

Panoramica sulle tipiche misure adottate per ridurre i consumi elettrici

- ❖ Azionamenti meccanici
- ❖ Produzione freddo
- ❖ Aria compressa
- ❖ Ventilazione
- ❖ Illuminazione interna

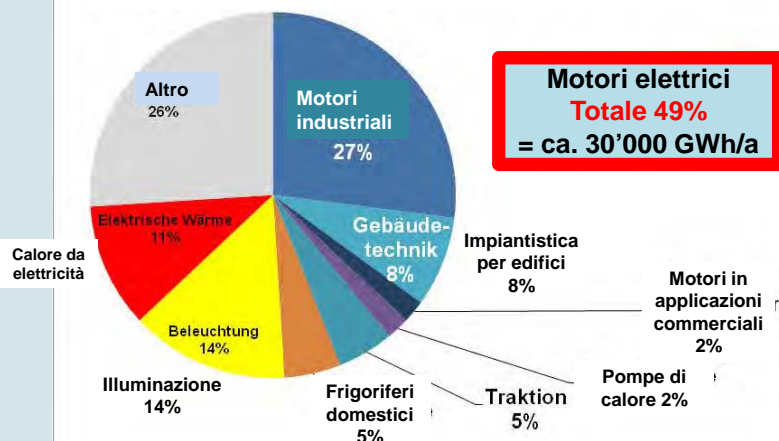


Walter Bisang, Ing. dipl. ETH – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015



Consumo di elettricità in CH: ca. 60'000 GWh/a

Consumo elettrico svizzero



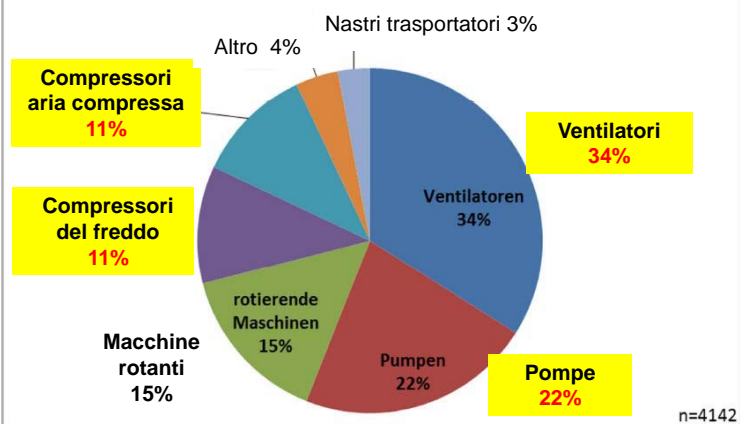
Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

