo energetico con pompe a giri fissi

Selezione in funzione del rendimento idraulico

I rendimenti sia della pompa che del motore sono rilevati dalle curve delle pompe e da tabelle di motori in commercio.

Benché si noti una differenza abbastanza ridotta del rendimento del gruppo pompa-motore delle due macchine prese in esame, si genera un aumento del costo di gestione abbastanza concreto.

Per la scelta dell'una o dell'altra pompa dovranno essere presi in considerazione anche i seguenti elementi:

- maggiore consumo energetico della pompa a 2900 1/min (Etanorm 100-160)
- maggiore costo della pompa a 1450 1/min (Etanorm 125-315)
- minore usura nel tempo della pompa a 1450 1/min (Etanorm 125-315)
- minori spese di manutenzione della pompa a 1450 1/min (Etanorm 125-315)
- maggiore durata della pompa a 1450 1/min (Etanorm 125-315)



Esempi di calcolo energetico con pompa a giri fissi e a velocità variabile

Formula per il calcolo costo energetico

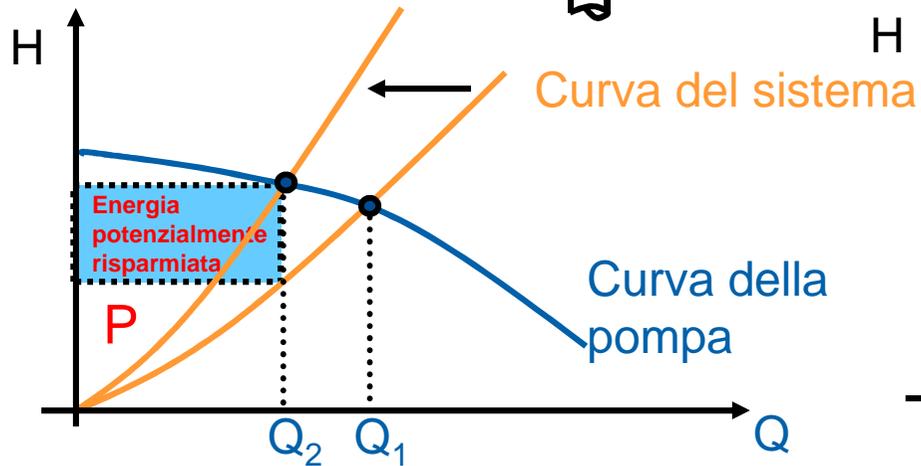
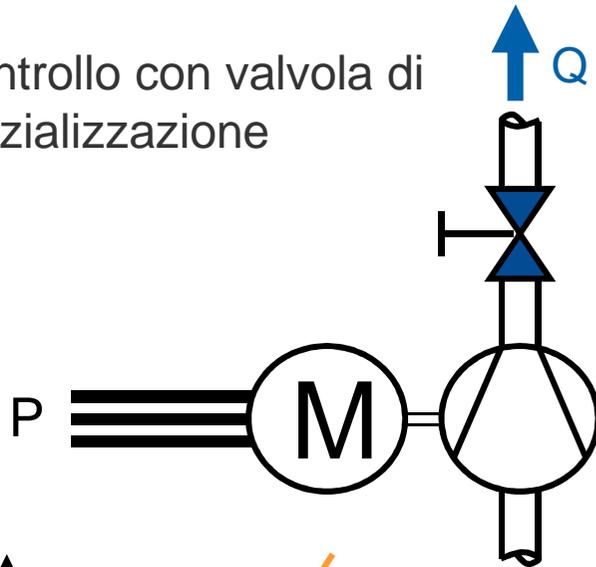
Potenza elettrica assorbita = potenza resa asse pompa / rendimento motore

Costo elettrico annuale = Potenza assorbita * ore di lavoro * costo energia per kWh

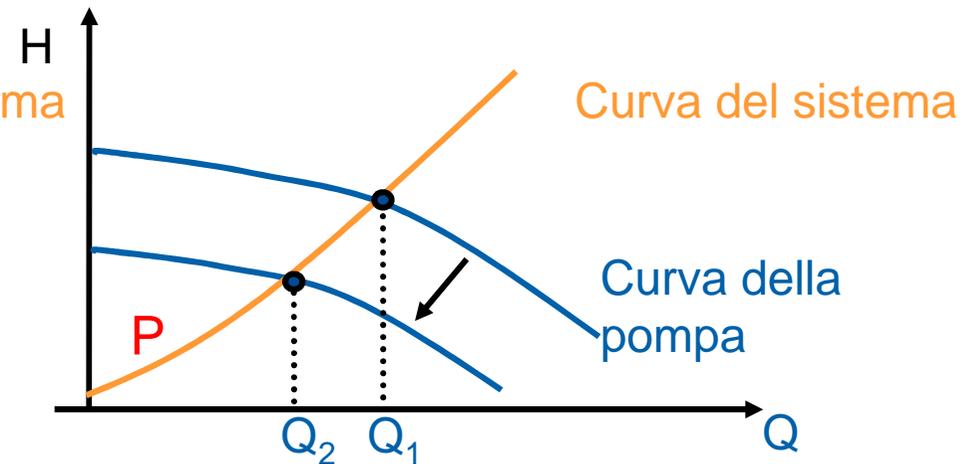
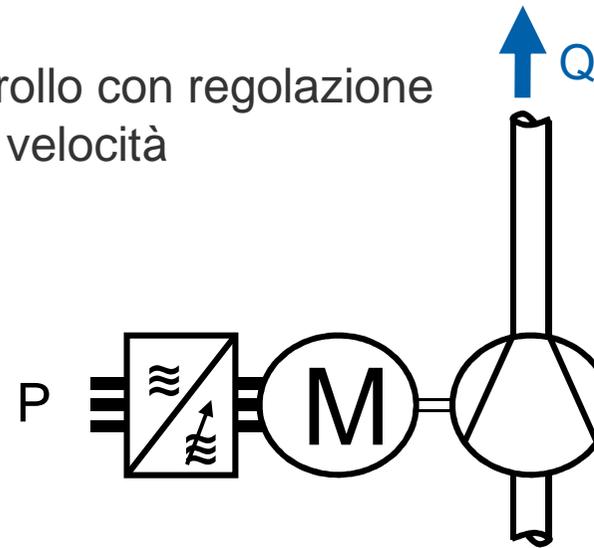


Controllo della portata di una pompa

Controllo con valvola di parzializzazione



Controllo con regolazione della velocità

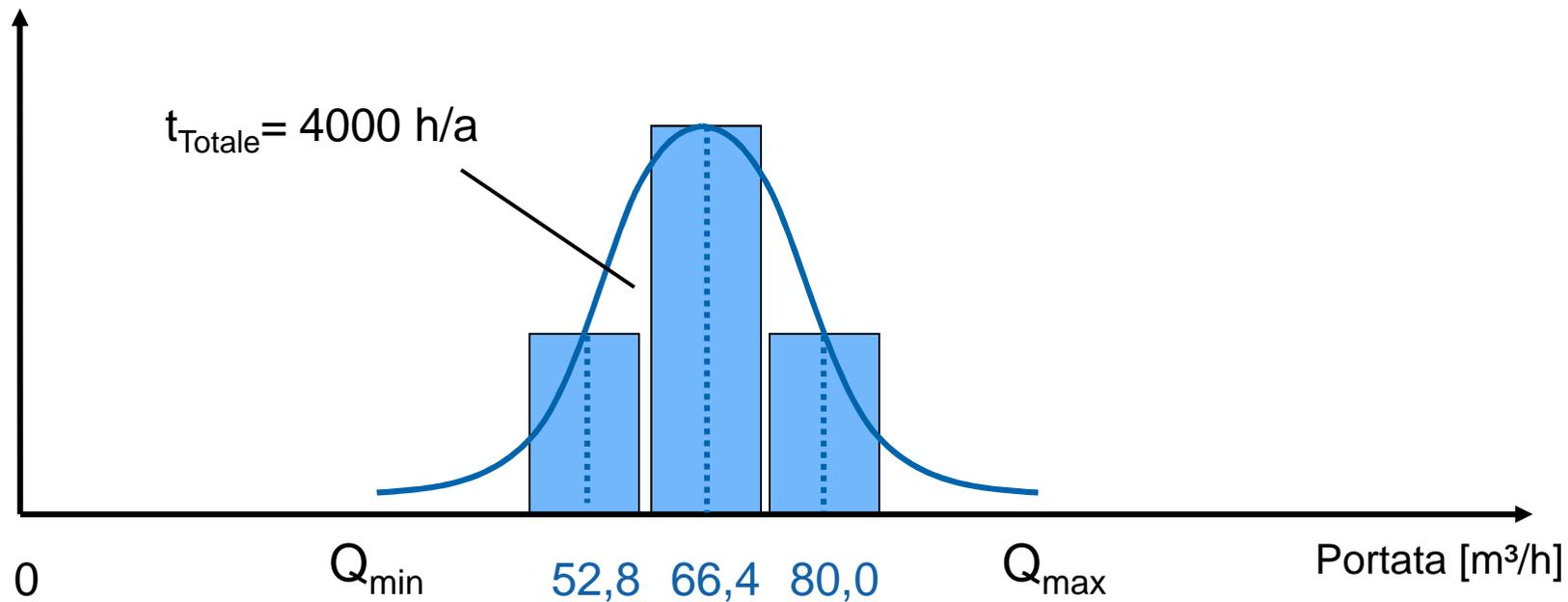


Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Pompa a giri fissi: Etaline GN 80 - 210 / 404 (4 kW - 4 poli)

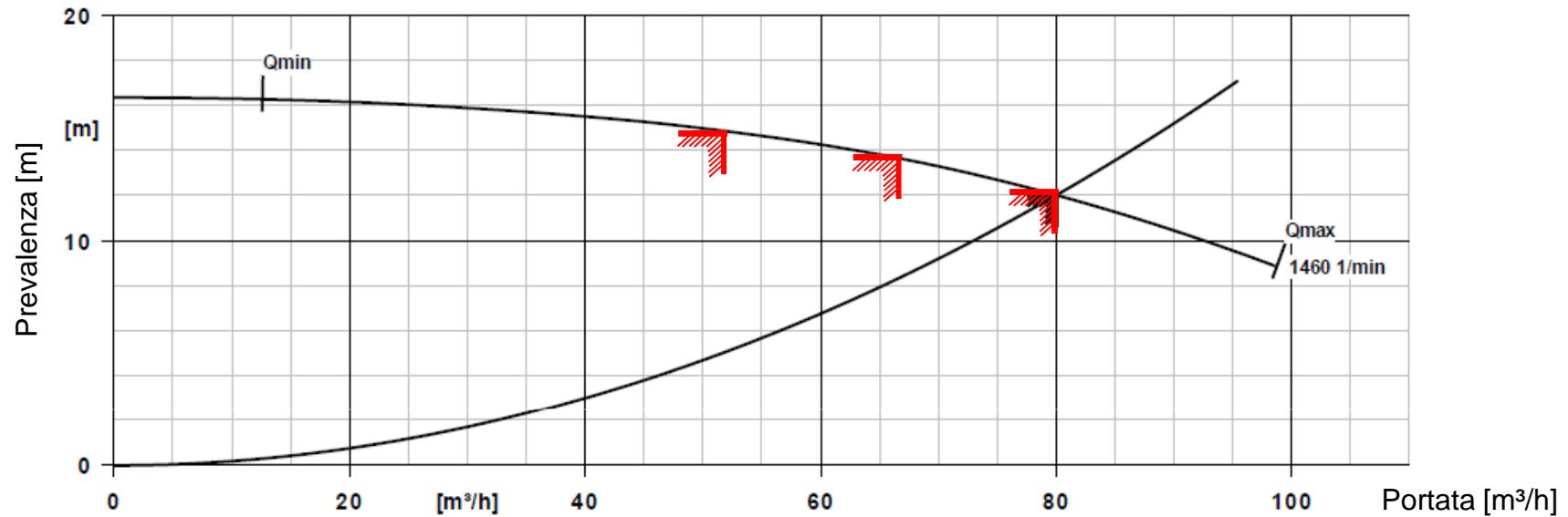
Esempio: controllo con valvola

Ore di funzionamento [h]



