



ANIMA[®]
CONFINDUSTRIA
MECCANICA VARIA



MCE



mostra convegno
expocomfort

Workshop ASSOPOMPE:

I NUOVI REQUISITI ECODESIGN NELLE POMPE

I BENEFICI DEL NUOVO «EXTENDED PRODUCT APPROACH»

I risparmi energetici nei sistemi di pompaggio – i benefici dell'Extended Product Approach

Prof. Armando Carravetta | Professore Ordinario di Idraulica UNIVERSITA' FEDERICO II di NAPOLI

Da dove nasce il Pump Ecodesign

- L'Unione Europea da anni è impegnata nella riduzione dei consumi energetici e delle emissioni in atmosfera
- Protocollo di Kyoto, maggio 2002
- Strategia europea 20+20+20 entro il 2020, marzo 2007
- Next Generation EU, dicembre 2020

Il Pump Ecodesign è la risposta dei costruttori europei di pompe alla richiesta di una riduzione dei consumi energetici dei prodotti sul mercato

Come si sviluppa il Pump Ecodesign

- L'industria ha previsto una trasformazione dei prodotti in tre step
 - Incremento della efficienza delle pompe (PA - Product Approach)
 - Incremento della efficienza dei gruppi di pompaggio (EPA - Extended Product Approach)
 - Incremento della efficienza del gruppo inserito nel sistema (SA - System Approach)
- Il regolamento EC 547/2012 aveva implementato il PA, con l'introduzione del Minimum Efficiency Index (MEI)
- La nuova revisione implementa per alcune tipologie di pompe l'EPA, con l'introduzione dell'EEI, Energy Efficiency Index

Quale è il significato dell'indice EEI

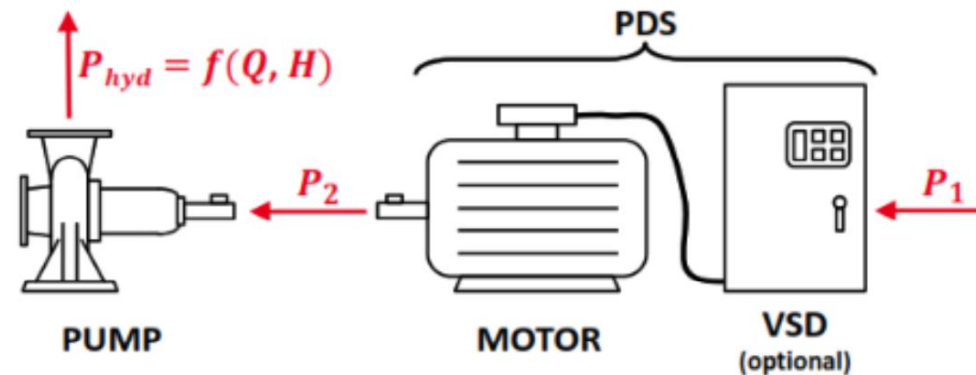
- Il funzionamento di una elettropompa non è mai caratterizzato da condizioni idrauliche costanti
- La portata e la prevalenza cambiano nel tempo, per effetto di variazioni della curva di impianto, sia su scali temporali brevi che su scali temporali lunghe
- Le cause possono essere di diverso tipo:
 - Variazione del livello del serbatoio di carico
 - Variazione della domanda dell'utenza
 - Variazione della scabrezza delle condotte
 - Variazione delle condizioni di usura della elettropompa
- Adattando il funzionamento della elettropompa alla curva di impianto di possono ottenere notevoli risparmi energetici