2



Applicazioni industriali

Quote di consumo dei motori



Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

3



Applicazioni industriali

MOTORI E POMPE

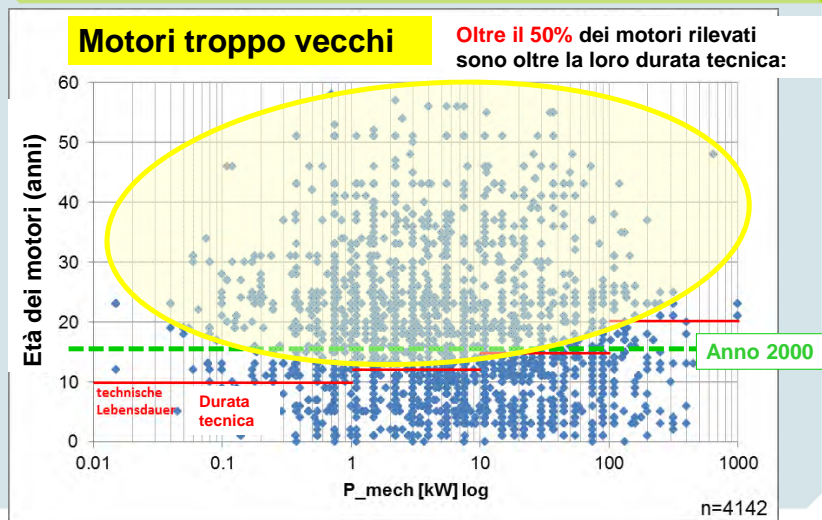
Potenziale di risparmio: **> 25%**

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

4



Età tipica di motori



Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

5



Motori, pompe



Motori vecchi, sovradimensionati, non regolabili secondo il carico richiesto

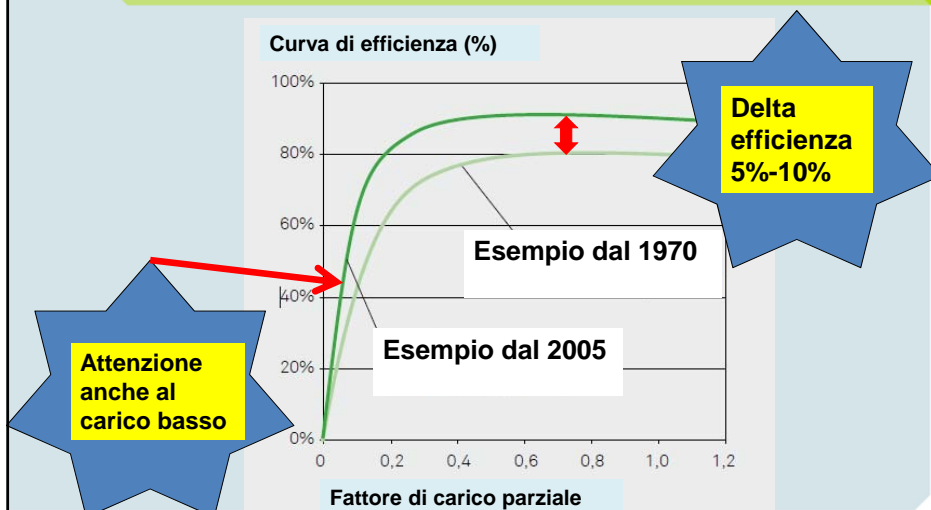
Topmotors Workshop 8.5.2015
Gearmotor for sewage pump system
Alt, überdimensioniert, nicht Last-geregelt

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

6



Eliminare i motori vecchi – perché?

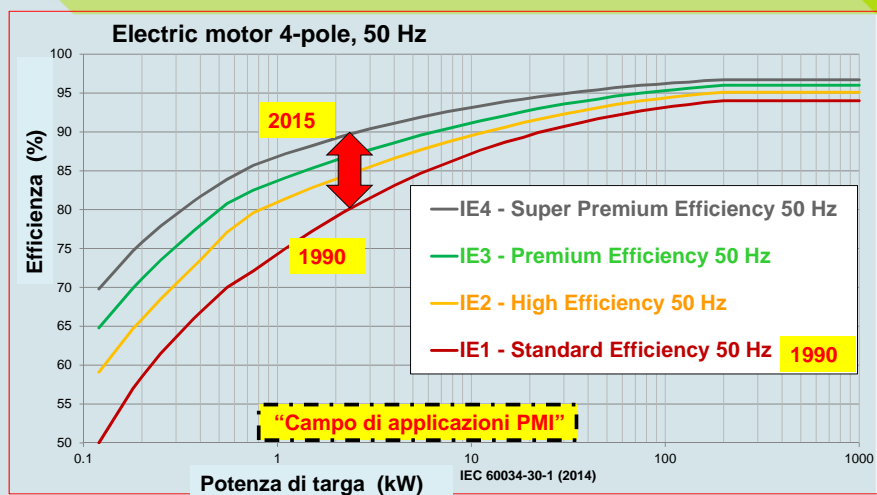


Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

7



Efficienza dei motori



Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

8



Azionamenti meccanici: Efficienza dei motori

Sviluppo dell'efficienza dei motori elettrici



Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

9



Azionamenti meccanici: Motori, pompe

Sviluppo

- Sviluppo dei **nuovi motori** della classe di efficienza **IE3 e IE4**
- **Salti giganteschi** nello sviluppo dei **variatori di frequenza (inverter)** negli ultimi anni
- Regolazione della velocità del motore a induzione (motore asincrono)

Conseguenze:

- I motori vecchi con classe di efficienza bassa sono da sostituire (eff 3, eff2, IE1)
- Per i motori più vecchi del 2000, valutare il loro utilizzo annuo (h/anno)
- **Non più usare i „motori di riserva in cantina“**
- Rivalutare il (sovra)dimensionamento di un impianto
- Non sovradimensionare gli impianti nuovi