Esempio di profilo di carico idraulico variabile

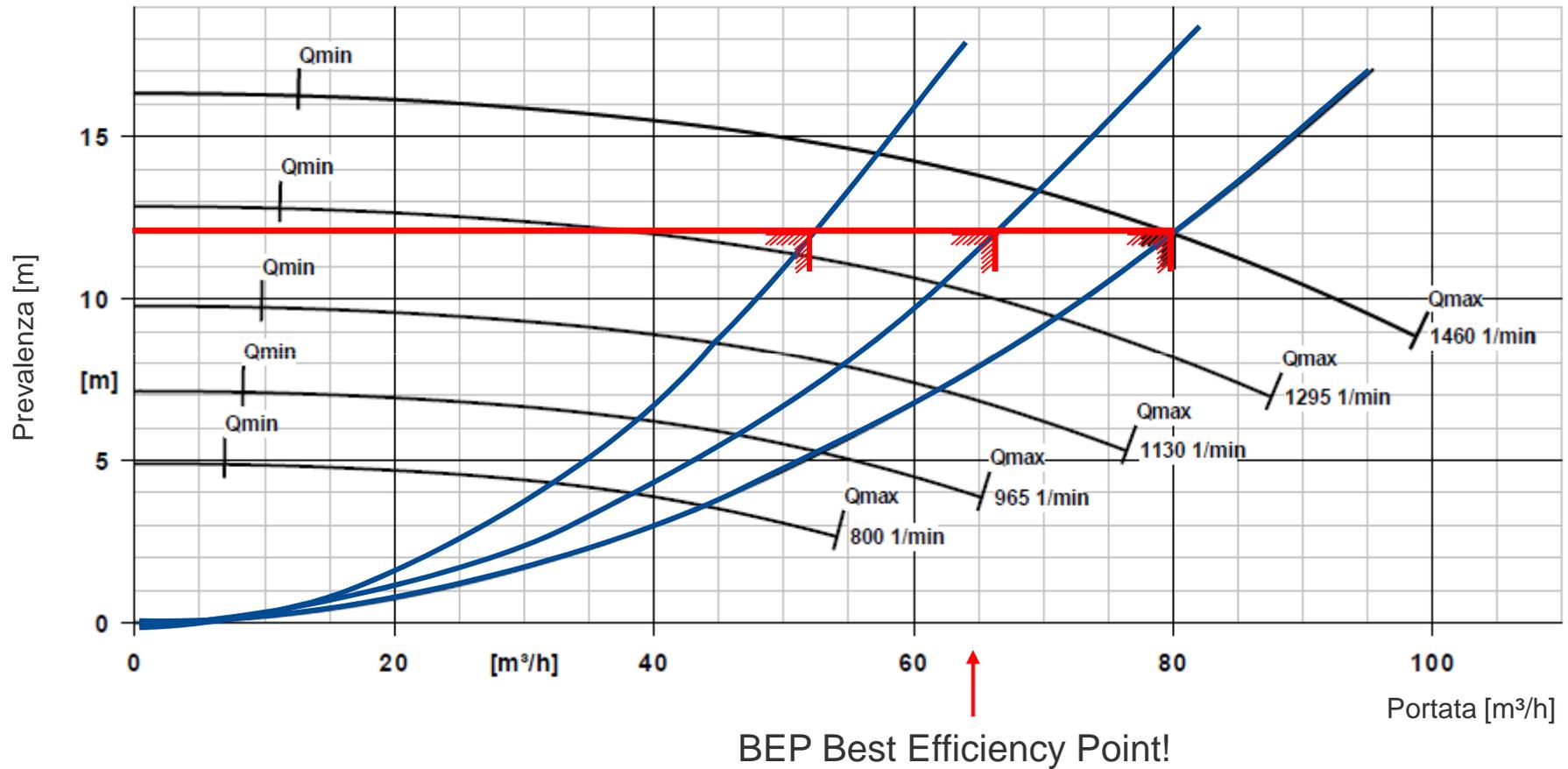
Costi energetici pompa a giri fissi: Etaline GN 80 - 210 / 404



Portata [m³/h]	Prevalenza [m]	Rendimento idraulico [%]	Potenza assorbita [kW]
52,80	14,80	77,3	2,75
66,40	13,70	78,4	3,15
80,00	12,00	75,1	3,48

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

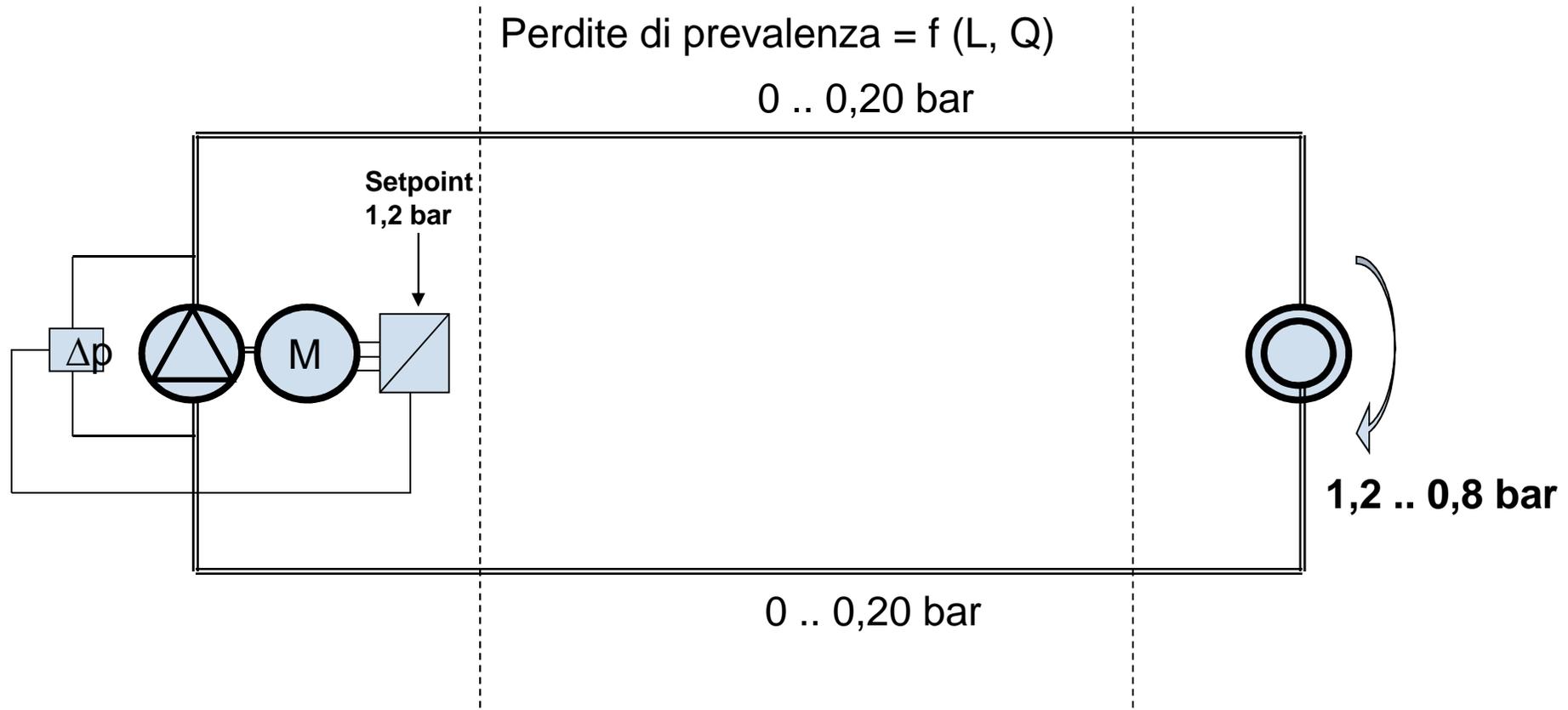
Pompa a giri variabili: Etaline GN 80 - 210 / 404 PD



— Regolazione a pressione costante

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

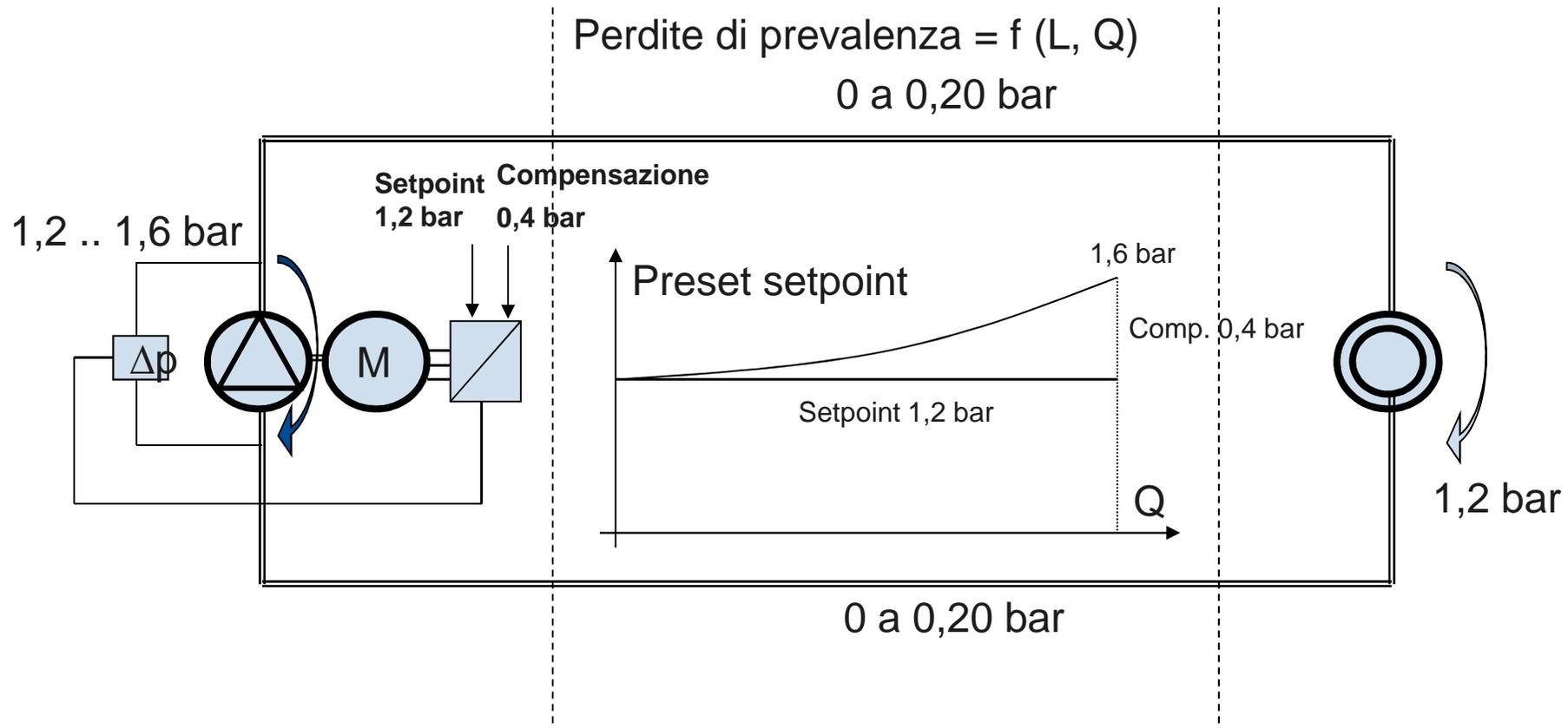
Pompa a giri variabili: Etaline GN 80 - 210 / 404 PD