Variazioni orarie

Variazione pluriennali

Come effettuare la regolazione dinamica della pompa

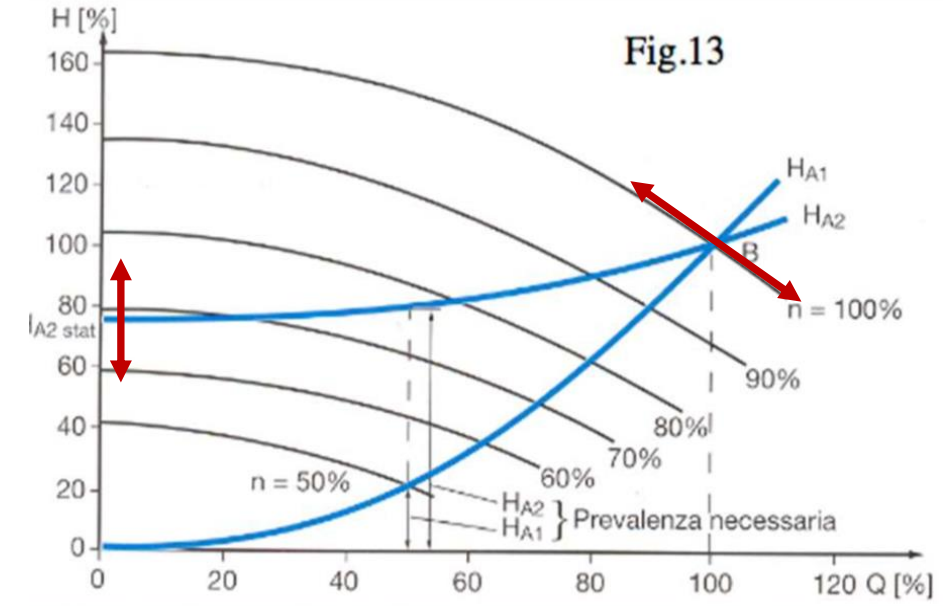
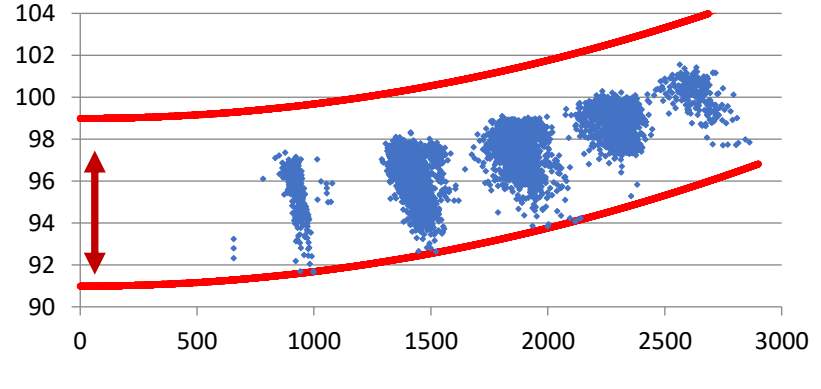
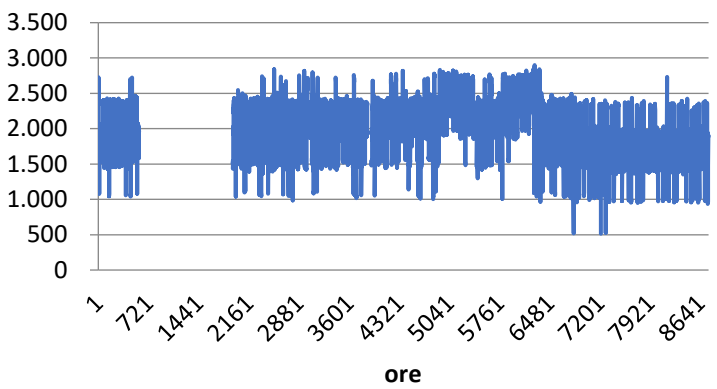
- L'EPA prevede il funzionamento di un gruppo pompa-motore collegato a un variatore di velocità, generalmente un inverter



- In funzione del tipo di variabilità oraria delle grandezze idrauliche sono possibili due applicazioni
 - Constant flow o Variable flow