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

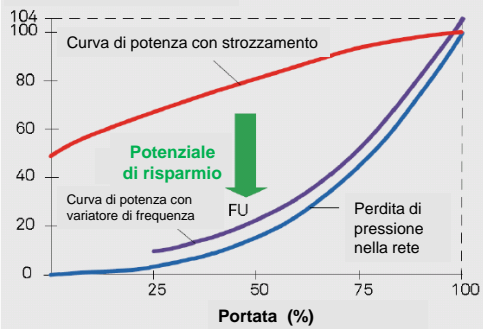
10



Motori + pompe

Vantaggio del variatore di frequenza (inverter)

Potenza assorbita (%)



Flusso:

$$Q \sim n$$

Coppia:

$$M \sim n^2$$

Potenza assorbita:

$$P \sim n^3$$

Potenziale di risparmio molto alto

Pumpe mit geschlossenem Kreislauf, Quelle: Topmotors, Merkblatt Pumpen, 2012

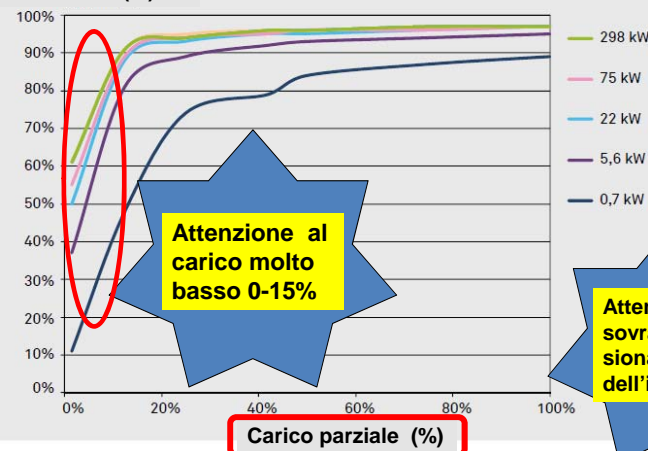
Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

11



Efficienza di variatori di frequenza

Efficienza (%)

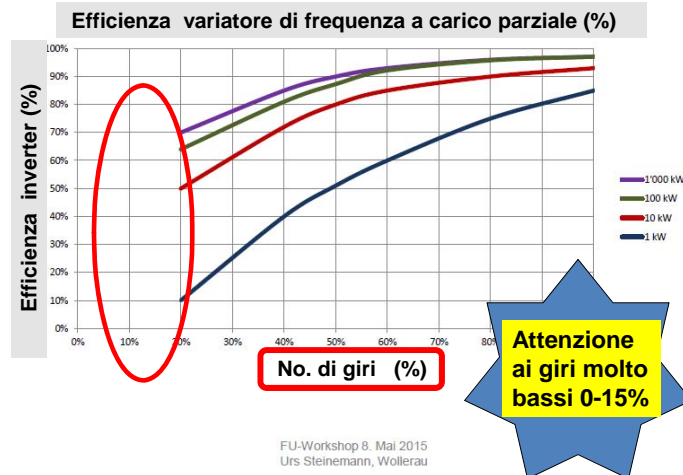


Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

12



Variatore di frequenza – carico parziale basso

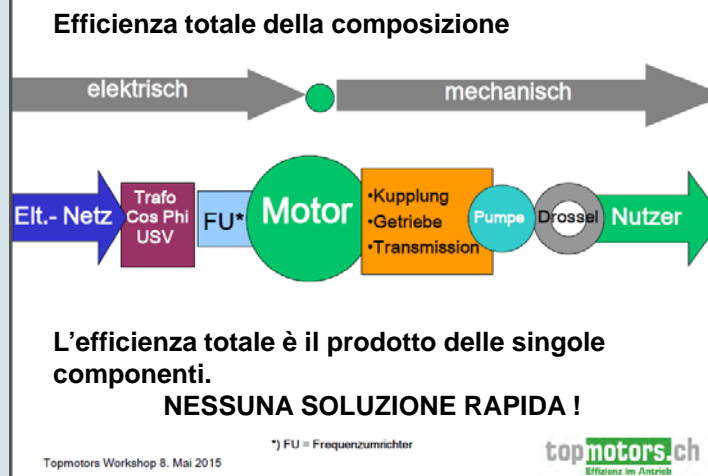


Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

13



Valutare l'efficienza del sistema intero



Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

14



Azionamenti meccanici: Motori, pompe

Misure a costi medi e bassi (ritorno all'investimento ROI basso) **nienti incentivi da ProKilowatt**