Regolazione a pressione costante

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

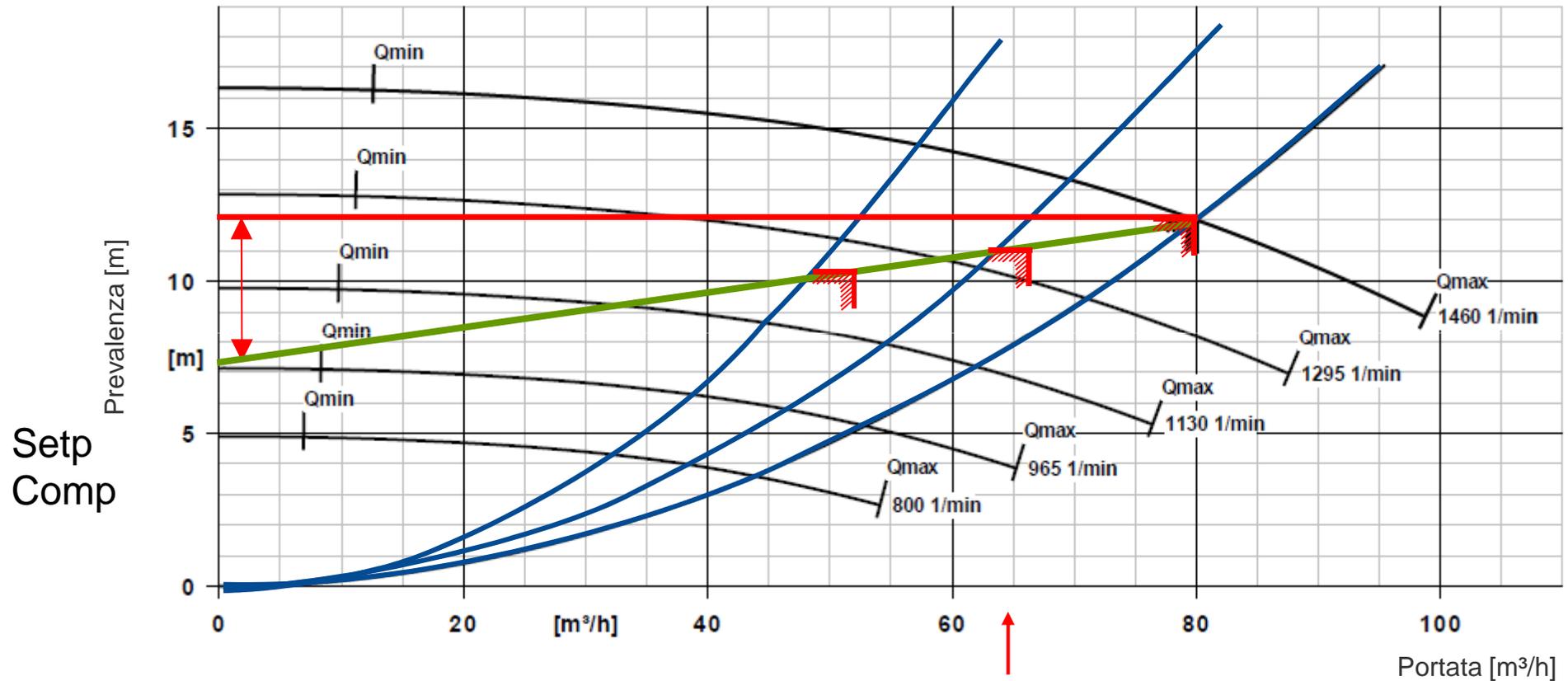
Pompa a giri variabili: Etaline GN 80 - 210 / 404 PD



Setp Comp = compensazione dinamica del setpoint di pressione

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Pompa a giri variabili: Etaline GN 80 - 210 / 404 PD

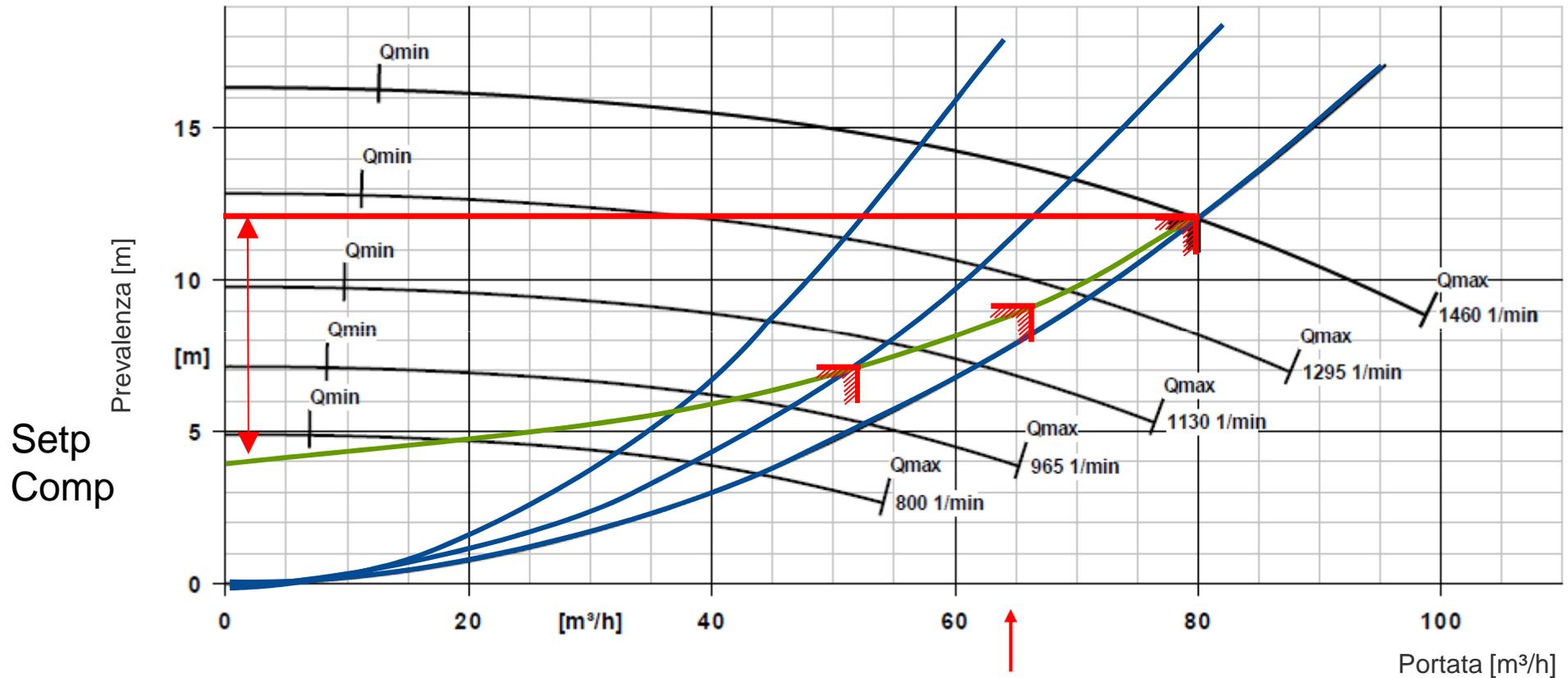


- Regolazione con compensazione dinamica (lineare) del Setpoint di pressione
- Regolazione a pressione costante

BEP Best Efficiency Point!

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Pompa a giri variabili: Etaline GN 80 - 210 / 404 PD



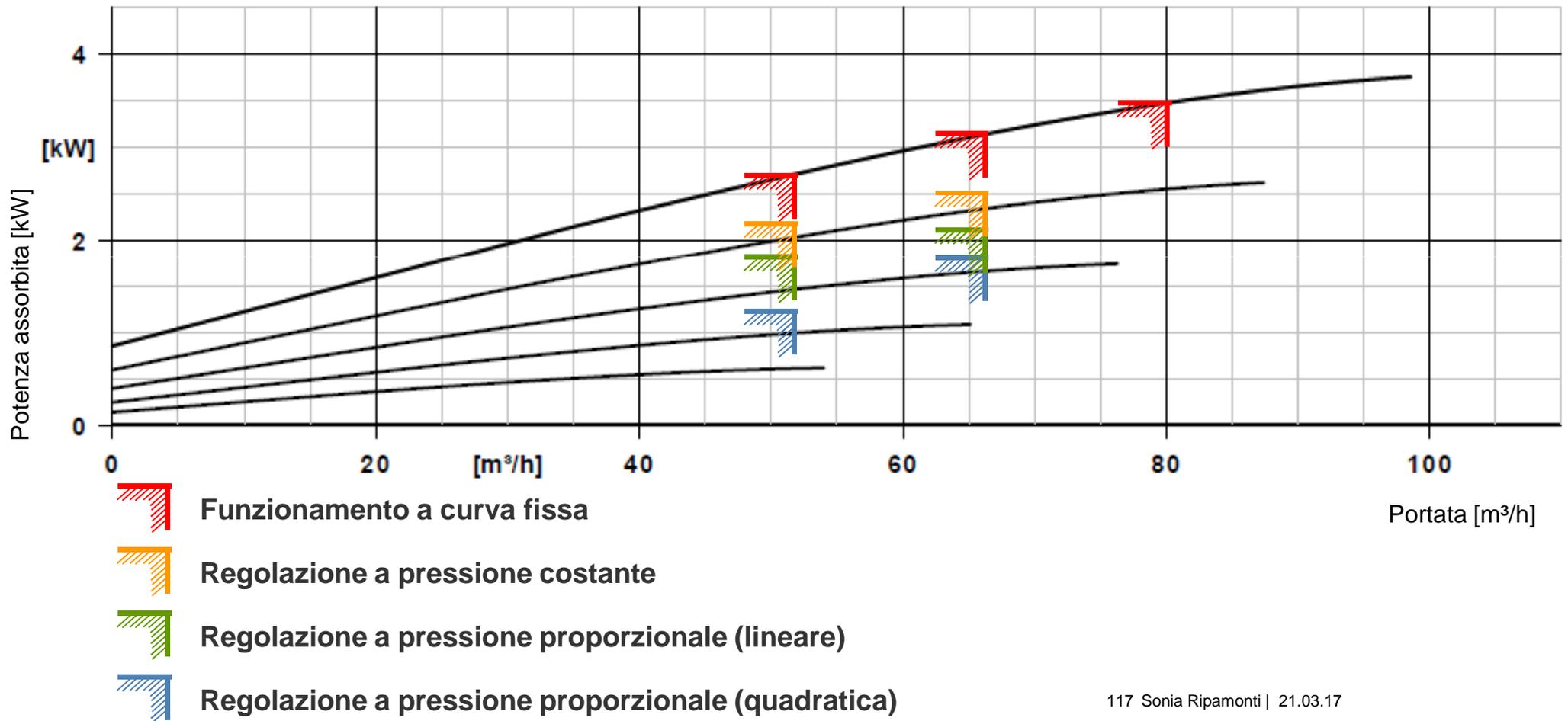
— Regolazione con compensazione dinamica (quadratica) del Setpoint di pressione

— Regolazione a pressione costante

BEP Best Efficiency Point!