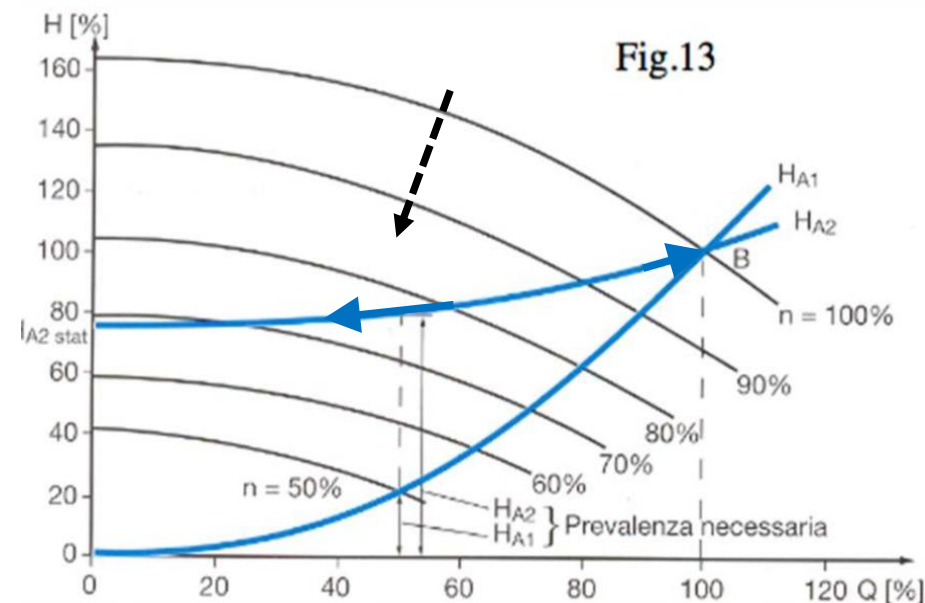
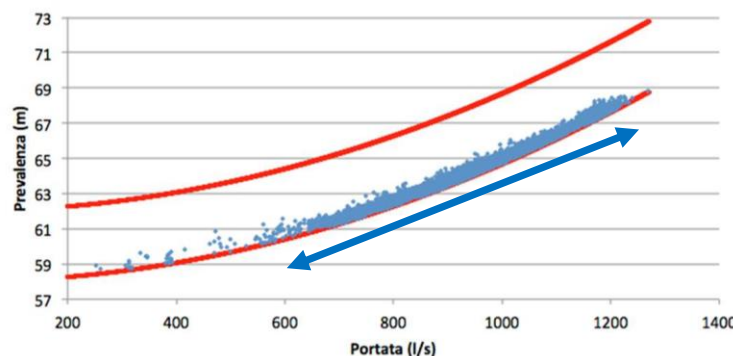
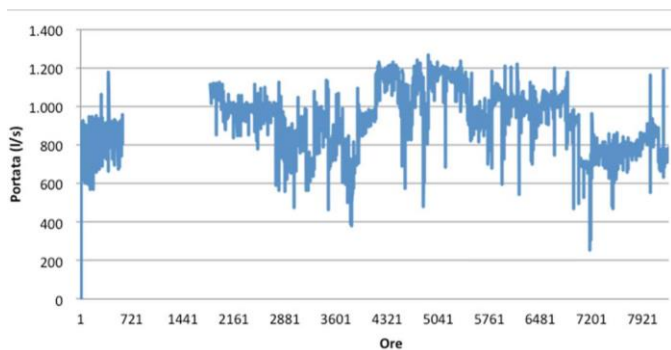
Constant flow

- Le applicazioni Constant flow (CF) sono caratterizzate da variazioni della prevalenza geodetica dell'impianto, in genere per variazione del livello del serbatoio di carico



Variable flow

- Le applicazioni Variable flow (VF) sono quelle caratterizzate da variazioni della portata richiesta, in genere per effetto di un pompaggio diretto in rete



Quale è la quota di macchine interessate all'EPA

Power range	EU 15 sales in Mio. units	share	Capacity in Giga Watt	share
0,75 - 7,5kW	7.2	79%	22.5	28%
7,5 - 37 kW	1.5	16%	30.0	38%
37 - 75 kW	0.3	3.3%	15.6	20%
75 - 200 kW	0.1	1.2%	11.6	15%
Total	9.1	100%	79.7	100%

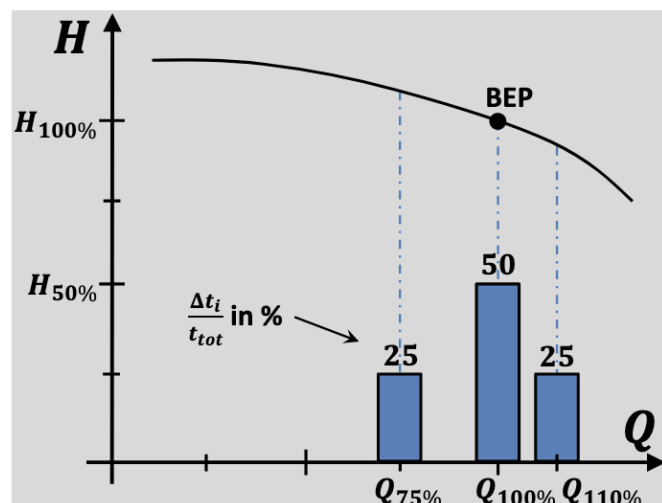
- Il Pump Ecodesign interviene sul 20% dell'energia consumata dai motori elettrici a livello europeo
- Per quasi tutte le tipologie di macchine per i due terzi del tempo si ha un funzionamento in Variable flow