- Motori: Ridurre il funzionamento senza attività
Installare dei temporizzatori
- Pompe: Ridurre il tempo d'esercizio della pompa
Abbassare la velocità
Ottimizzare il setpoint di lavoro (cambiare puleggia)
Bilanciare idraulicamente il sistema
Regolare le prestazioni della pompa può far risparmiare oltre il 50% di energia
- **Valvole a farfalla, usate per la regolazione di flusso:
Se possibile, eliminarle**
- Altri azionamenti:
Regolare i nastri di trasporto e impianti
in funzione della presenza di materiale

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

15



Azionamenti meccanici: Motori, pompe

Misure a costi medi e alti (ROI alto) **potenziali incentivi da ProKilowatt**

- Motori: Sostituire i motori AC e DC con
motori AC + inverter + nuova regolazione
Sostituire i motori che „non girano sempre“,
cioè, laddove il ROI è elevato
- Pompe: Sostituire le pompe vecchie
Sostituire il motore, se velocità della pompa é fissa.
Sostituire motore + inverter, se velocità é variabile
Sostituire pompe di circolazione vecchie
- Regolazioni: Sostituire le regolazioni vecchie

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

16



Disposizioni generali

Criteri nella situazione di un potenziale per un sussidio ProKilowatt:

1. La misura é addizionale, cioè senza sostegno da parte di ProKilowatt non sarebbe realizzata?
2. Importante: Definire con serietà i costi di investimento imputabili e il potenziale di risparmio energetico.
3. Analizzare il ritorno all'investimento (ROI)
È di oltre 4 anni?
4. Valutare il potenziale sostegno da parte di ProKilowatt, usando il tool ProKilowatt.
5. Se del caso, inoltrare la domanda per un sussidio.



Applicazioni industriali

APPLICAZIONI PER IL FREDDO

Potenziale di risparmio: **30%**



Produzione di freddo



Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

19



Produzione di freddo

Sviluppo

- Motori più efficienti
- Applicazione di variatori di frequenza.
Evitare la parzializzazione meccanica del compressore (slitta)

Conseguenze:

- I motori vecchi con classe di efficienza bassa sono da sostituire (eff 3, eff2, IE1)
- Per i motori più vecchi del 2000, valutare il loro utilizzo annuo (h/anno)
- Non più usare i „motori di riserva in cantina“
- Rivalutare il (sovra)dimensionamento di un impianto
- Non sovradimensionare impianti nuovi
- **Impianti nuovi sono più efficienti**

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

20



Produzione di freddo

Misure a costi medi e bassi (ROI basso)

nienti incentivi da ProKilowatt

- Generale Ridurre le ore d'esercizio
Motto: Spegnerne, quando il servizio non è richiesto
- Manutenzione: Tutte le misure che fanno parte della manutenzione, in particolare:
disincrostare, decalcificare, pulire
- Valvole a farfalla, usate per la regolazione di flusso:
Se possibile, eliminarle



Produzione di freddo

Misure a costi medi e alti (ROI alto)

potenziali incentivi da ProKilowatt

- Compressore: Nuovo compressore a frequenza variabile.
Raffreddamento compressore p.es. con l'uso di acqua dalla falda freatica
- Freecooling: Usare le temperature basse notturne o invernali per il raffreddamento diretto, senza uso del compressore
- Sbrinamento: Tramite recupero di calore direttamente dalla macchina (al posto di usare elettricità)
- Regolazione: Gestione centralizzata
Sostituire le regolazioni vecchie
- Coibentazione condotte lunghe e accumulatori
Dispositivi per chiusura rapida di zone fredde



Applicazioni industriali

ARIA COMPRESSA

Potenziale di risparmio: **30%**

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

23



Aria compressa



Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

24



Aria compressa

Problemi generali

- Ridurre il tempo a giri vuoti, con 30-40% del consumo elettrico
- Livello di pressione impostato troppo alto, troppe riserve
- Perdite di aria nella rete non vengono riparate, fischi dappertutto (25-40% dell'energia va persa. Normale: max.10%)
- Rete continuamente ampliata, dimensionamento non più giusto
- Nessuna regolazione centralizzata dei compressori

Applicando la tecnica di oggi

- Miglior efficienza dei compressori 10-50%, con variatori di frequenza
- Sostituire i motori nelle classi di efficienza basse (eff3, eff2, IE1)
- **Impiegare almeno 1 compressore con inverter in un gruppo di compressori. Gestione centralizzata.**