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Pompa a giri variabili: Etaline GN 80 - 210 / 404 PD



Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Confronto costi energetici tra pompa a giri fissi e variabili

		Rapporto di flusso Q/Q nominale	Distribuzione tempo operativo	Portata	Prevalenza	Potenza assorbita	Efficienza della pompa	Rendimento totale del gruppo	Potenza elettrica	Consumo di energia annuale	Costi energia per anno
1	✓	0,66 -	0,25 -	52,80 m ³ /h	14,8 m	2,7 kW	77,3 %	66,9 %	3,2 kW	3170,46 kWh	475,57 €
2	✓	0,83 -	0,50 -	66,40 m ³ /h	13,7 m	3,1 kW	78,4 %	67,9 %	3,6 kW	7269,83 kWh	1.090,47 €
3	✓	1,00 -	0,25 -	80,00 m ³ /h	12,0 m	3,5 kW	75,1 %	65,1 %	4,0 kW	4015,78 kWh	602,37 €

Funzionamento a giri fissi

14.456 kWh

@ 15 Cent → **2.168,41 €**

		Rapporto di flusso Q/Q nominale	Distribuzione tempo operativo	Portata	Prevalenza	Potenza assorbita	Efficienza della pompa	Rendimento totale del gruppo	Potenza elettrica	Consumo di energia annuale	Costi energia per anno
1	✓	0,66 -	0,25 -	52,80 m ³ /h	12,0 m	2,2 kW	78,1 %	66,0 %	2,6 kW	2608,33 kWh	391,25 €
2	✓	0,83 -	0,50 -	66,40 m ³ /h	12,0 m	2,8 kW	78,0 %	65,8 %	3,3 kW	6583,15 kWh	987,47 €
3	✓	1,00 -	0,25 -	80,00 m ³ /h	12,0 m	3,5 kW	75,1 %	63,4 %	4,1 kW	4114,57 kWh	617,18 €

Funzionamento a pressione costante

13.306 kWh

@ 15 Cent → **1.995,91 €**

-8 %

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Confronto costi energetici tra pompa a giri fissi e variabili

		Rapporto di flusso Q/Q nominale	Distribuzione tempo operativo	Portata	Prevalenza	Potenza assorbita	Efficienza della pompa	Rendimento totale del gruppo	Potenza elettrica	Consumo di energia annuale	Costi energia per anno
1	✓	0,66 -	0,25 -	52,80 m³/h	10,0 m	1,8 kW	78,5 %	66,3 %	2,2 kW	2156,29 kWh	323,44 €
2	✓	0,83 -	0,50 -	66,40 m³/h	11,0 m	2,6 kW	77,5 %	65,5 %	3,0 kW	6059,38 kWh	908,91 €
3	✓	1,00 -	0,25 -	80,00 m³/h	12,0 m	3,5 kW	75,1 %	63,4 %	4,1 kW	4114,57 kWh	617,18 €

Funzionamento a pressione
proporzionale (lineare)
12.330 kWh
@ 15 Cent → **1.849,54 €**

-15 %

		Rapporto di flusso Q/Q nominale	Distribuzione tempo operativo	Portata	Prevalenza	Potenza assorbita	Efficienza della pompa	Rendimento totale del gruppo	Potenza elettrica	Consumo di energia annuale	Costi energia per anno
1	✓	0,66 -	0,25 -	52,80 m³/h	5,2 m	1,0 kW	75,1 %	63,4 %	1,2 kW	1182,92 kWh	177,44 €
2	✓	0,83 -	0,50 -	66,40 m³/h	8,3 m	2,0 kW	75,1 %	63,4 %	2,4 kW	4705,31 kWh	705,80 €
3	✓	1,00 -	0,25 -	80,00 m³/h	12,0 m	3,5 kW	75,1 %	63,4 %	4,1 kW	4114,57 kWh	617,18 €

Funzionamento a pressione
proporzionale (quadratica)
10.002 kWh
@ 15 Cent → **1.500,42 €**

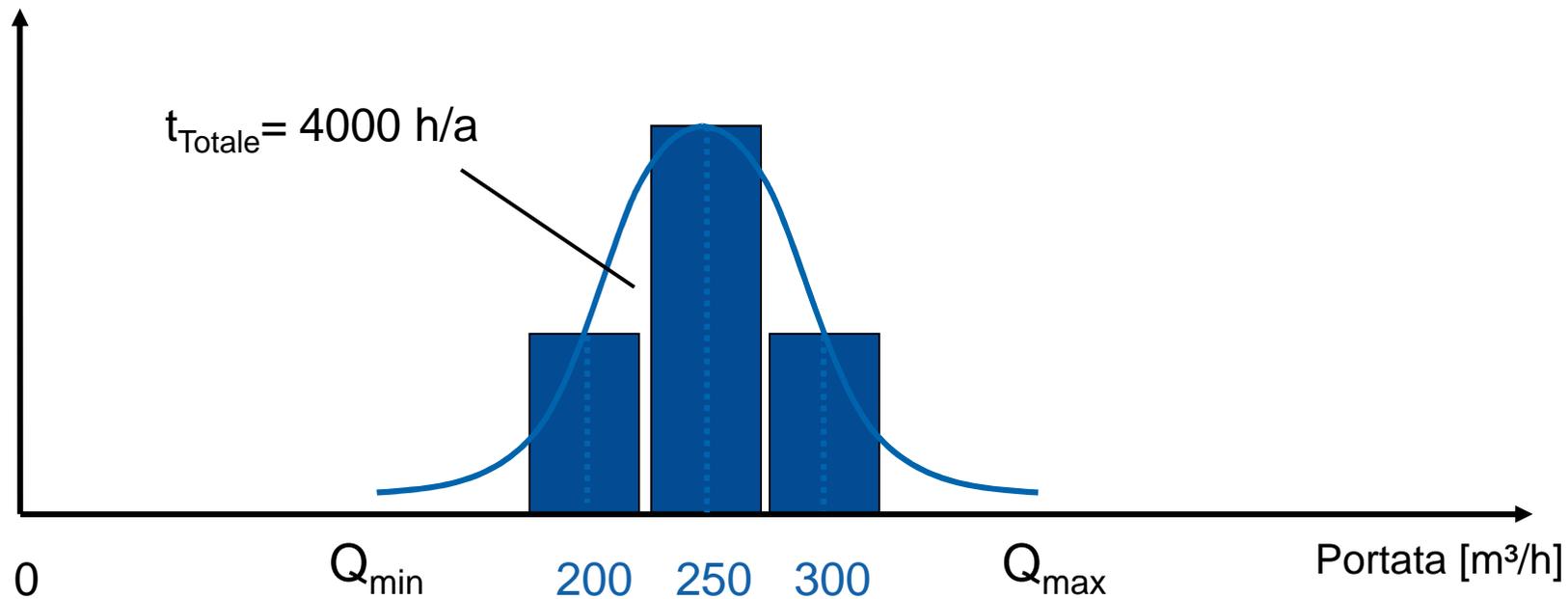
-31 %

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Pompa a giri fissi: Etaline GN 150 - 250 / 2204

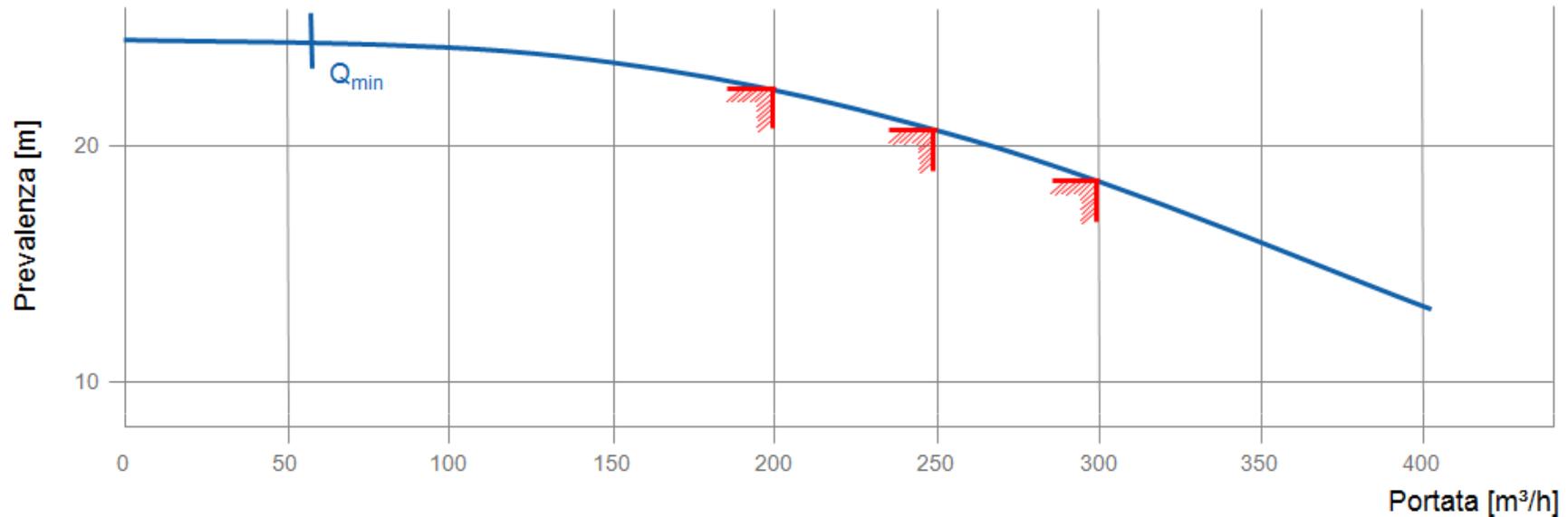
Esempio: controllo con valvola

Ore di funzionamento [h]



Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Costi energetici pompa a giri fissi: Etaline GN 150 - 250 / 2204