Sector	Total motor energy consumption (TWh pa)	Motor energy consumption due to pumps (TWh pa)	Proportion of electricity used by pumps (%)
Industrial	650	136	21
Tertiary	210	33	16
Combined	860	169	20

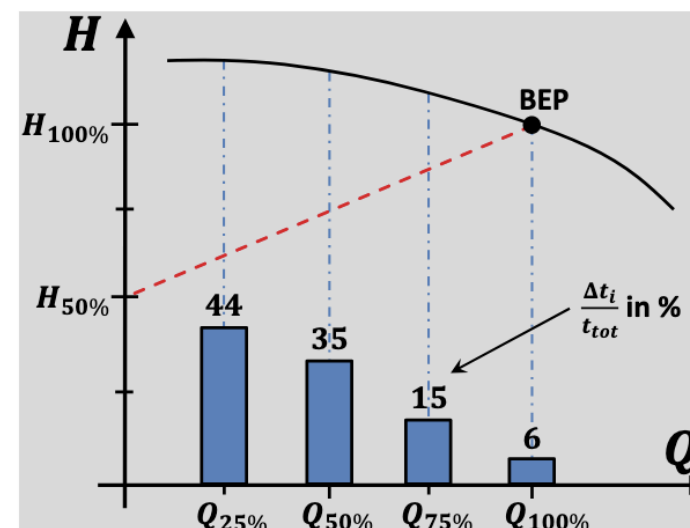
Category	Operation time (hours/year), variable flow applications	Operation time (hours/year), constant flow applications
ESOB	5,000	2,250
ESCC	5,000	2,250
ESCCi	5,000	2,250
MSS	2,880	2,880
MS-V	5,000	2,250
MS-H	5,000	2,250

Flow-time profile

- Sono stati realizzate delle curve di impianto e di durata tipo per le due condizioni di funzionamento



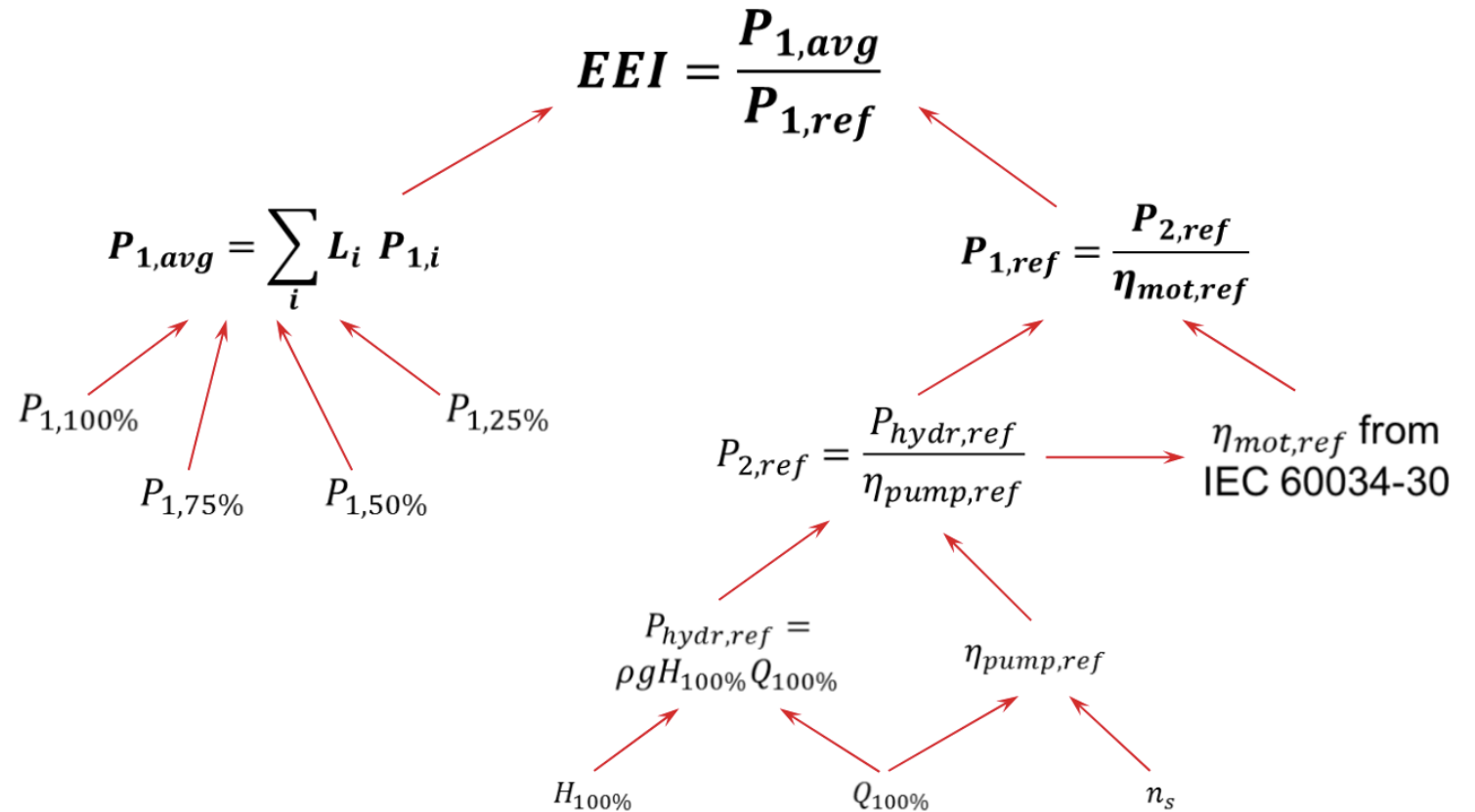
	Flow [%]	Time [%]
L ₁	110	25
L ₂	100	50
L ₃	75	25