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

25



Aria compressa

Misure a costi medi e bassi (ROI basso)

nienti incentivi da ProKilowatt

- **Generale** Ridurre le ore d'esercizio
Spegnerne, quando il servizio non è richiesto
Separare dalla rete le utenze spente
Verificare il livello di pressione. Se possibile, ridurre.
Separazione automatica di tratti della rete non usate
- **Manutenzione:** Trovare e riparare le perdite nella rete di distribuzione
Controllo 2x/anno
a 6 bar: 1 buco Ø 1 mm costa ca. Fr. 1'200.-/anno
1 buco Ø 3 mm costa ca. Fr. 10'000/anno
Pulire/sostituire i filtri
(Ogni resistenza richiede più energia)

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

26



Aria compressa

Misure a costi medi e alti (ROI alto)
potenziali incentivi da ProKilowatt

- Dimensionamento: PROGETTATIONE / ENGINEERING
Dimensionamento nuovo della rete, compressori, accumulatore, essicatore, livello di pressione
- Compressore: Sostituire compressori vecchi e sovradimensionati
Nuovo compressore a frequenza variabile, se la richiesta di aria compressa é variabile
Nuovi motori **IE3 (+ inverter)** , **IE4**
Scaricatori di condensa elettronici
- Regolazione: Gestione centralizzata per diverse macchine
Sostituire le regolazioni vecchie
- Recupero calore: per preriscaldare bollitori elettrici

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

27



Applicazioni industriali

VENTILAZIONE

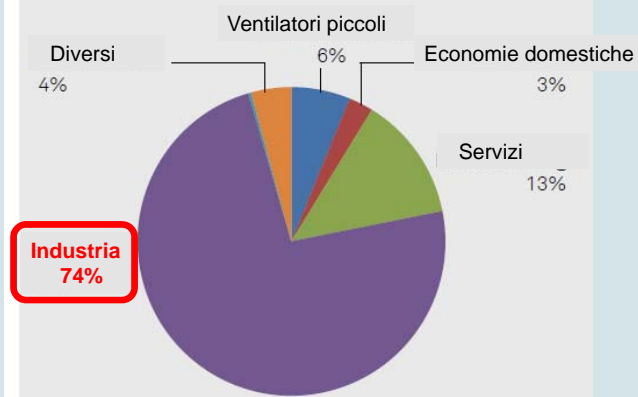
Potenziale di risparmio: **30-50%**

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

28



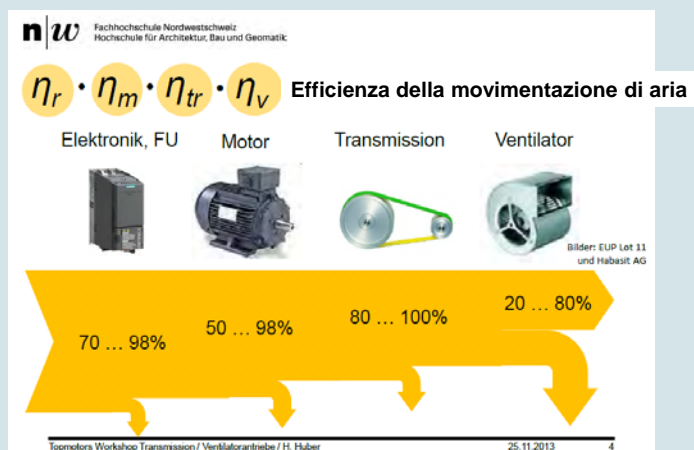
Ventilazione



Consumo di elettricità di ventilatori in Svizzera
(Fonte: Steinemann 2012)



Ventilazione





Ventilazione

Consumo di energia dei ventilatori

(ore x volume x delta pressione)

$$E = \frac{h \cdot V \cdot \Delta p}{\eta_{Venti} \cdot \eta_{Motor} \cdot \eta_{Transmission} \cdot \eta_{Regelung}}$$