$$1.000 \text{ h} \cdot 15,53 \text{ kW} = 15.530 \text{ kWh}$$

$$2.000 \text{ h} \cdot 17,10 \text{ kW} = 34.200 \text{ kWh}$$

$$1.000 \text{ h} \cdot 18,30 \text{ kW} = 18.300 \text{ kWh}$$

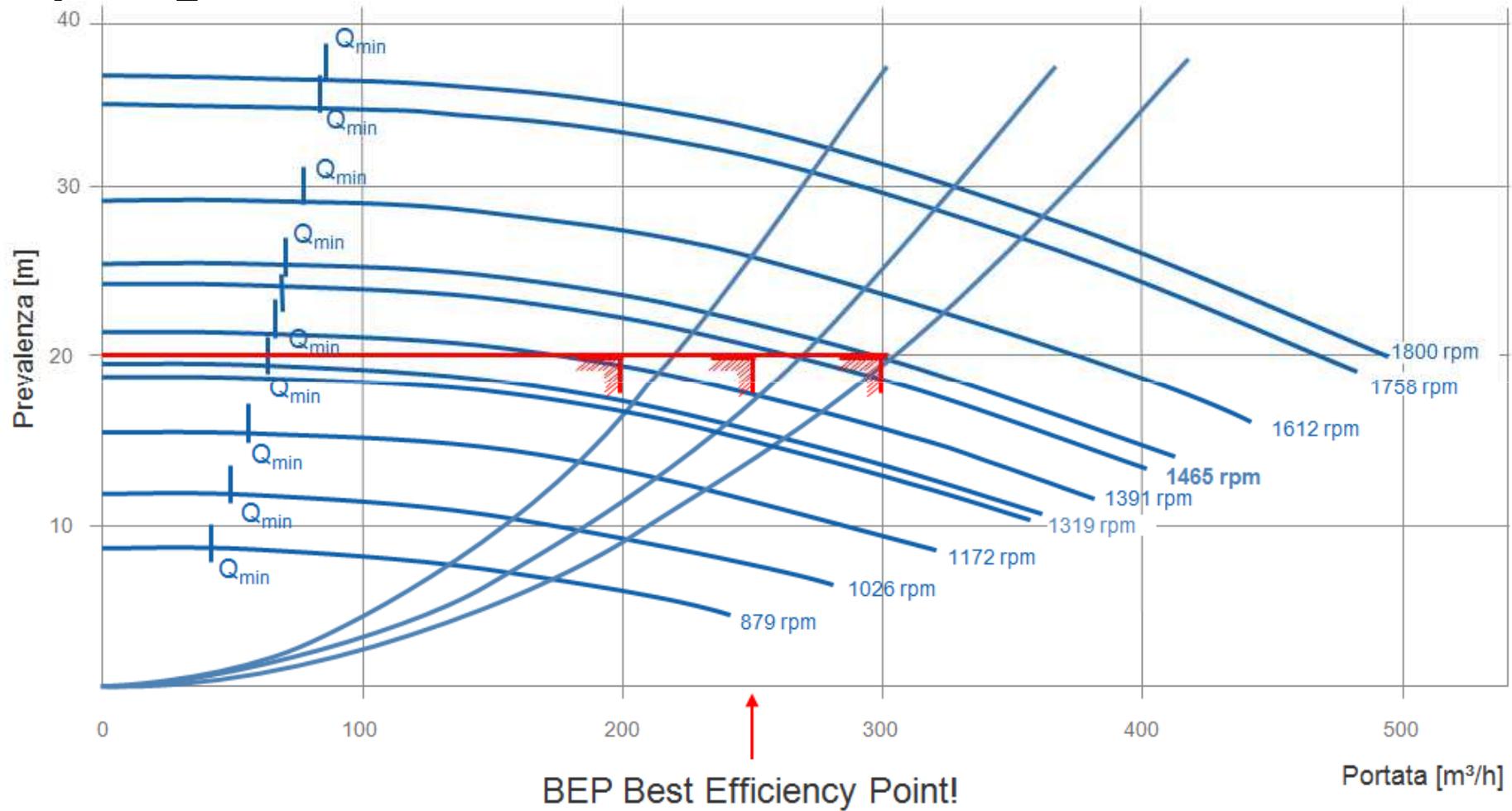
$$68,030 \text{ kWh} / 0,86 = 79.104 \text{ kWh}$$

$$\text{@ } 10 \text{ Cent} \rightarrow \mathbf{7.910,40 \text{ €}}$$

200,00	22,53	78,9	15,53
250,00	20,74	82,4	17,10
300,00	18,58	82,8	18,30

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

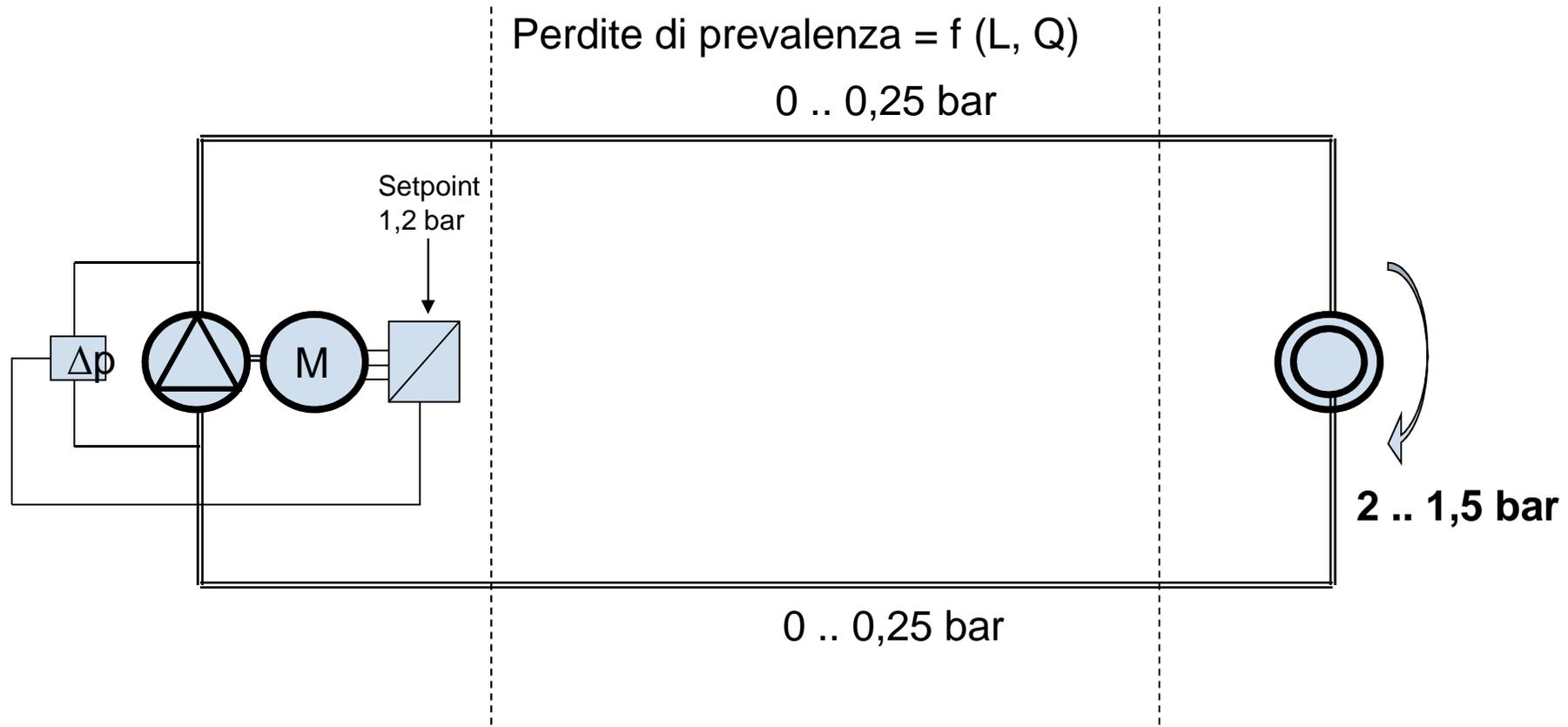
Pompa a giri variabili: Etaline GN 150 - 250 / 2204 PD



— Regolazione a pressione costante

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

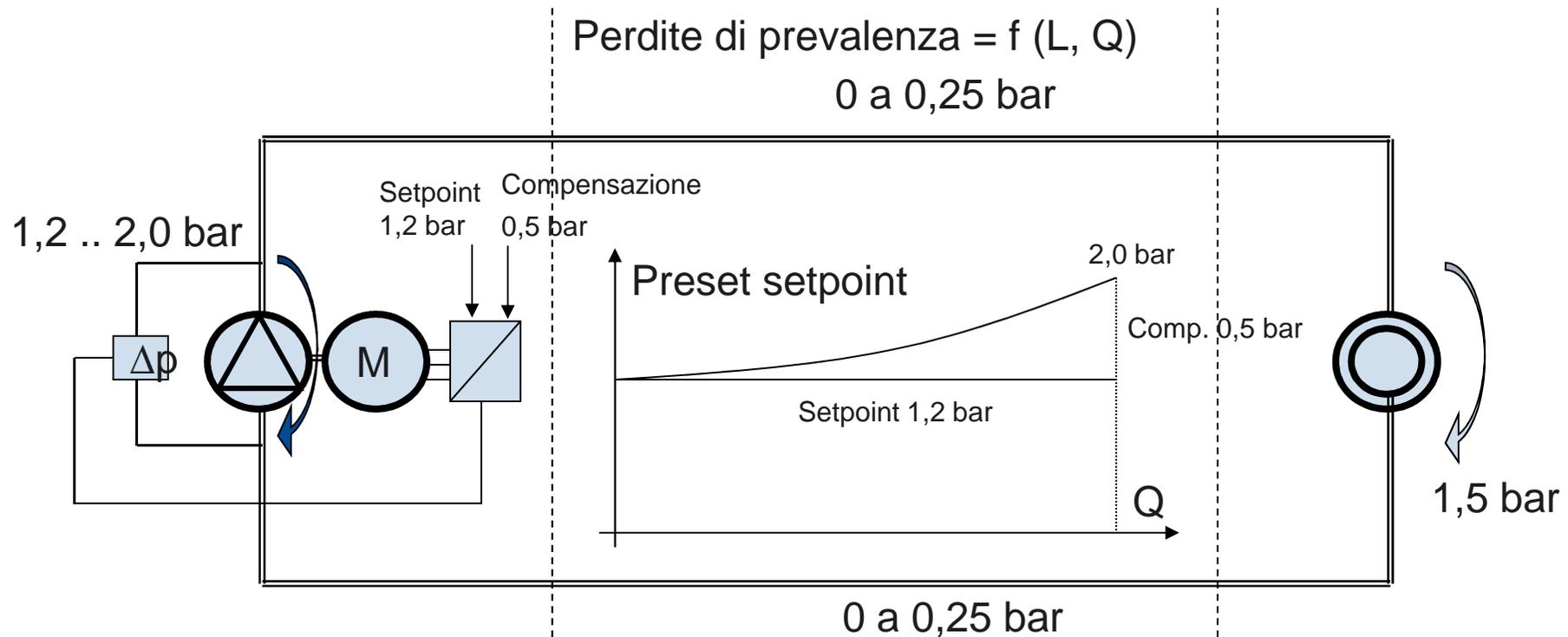
Pompa a giri variabili: Etaline GN 150 - 250 / 2204 PD



Regolazione a pressione costante

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Pompa a giri variabili: Etaline GN 150 - 250 / 2204 PD