	Flow [%]	Time [%]
L ₁	100	6
L ₂	75	15
L ₃	50	35
L ₄	25	44

Definizione dell'EEI

- A questo punto viene calcolata una potenza elettrica assorbita come media pesata sulla durata delle diverse condizioni di funzionamento
- L'indice EEI deriva dal rapporto tra questa potenza e una potenza di riferimento



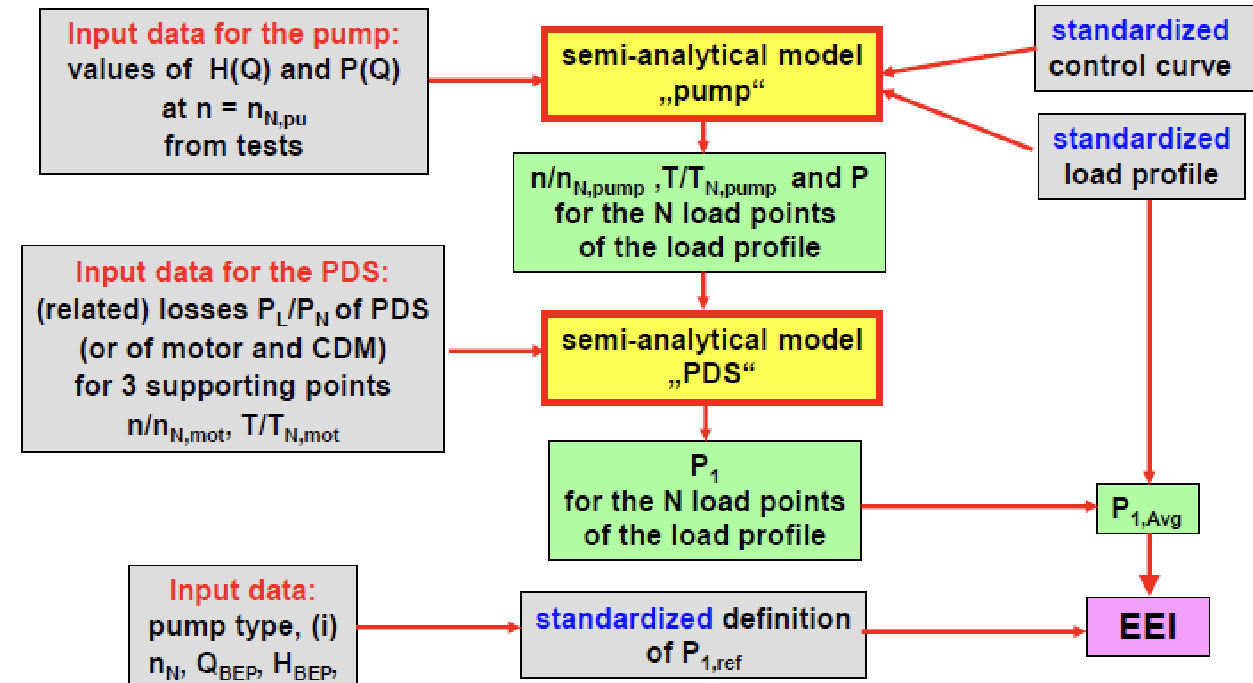
Valutazione dell'EEI tramite collaudo

- I valori di potenza assorbita nei diversi punti della curva di carico possono essere determinati sperimentalmente tramite prove di collaudo sul gruppo
- Ai fini della marcatura CE I valori dell'EEI del gruppo collaudato dovranno risultare minori del valore di soglia fissato dal regolamento



Valutazione dell'EEI tramite metodo semi-analitico

- Europump ha messo a punto un modello semi-analitico, denominato SAM, che consente di determinare l'EEI a partire dai dati di collaudo separati della pompa e del motore



Applicazione dell'EPA nella revisione del regolamento 547/2012 EU

- In prima applicazione l'EPA dovrebbe essere applicato alle macchine per acqua chiara con girante singola e $P < 150$ kW
- Queste macchine coprono circa il 50% del totale
- L'introduzione dell'EPA dovrebbe portare a una riduzione del 25% dei consumi

Pump type	Intended use	Annual average total energy consumption in EU (2014)		Estimated annual energy savings potential at EPA level in EU (2014)	
		TWh/year	% of total in EU**	TWh/year	% of total in EU**
End suction pumps for clean water					
<i>ESOB (≤ 150 kW)</i>	clean water	55.7	19 %	11.4 – 14.6	24 - 26 %
<i>ESOB (150kW – 1MW)</i>		4.8	2 %	0.32	0.5 - 0.7 %
<i>ESCC (≤ 150 kW)</i>		53.6	18 %	12.2 – 15.4	25 - 28 %