- Ridurre: ore, volume, delta P
- Aumentare: le singole efficienze

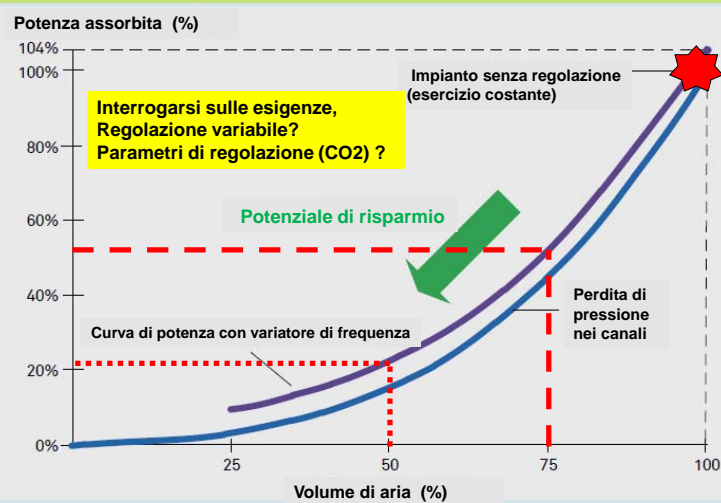
Nel sistema tradizionale circa il 50% dell'energia iniziale va persa !

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

31



Ventilazione: Potenziale di risparmio con inverter



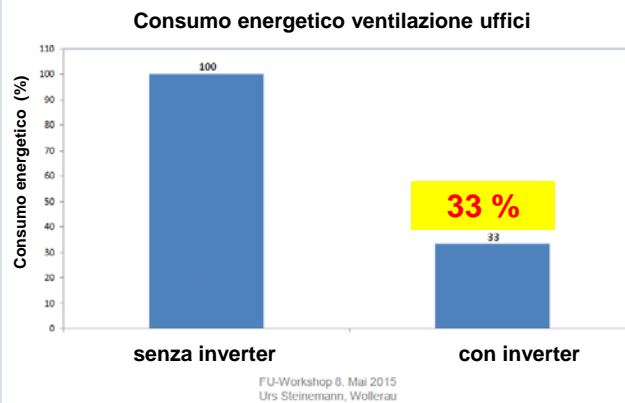
Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

32



Ventilazione

Risultato di un esempio con e senza variatore di frequenza



Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

33

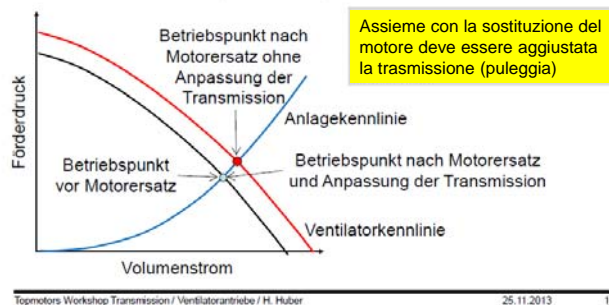


Ventilazione

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik

Attenzione alla sostituzione di motori !

Il numero di giri dei motori efficienti (IE3, IE4) è aumentata di 1% a 5% in confronto ai motori vecchi (IE2, IE1 e più vecchi)



Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

34



Ventilazione

Possibili problemi

- Il sistema non è concepito per la quantità corretta di aria
- Velocità dell'aria alta, tante curve: creano resistenze
- **Volume di aria costante (m3/h); Energia $\propto V^3$**
- **Esercizio 24h/24, senza considerazione per i requisiti**
- Tutto aria fresca, senza recupero calore
- Aria di ricircolazione non regolabile
- Motori vecchi ("perché i motori funzionano per sempre")
- Nessuna o vecchia regolazione (criteri per regolazione non stabiliti, CO2 o altri)

Conseguenze

- Alto consumo di energia elettrica (e termica)



Ventilazione

Misure a costi medi e bassi (ROI basso)

niente incentivi da ProKilowatt

- **Generale** Ridurre le ore d'esercizio
Ridurre la velocità o spegnere fuori ore d'esercizio
Adattare la velocità
con puleggia, se il volume dell'aria è costante
- **Manutenzione:**
Pulire/sostituire i filtri (resistenza richiede energia)
Usare filtri a bassa resistenza
(Filtri fini richiedono più energia)
Stringere o sostituire cinghie trapezoidali e
cinghie piane vecchie



Ventilazione

Misure a costi medi e alti (ROI alto)

potenziali incentivi da ProKilowatt

Inclusa la PROGETTAZIONE

- Monoblocchi: Sostituire ventilatori vecchi e inefficienti
Sostituire ventilatori dimensionati sbagliati
- Motori: Inserire nuovo motore IE4, se il volume è costante (ev. cambiare puleggia per adattare la velocità)
Inserire nuovo motore + inverter, se il volume d'aria può essere variabile
- Distribuzione: Ridimensionare canali, canali con meno curve
- Regolazione: Gestione centralizzata,
regolazione secondo orari / rilevatori CO2
Regolazione immissione aria fresca
- (Recupero calore: Aria/aria, scambiatori incrociati/sistemi collegati, pompa di calore)