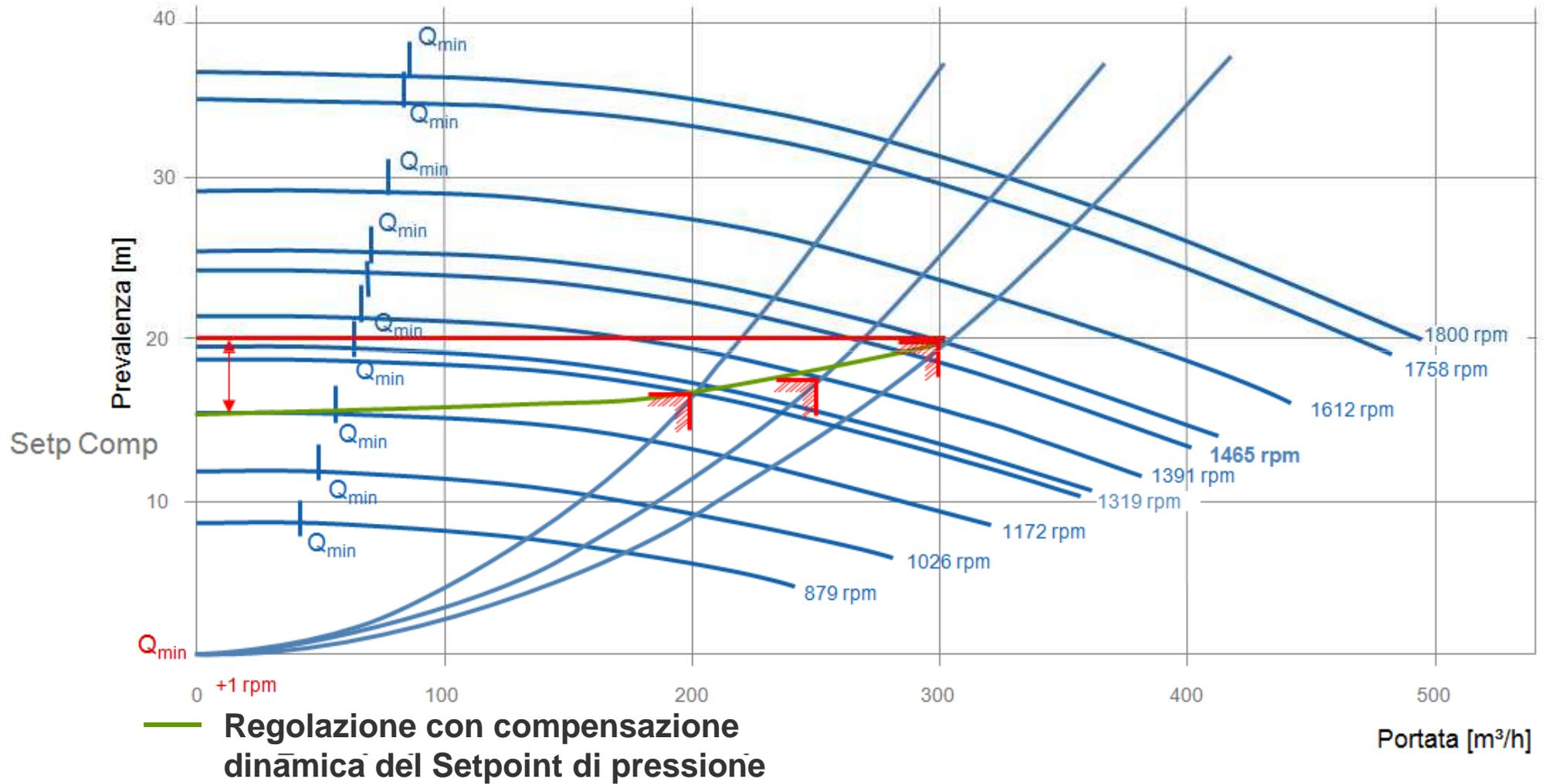


Setp Comp = compensazione dinamica del setpoint di pressione



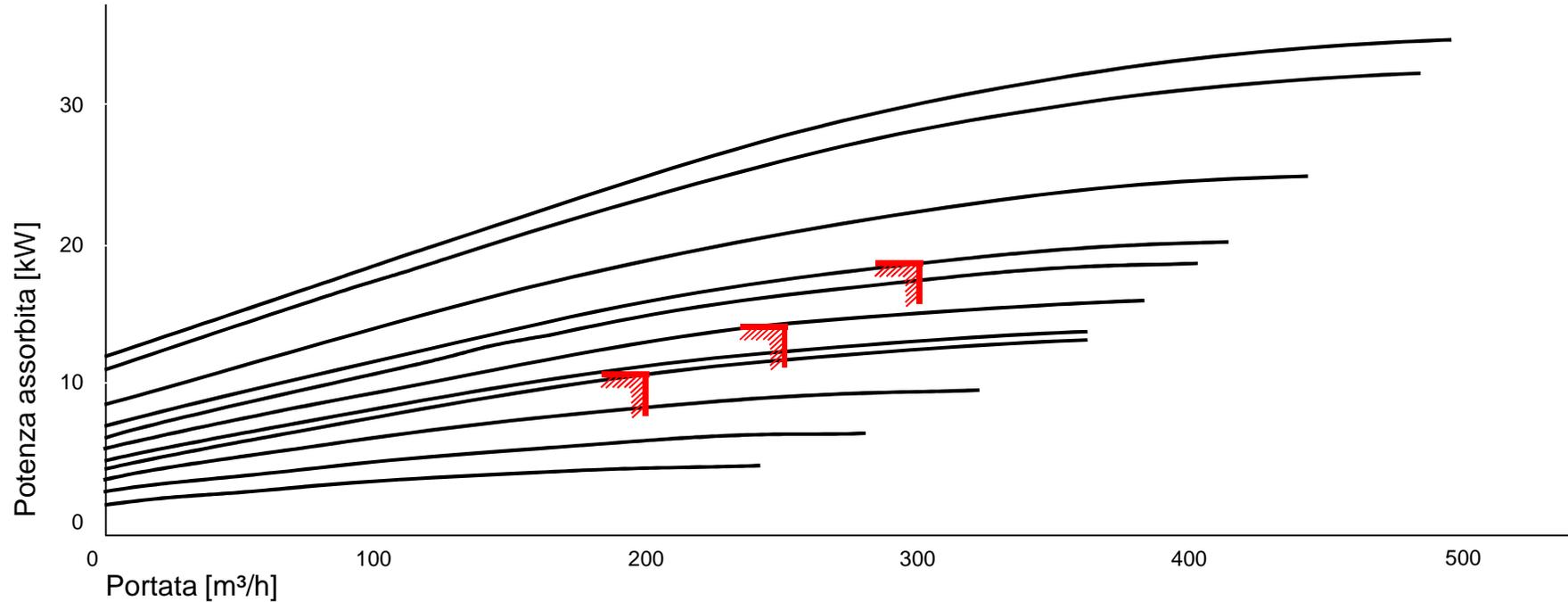
Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Pompa a giri variabili: Etaline GN 150 - 250 / 2204 PD



Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Pompa a giri variabili: Etaline GN 150 - 250 / 2204 PD

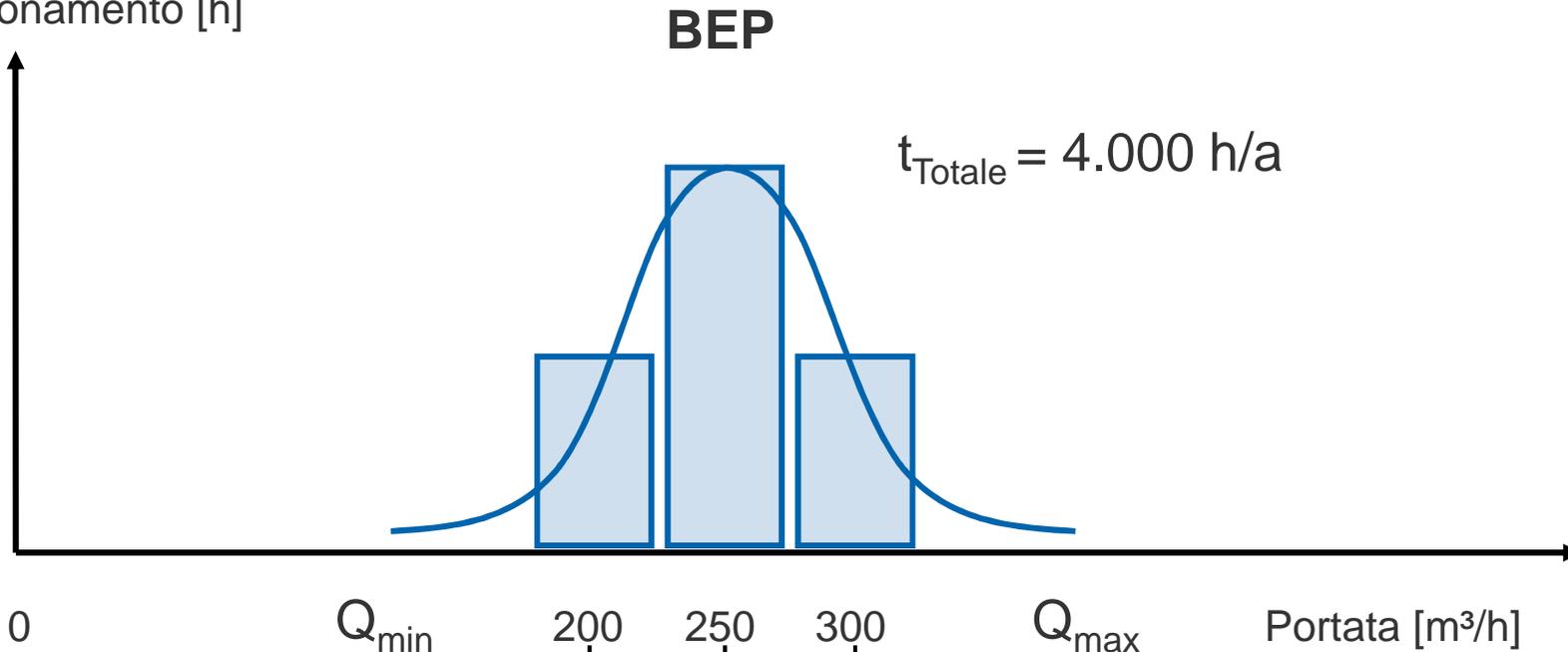


Portata	200.00 m ³ /h	Portata	250.00 m ³ /h	Portata	300.00 m ³ /h
Prevalenza	17.00 m	Prevalenza	18.00 m	Prevalenza	20.00 m
Rendimento idraulico	81,0 %	Rendimento idraulico	82,9 %	Rendimento idraulico	82,9 %
Potenza assorbita	10.87 kW	Potenza assorbita	14.06 kW	Potenza assorbita	18.73 kW
Velocità	1298 rpm	Velocità	1385 min ⁻¹	Velocità	1505 min ⁻¹
NPSH richiesto	2.03 m	NPSH richiesto	2.48 m	NPSH richiesto	3.26 m
NPSH 3 %	2.03 m	NPSH 3 %	2.48 m	NPSH 3 %	3.26 m
PN	16.00 bar	PN	16.00 bar	PN	16.00 bar

Esempio di profilo di carico idraulico variabile

Costi energetici pompa a giri variabili: Etaline GN 150-250 / 2204 PD

Ore di funzionamento [h]



$$57,720 \text{ kWh} / 0,86 / 0,97 = 69.192 \text{ kWh}$$

@10 Cent → **6.919,2 €**

	Q_{\min}	200	250	300	Q_{\max}	Portata [m ³ /h]
		↓	↓	↓		
		1.000 h x 10,87 kW	2.000 h x 14,06 kW	1.000 h x 18,73 kW		= 10.870 kWh
						= 28.120 kWh
						= 18.730 kWh

Tabella costi giri fissi e variabili

Etaline GN 150-250/2204	Funzionamento	
	Giri fissi	Giri variabili
Punti di lavoro		
@ 1	15,53 kW	10,87 kW
@ 2	17,10 kW	14,06 kW
@ 3	18,30 kW	18,73 kW
Totale kWh		
1.000 h/a @ 1	15.530 kWh	10.870 kWh
2.000 h/a @ 2	34.200 kWh	28.120 kWh
1.000 h/a @ 3	18.300 kWh	18.730 kWh
Totale Kwh/0,86/0,97	79.104 kWh	69.192 kWh
Energia per anno (10 Cent/kWh)		
Costo energetico anno:	7.910,00 €	6.919,00 €
<u>Differenza spese</u>		- 991,00 €