<i>ESCCi (≤ 150 kW)</i>		21.7	7 %	5.7 - 7.5	12 - 13 %
Submersible borehole pumps for clean water					
<i>Borehole MSS ($\leq 6''$)</i>	clean water	24.9	9 %	0.9 – 1.9	2 - 3%
<i>Borehole MSS ($> 6''$ and $\leq 12''$)</i>		17.3	6 %	0.3 – 0.9	1 - 2%
<i>Borehole MSS ($> 12''$)</i>		4.1	1 %	0.04 - 0.1	0.9 - 1%
Vertical and horizontal multistage pumps for clean water					
<i>MS-V (≤ 25 bar)</i>	clean water	27.8	9 %	6.0 – 8.0	13 - 14 %
<i>MS-V (25-40 bar)</i>		5.4	2 %	0.5 – 0.8	1.1 – 1.3 %
<i>MS-H (≤ 25 bar)</i>		21.2	7 %	4.1 – 5.7	9.4 – 9.5 %
<i>MS-H (25-40 bar)</i>		9.5	3 %	1.5 – 2.1	3.3 – 3.5 %
Other pumps for clean water					
<i>Booster-sets pumps (≤ 150 kW)</i>	clean water	3.2	1 %	0.5 – 0.7	1.1 – 1.2 %
Pumps for swimming pools					
<i>Small swimming pool pumps (≤ 2.2 kW)</i>	swimming pool water	6.9	2 %	0 - 0.21	0 - 0.3 %
<i>Large swimming pool pumps (> 2.2 kW)</i>		0.9	0.3 %	0 – 0.06	0 – 0.1 %

Opportunità dell'EPA nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

- Il contenimento dei consumi idrici rappresenta una tematica di drammatica attualità
- Di eguale importanza è la riduzione dei consumi energetici, a causa della dipendenza dell'Italia da fonti energetiche estere
- Il PNRR prevede la riduzione dei consumi idrici tramite un rinnovamento generalizzato delle reti idriche, la digitalizzazione e il controllo delle pressioni in rete.
- Il controllo delle pressioni può essere attuato tramite il funzionamento delle pompe a numero di giri variabile
- La conformità ai limiti imposti dall'EPA garantisce che la presenza di macchine efficienti per il controllo dinamico delle pressioni