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

37



Ventilazione

RIASSUNTO

- Con l'uso di variatori di frequenza sono possibili importanti risparmi energetici
- **Ridurre il volume di aria risulta in risparmi non solo elettrici, ma anche termici**
- Anche i variatori di frequenza comportano delle perdite.
Un risparmio energetico risulta solo, se l'esercizio dell'impianto è operato a velocità variabile
- **Inserire un inverter solo per impostare un punto d'esercizio a velocità fissa non è vantaggioso.**
- **Non mettere un inverter assieme con un motore vecchio !**
- Valutare l'impiego effettivo dell'inverter !

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

38



Applicazioni industriali

ILLUMINAZIONE INTERNA

Potenziale di risparmio: **> 50%**



Illuminazione interna

Sorgenti luminose

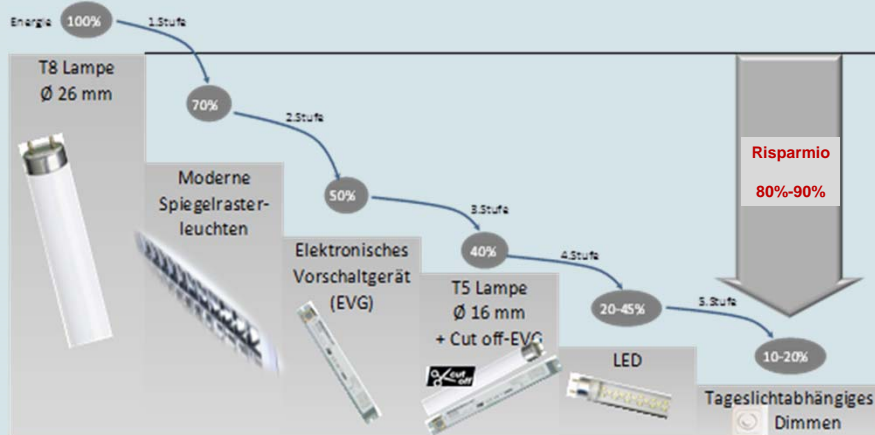


Lampade





Illuminazione interna - Sviluppo



Quelle „BMG Engineering AG / Arcadis Schweiz AG“

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

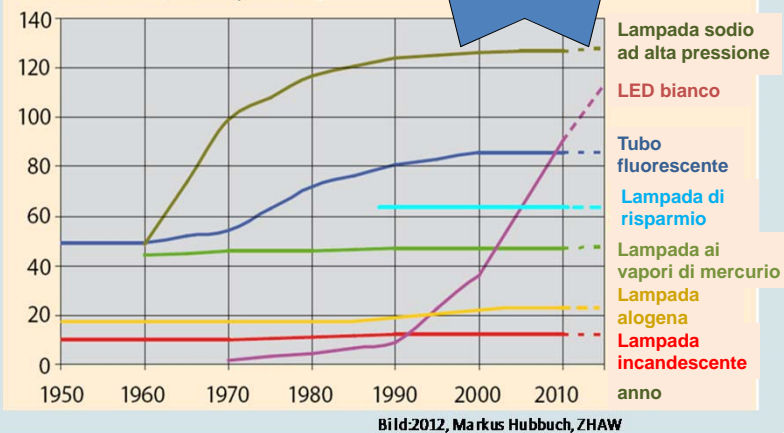
41



Illuminazione interna

Criterio:
lumen / Watt
lm / W

Sviluppo dei mezzi illuminanti
Efficienza luminosa (lumen / Watt)



Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

42



Illuminazione interna

Confronto efficienza

	Glühlampe	Eco Halogen	Sparlampe	FL-Röhre T8 / T5	LED Lampe	
						
	2% luce 98% calore	3% luce 97% calore	12 % luce 88% calore	20% luce 80% calore	25% Luce 75% calore	
Durata	1000h	2000h	5000h - 15'000h	T8 20'000h T5 25'000h	15'000h - 50'000h	25'000h - 100'000h

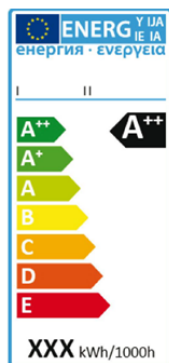
Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