ca. - 14 %

Esercizio: Comparazione del costo totale



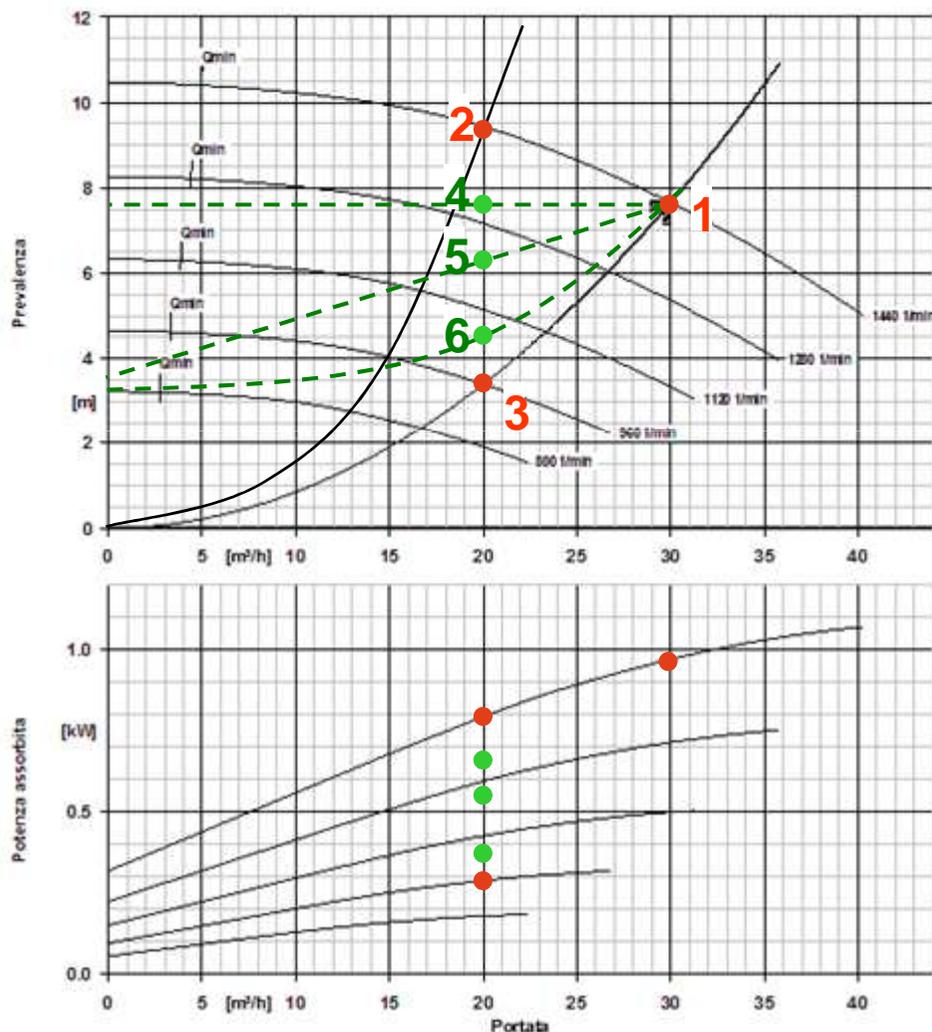
Etaline 50 - 160 / 114 – 1,1 kW, 4 poli

Profilo di carico:

1.000 h/a in 1

3.000 n/a in 2

$$\eta_{\text{Motore}} \approx 83,8 \% \quad \eta_{\text{Inv}} \approx 97 \% \quad P_{\text{el}} = P_{\text{mec}} / (\eta_{\text{Motore}} * \eta_{\text{Inv}})$$



Punto	1	2	3	4	5	6
Q m ³ /h	30	20	20	20	20	20
H m	7,5	9,4	3,4	7,5	6,3	4,5
P _{mec} kW	0,95	0,80	0,29	0,68	0,55	0,39
P _{el} kW	1,13	0,95	0,36	0,84	0,68	0,48

Esercizio: Comparazione del costo totale



Etaline 50-160 / 114 : 1,1 kW, 4 p	Giri fissi	Giri variabili (P cost: 4)	Giri variabili (P var: 5)	Giri variabili (P var: 6)
Costi iniziali	793,00 €	1.987,00 €	1.987,00 €	1.987,00 €
Punti di lavoro				
1.000 h/a @ 1	1,13	1,17	1,17	1,17
3.000 h/a @ 2	0,95	0,84	0,68	0,48
Totale kWh				
@ 1 kWh	1.130	1.170	1.170	1.170
@ 2 kWh	2.850	2.520	2.040	1.440
Totale	3.980	3.690	3.210	2.610
Energia per anno (15 Cent/kWh):	597,00	553,50	481,50	391,50
Costo dopo 1 anno	597,00	553,50	481,50	391,50
Costo dopo 5 anno	2.985,00	2.767,50	2.407,50	1.957,50

-8%

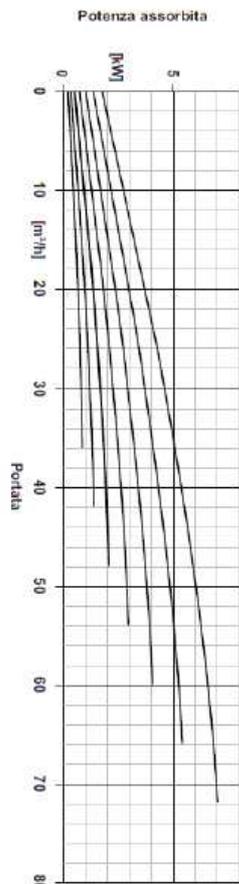
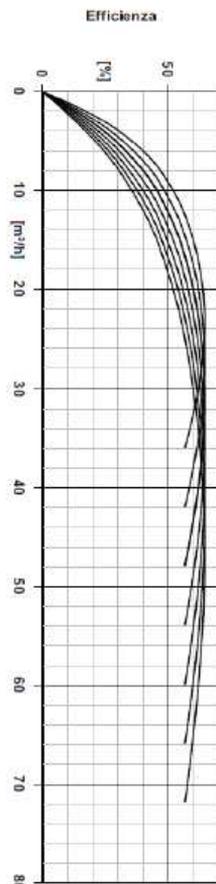
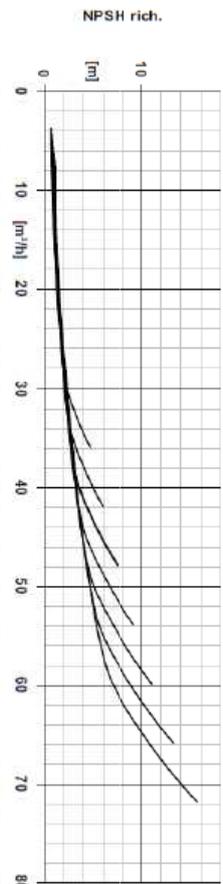
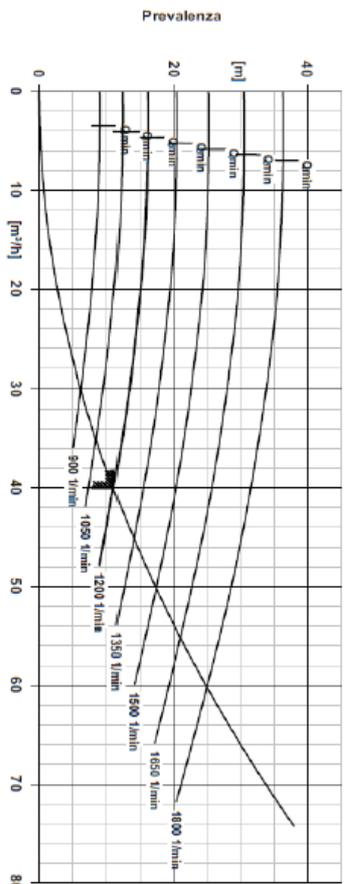
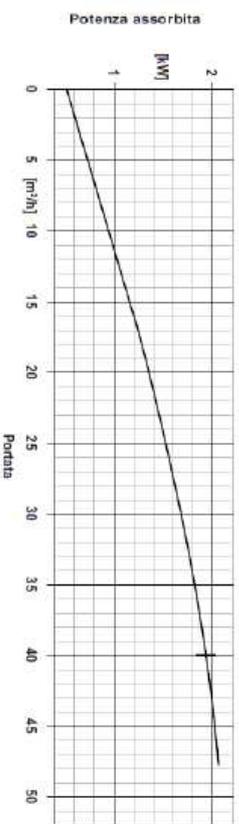
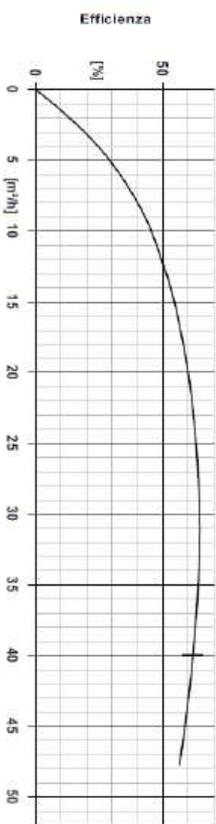
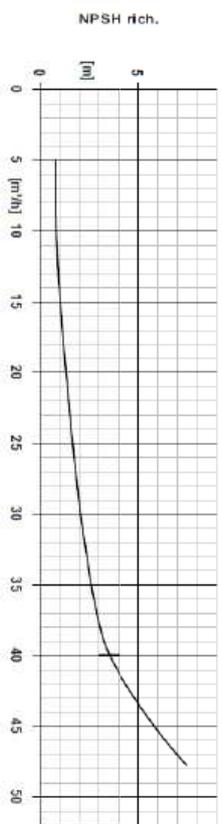
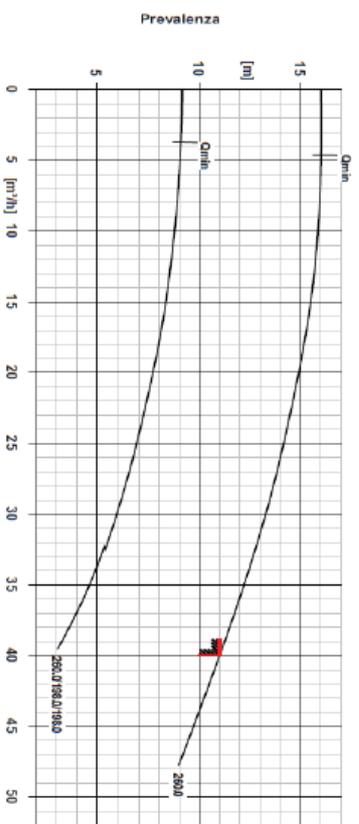
-20%