L'EPA nel contesto della regolazione dinamica delle pressioni

- Un funzionamento delle pompe a velocità variabile consente di immettere la portata con l'energia minima richiesta dalla domanda idrica
- In questo modo sarà possibile ridurre l'impiego delle valvole di dissipazione nella rete di distribuzione a valle

Alimentazione a gravità

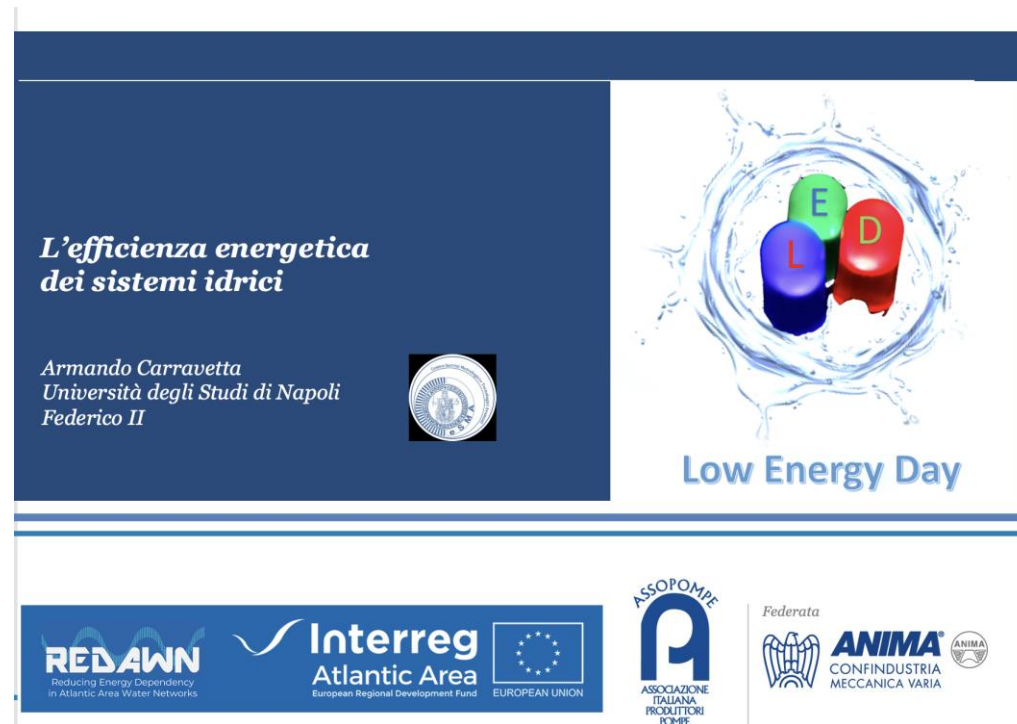


EPA per il PNNR

Alimentazione per pompaggio

Divulgazione dell'Ecodesign e dell'EPA tra le water utilities

- Per far comprendere l'innovazione introdotta dal pump ecodesign e dall'EPA sulla marcatura delle elettropompe è stato sviluppato un seminario per le water utilities, in cooperazione tra la Assopompe/ANIMA e la Università degli Studi di Napoli Federico II



L'efficienza energetica dei sistemi idrici

Armando Carravetta
Università degli Studi di Napoli Federico II

Low Energy Day

REDAWN
Reducing Energy Dependency in Atlantic Area Water Networks

Interreg Atlantic Area
European Regional Development Fund EUROPEAN UNION

ASSOPOMPE
ASSOCIAZIONE ITALIANA PRODUTTORI POMPE

Federata ANIMA
CONFINDUSTRIA MECCANICA VARIA

Conclusioni

- L'Extended Product Approach è uno strumento innovativo per la valutazione dell'efficienza dei gruppi di pompaggio che verranno immessi sul mercato al livello europeo
- L'applicazione dell'EPA prevede il calcolo di un nuovo indice di efficienza energetica del gruppo pompa-motore-inverter, denominato EEI
- Il nuovo regolamento prevede che vengano calcolati valori di soglia dell'EEI per le pompe a girante singola
- Le pompe conformi ai limiti imposti dall'EPA sono strumenti perfetti per l'attuazione del PNRR