43



Illuminazione interna

Efficienza di lampade e corpi illuminanti



L'etichetta energetica suddivide le lampade e altri apparecchi elettrici in

7 classi di efficienza energetica, da E a A++

Esempi di classificazione

- Lampade LED: **classi A++ e A+**
- Lampade fluorescenti, lampade di risparmio, spot LED: **classi A e B**
- Lampade alogene eco: **classi B e C**
- Lampade alogene alta tensione: prevalentemente **classe D**
- Lampade incandescenti (quasi vietate) : prevalentemente **classi E e F**

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

44



Illuminazione interna

Sviluppo

- **Salti giganteschi dello sviluppo tecnologico negli ultimi 10 anni**
- Riduzione di consumo da 60-80% in confronto alle lampade incandescenti e tubi T8
- LED + regolazione intelligente risulta in risparmi dell'80%
- LED: Durata 30'000-40'000 h (o di più)
Incandescente: Durata 1000-2000 h

Conseguenze:

- Eliminare le lampade incandescenti e alogeni eco.
- Eliminare i tubi fluorescenti T8 e lampade a vapore di mercurio
- Rivalutare il (sovra)dimensionamento dell'impianto di illuminazione



Illuminazione interna

Misure a costi medi e bassi (ROI basso)

nienti incentivi da ProKilowatt

- **Generale** Spegnerne, quando il servizio non è richiesto
Sostituire le lampade e spot alogene
T8 → T5 o LED
Le "lampade a risparmio" (fluorescenti compatte)
erano solo una soluzione transitoria:
Risparmi inferiori ai LED
Ritardo nella luminosità
Dimmerabilità limitata
Durata non assicurata
Smaltimento separato
- **Manutenzione:**
Pulizia eventuali riflettori



Illuminazione interna

Misure a costi medi e alti (ROI alto)
potenziali incentivi da ProKilowatt

- **PROGETTAZIONE**

Nuova progettazione di impianto esistente, secondo criteri di luminanza corretta e intelligenza.

- **Regolazione:**

Gestione centralizzata

Regolazione secondo presenze e luminosità esterna

- **IMPORTANTE:**

La sostituzione 1:1 di corpi illuminanti con LED non viene sostenuta !



Disposizioni finali per progetti

Nel caso ci sia un potenziale per un sussidio:

SOLO PER PROGETTI

1. **Ci sono 2 gare all'anno (primavera e estate)**
2. **I fondi a disposizione per l'anno, che non sono usati in primavera, vengono portati alla gara dell'estate.**
3. **Le richieste di sussidio che non vengono considerate nella gara di primavera possono essere ri-sottomesse solo nell'anno seguente.**
4. **Attenzione ai termini delle gare !**



Disposizioni finali per progetti

DATI DA INSERIRE	DATI CALCOLATI DAL TOOL
1. Costi del progetto (CHF)	Investimenti computabili (CHF)
2. Anno di installazione dell'impianto esistente (YYYY)	Vita utile restante dell'impianto esistente (anni)
3. Consumo elettrico (misurato) dell'impianto esistente (kWh)	Risparmio energetico annuale (kWh/a)
4. Consumo elettrico dell'impianto nuovo (kWh) (valutazione realistica !!)	Risparmio energetico per la durata dell'impianto (kWh/a)
5. Altri incentivi ricevuti (CHF)	Tempo di ammortamento / Ritorno all'investimento (anni)
6. Incentivo richiesto	Efficacia dell'incentivo (cent. /kWh risparmiate)

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

49



Disposizioni finali per progetti

TERMINI	1. GARA	2. GARA
❖ Inoltare richiesta entro... (timbro postale)	01.02.2016	12.08.2016
❖ Potenziali domande da parte di ProKilowatt	18.03.2016	23.09.2016
❖ Risposte definitive alle domande di ProKilowatt	05.04.2016	07.10.2016
❖ Decisione da parte di ProKilowatt	10.06.2016	25.11.2016
❖ Inizio dei progetti vincenti entro	6 mesi	6 mesi

..... **Buona Fortuna !**

Walter Bisang – Eventi informativi ProKilowatt 17/18 novembre 2015

50



Contatti



prokilowatt.ch

Tel. 027 322 17 79

Grazie!

Contatto locale ProKilowatt

Walter Bisang

079 500 75 11

091 922 72 80

walter.bisang@enaw.ch