-35%



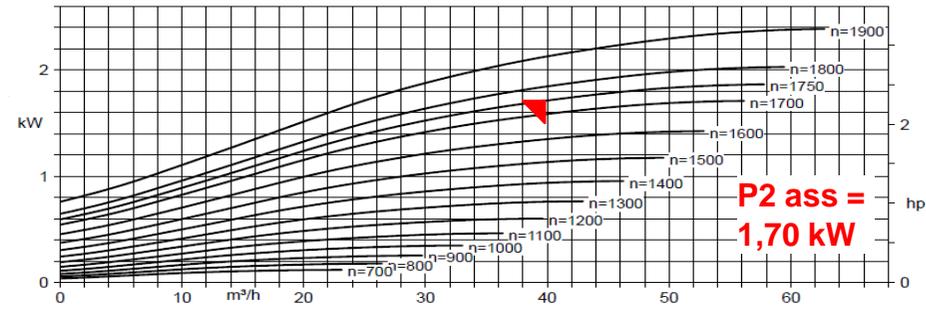
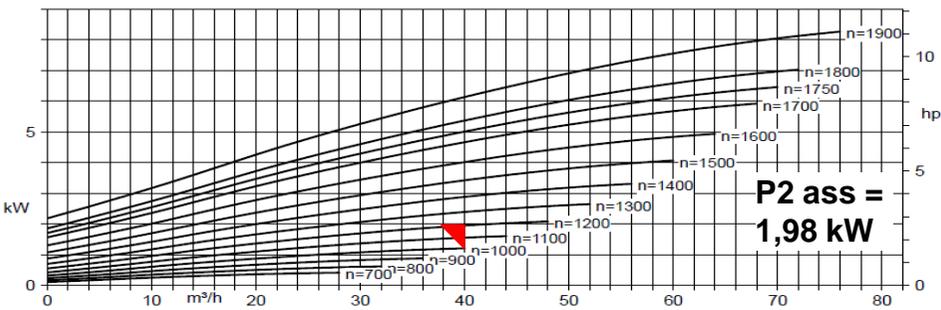
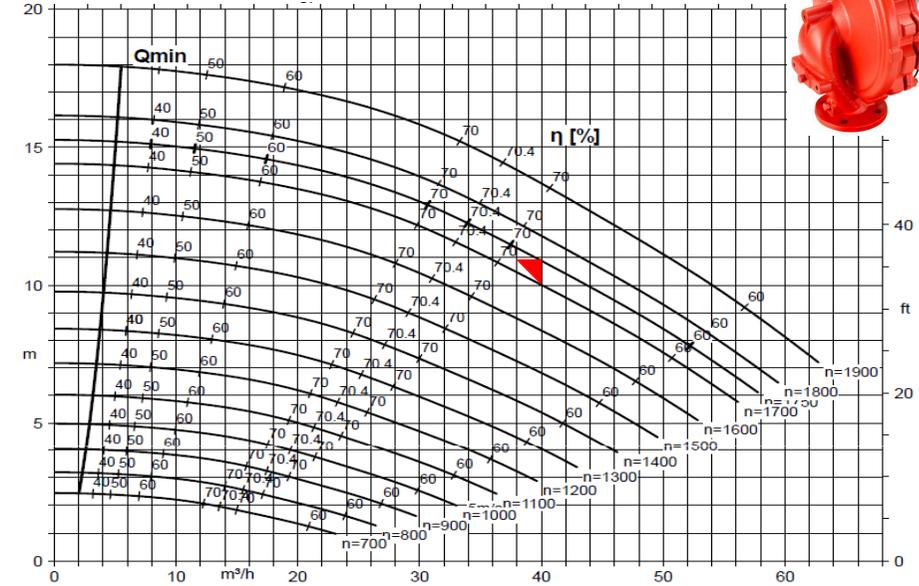
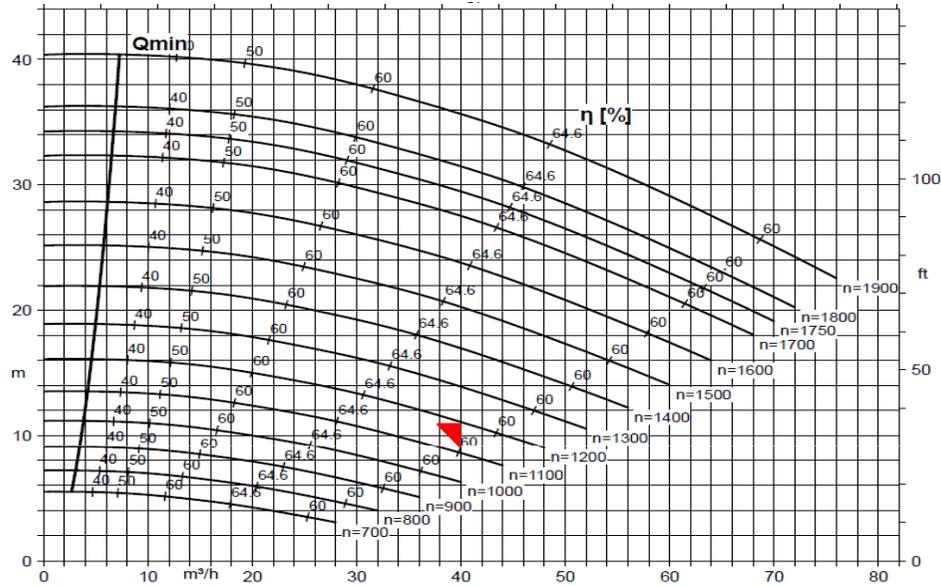
Esempi di selezione di pompe centrifughe azionate da motore SuPremE + inverter

Selezione di una pompa per impianto di riscaldamento da $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ e $H = 11 \text{ m}$:
 Etaline Supreme 50-50-250 / 224; $n = 1200$; $P_2 \text{ ass} = 1,98 \text{ kW}$



Etaline SuPremE 50-50-250 / 224
 = list. 2.497,00

Etaline SuPremE 50-50-160 / 224
 = list. 2.322,00



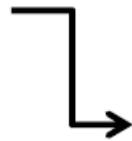
- 16,5 % assorbimento
- 7,5 % prezzo
- + 210 % regolazione

Conclusioni

Opportunità di **risparmio energetico**:

- ✓ Utilizzo di pompe a giri variabili;
- ✓ Utilizzo di motori elettrici ad alta efficienza;
- ✓ Scelta e dimensionamento della pompa nel punto di progetto

con $n > n_{\text{nominali}}$



1. Minor assorbimento di potenza;
2. Maggior competitività di prezzo;
3. Campo di regolazione più ampio.



Case history

Sonia Ripamonti
21.03.2017

All Rights Reserved
Strictly Confidential

© Copyright KSB Aktiengesellschaft 2014

Case history

Sito produttivo Clariant Italia Spa (Palazzolo Milanese)





Foto vecchi motori

Case history

Sito produttivo Clariant Italia Spa

Obiettivo

- Migliorare l'efficienza energetica e ridurre i costi energetici di n° 2 pompe HPK Ls per acqua surriscaldata per i reattori destinati alla produzione di coloranti sfruttando la tecnologia di ultima generazione
- Consentire la regolazione della portata necessaria mantenendo la pressione costante
- Sostituzione di n. 2 vecchi motori asincroni IE1 da 7,5 kW in funzione da 15 anni a giri fissi, che azionano le pompe con profilo di carico variabile.

Soluzione

- Installazione di n. 2 Motori SuPremE IE4 da 7,5 kW + PumpDrive S

Case history

Sito produttivo Clariant Italia Spa

Vantaggi

- Regolazione della velocità per profilo di carico variabile
- 32 % di risparmio energetico del nuovo motore SuPremE rispetto al vecchio motore asincrono

→ **Risparmio energetico : 15.887,00 kW/anno**

→ **Risparmio economico : 2.384,00 €/anno**

→ **Payback in circa 1 anno**

Costo energia = 0,15 €/kWh



Installazione motori SuPremE

Case history

Sito produttivo Favini (Rossano Veneto)



Case history

Sito produttivo Favini

Obiettivo

- Migliorare l'efficienza energetica e ridurre i costi energetici di n° 1 pompa alimento HGM per la produzione di vapore sfruttando la tecnologia di ultima generazione
- Ridurre le prestazioni e consentire la regolazione della portata necessaria mantenendo la pressione costante.
- Sostituzione di n. 1 pompa multicellulare con vecchio motore asincrono IE1 da 110 kW in funzione da 20 anni a giri fissi, che aziona la pompa con profilo di carico variabile.

Soluzione

- Installazione di una nuova pompa (identica alla precedente) ma con motore SuPremE IE4 da 110 kW + PumpDrive R da 132 kW

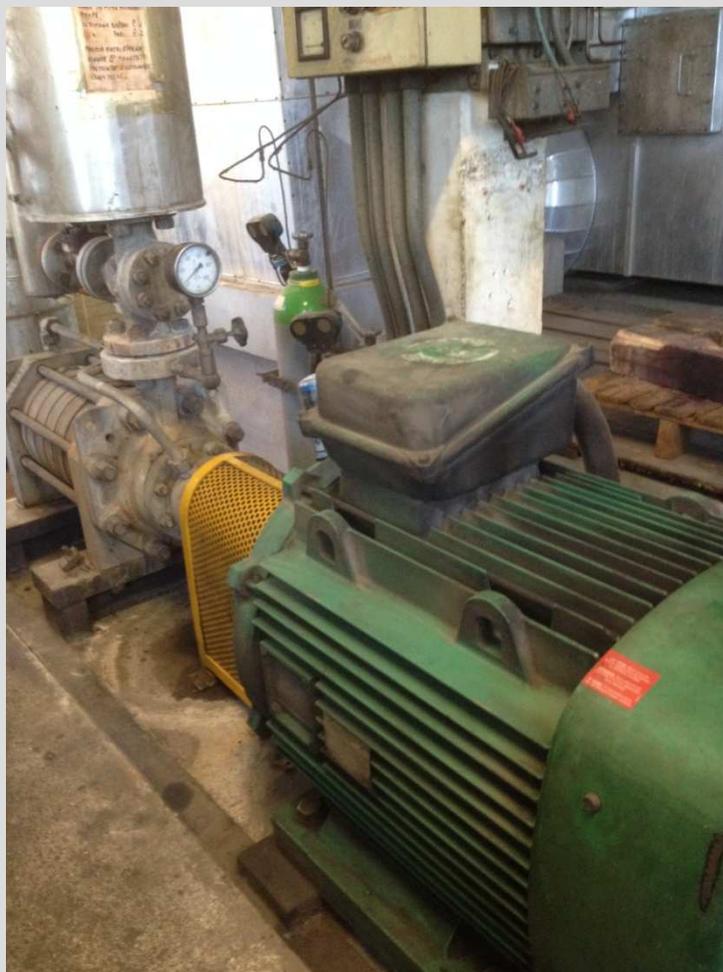


Foto vecchia pompa



Installazione nuova pompa con motore SuPremE

Case history

Sito produttivo Favini

Vantaggi

- Riduzione delle prestazioni massime
- Regolazione della velocità per profilo di carico variabile
- 46 % di risparmio energetico del nuovo motore SuPremE rispetto al vecchio motore asincrono
- Ottenimento dei TEE presso GSE

➔ **Risparmio energetico : 348.613,00 kW/anno**

➔ **Risparmio economico : 45.292,00 €/anno**

➔ **Payback in circa 2 anni**

Costo energia = 0,15 €/kWh

142 Sonia Ripamonti | 21.03.17



Tipico Installazione di n.1 SuPremE + PumpDrive S

Case history

Magazzino stoccaggio Forlì - Pompe secondario UTA

Obiettivo

- Migliorare l'efficienza energetica e ridurre i costi energetici sfruttando la tecnologia di ultima generazione dei motori e regolazione della portata necessaria mantenendo la pressione costante mediante utilizzo dell'inverter.
- Sostituzione di n° 3 motori asincrono IE1 da 45 Kw in funzione da 12 anni sotto inverter, circuito secondario UTA con profilo di carico variabile.

Soluzione

- Installazione di n° 3 Motori SuPremE IE4 da 45 kW + PumpDrive



Tipico Installazione di n.1 SuPremE + PumpDrive

Case history

Magazzino stoccaggio Forlì - Pompe secondario UTA

Vantaggi

- Regolazione della velocità
- Per la pompa a giri variabili 20% di risparmio energetico ipotizzato con il nuovo motore SuPremE rispetto al vecchio motore asincrono.

→ Payback in circa 1,5 anni

Costo energia = 0,12 €/kWh

144 Sonia Ripamonti | 21.03.17

Case history

Magazzino stoccaggio Forlì - Pompe primario

Obiettivo

- Migliorare l'efficienza energetica e ridurre i costi energetici sfruttando la tecnologia di ultima generazione dei motori e regolazione della portata necessaria mantenendo la pressione costante mediante utilizzo dell'inverter.
- Sostituzione di n.3 motori asincrono IE1 da 15Kw in funzione da 12 anni a giri fissi, circuito di condizionamento con profilo di carico fisso, ma con valvola parzializzata dovuta al minor perdite di carico.

Soluzione

- Installazione di n° 3 Motori SuPremE IE4 da 15 kW + PumpDrive



Tipico Installazione di n.1 SuPremE + PumpDrive



Tipico Installazione di n.1 SuPremE + PumpDrive

Case history

Magazzino stoccaggio Forlì - Pompe primario

Vantaggi

- Regolazione della velocità
- 46% di risparmio energetico ipotizzato con il nuovo motore SuPremE rispetto al vecchio motore asincrono.

→ Payback in circa 1 anno

Costo energia = 0,12 €/kWh

146 Sonia Ripamonti | 21.03.17



Contatti

Ing. Sonia Ripamonti

Application Engineer – Reparto Sales General Business

Phone: +39 039 6048551

Fax: +39 039 6048153

Mail: sonia.ripamonti@ksb.com



Contatti

Ing. Andrea Spigaroli

Phone: +39 039 6048079

Fax: +39 039 6048131

Mail: andrea.spigaroli@ksb.com



La tecnologia, che **lascia il segno**
Grazie per la Vs. attenzione



► La nostra tecnologia. Il vostro successo.
Pompe - Valvole - Service