



# WEBINAR - Efficientamento energetico delle imprese: un vademecum per il miglioramento energetico nelle PMI

## Progetto EnergyEfficiency4SMEs

Reference: LIFE21-CET-AUDITS-EnergyEfficiency4SME/101076459

Genova, 2 ottobre 2024



Co-funded by  
the European Union



## TEMI DELL'EVENTO

- 1) Introduzione all'efficienza energetica, benefici ottenibili, documenti di riferimento specifici per i settori industriali e analisi energetica.
- 2) Efficienza energetica nei settori industriali:
  - i. **Manifatturiero: Metallurgico e Metalmeccanico**
  - ii. **Agroalimentare**
  - iii. **Turistico e ricettivo**
  - iv. **Interventi di efficienza energetica trasversali**
- 3) **Valutazione dei costi e conclusioni**

# Definizione



EnergyEfficiency4SMEs



- **L'efficienza energetica** consiste nell'ottimizzazione del consumo di energia ottenibile attraverso un sistema virtuoso che permette di raggiungere un favorevole rapporto tra l'energia utilizzata e l'effetto utile da essa scaturibile. Rappresenta **la capacità di utilizzare bene l'energia, minimizzando le perdite.**
- **Il risparmio energetico**, in senso lato, è un **insieme di azioni in grado di contenere i consumi di energia e quindi i costi ad esso associati.**
- Il risparmio energetico è **direttamente proporzionale** al livello di efficienza energetica.

# Benefici multipli efficienza energetica



EnergyEfficiency4SMEs



I Vantaggi dell'adottare azioni di efficienza energetica consistono principalmente:

- 1) **Riduzione dei costi di fornitura energetica e quindi dei costi di produzione;**
- 2) **Eliminazione degli sprechi e delle inefficienze dei processi;**
- 3) **Ottimizzazione impianti e riduzione dei costi di manutenzione a seguito di un efficiente impiego delle installazioni e l'adozione di tecnologie avanzate;**
- 4) **Miglioramento della gestione energetica aziendale e maggiore consapevolezza dell'utilizzo dell'energia specifica del contesto.**

→ Tutto ciò si tramuta in un aumento della competitività dell'impresa

# Benefici per la società



EnergyEfficiency4SMEs



- La **sostenibilità** di un processo trova fondamento nella **riduzione del consumo e della domanda di energia**. Attraverso l'efficienza energetica si riducono le emissioni climalteranti e l'impatto ambientale responsabile dei cambiamenti climatici, coadiuvando la **transizione ecologica**.
- Un minor consumo di energia, nello specifico di **combustibili fossili**, scaturisce anche da un maggior impiego di **risorse rinnovabili**. Quest'ultime sono infatti responsabili di un utilizzo sostenibile delle risorse e di un ridotto impatto ambientale
- In più, minori consumi si traducono in un **ridotto flusso di energia elettrica** sulla **rete di trasmissione**, minimizzando ancor di più le perdite ad esso associate.

**Come attuare efficienza energetica nelle imprese?**

# BREFs & BAT



EnergyEfficiency4SMEs

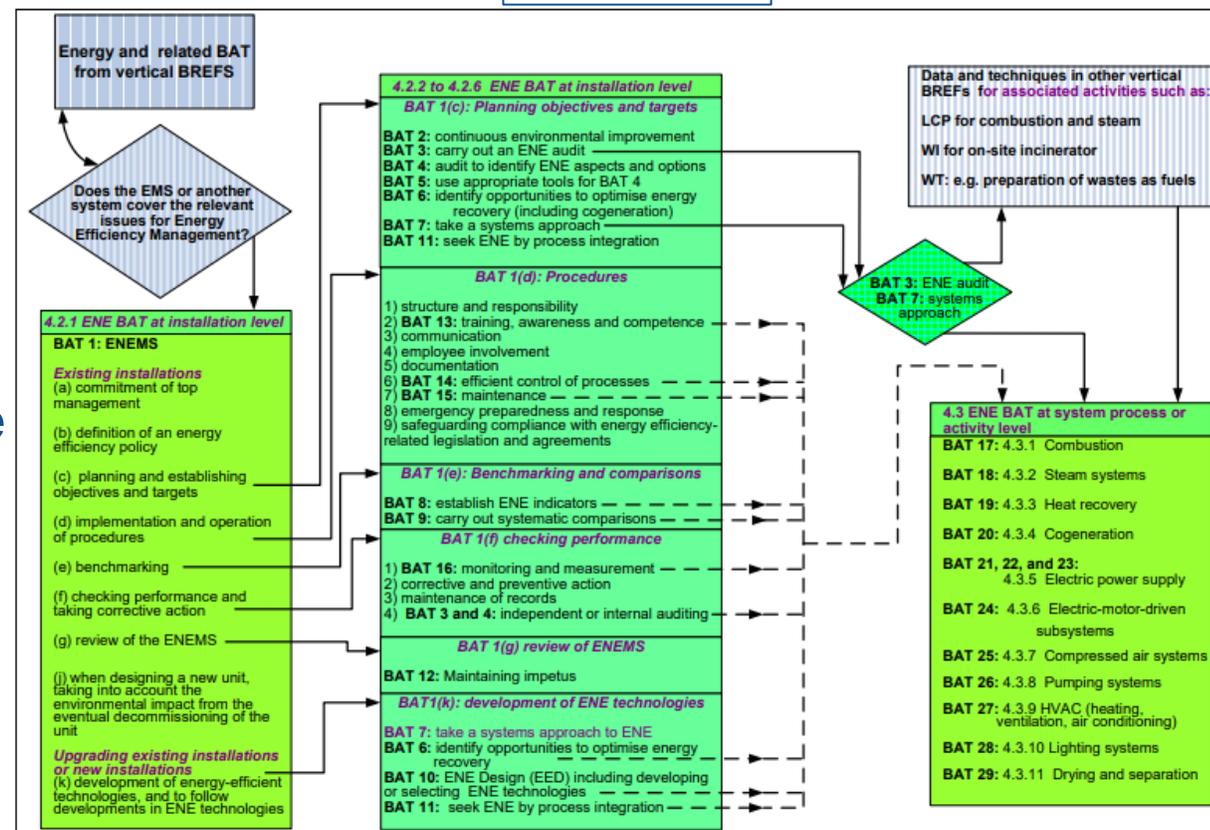
I **BREFs** (**BAT reference documents**) sono documenti realizzati da EIPPCB, l'agenzia europea per la prevenzione e riduzione dell'inquinamento.

Sono disponibili in **modo specifico** per i settori industriali più energivori.

Riassumono le migliori tecnologie e soluzioni per l'utilizzo razionale dell'energia e la minimizzazione delle emissioni CO2 industriali. → **BATs** (**Best Available Techniques**)

Tra questi, l'**ENE** (**BAT for Energy Efficiency**) comprende la definizione delle migliori tecniche, aggiornate al 2021, riguardanti le tecnologie di processo, la progettazione, la gestione, la manutenzione, messa in esercizio e dismissione delle relative installazioni.

## BREF ENE



# Diagnosi energetica



EnergyEfficiency4SMEs



- La **diagnosi energetica** costituisce di fatto il **principale strumento di analisi energetica** a disposizione dell'impresa, attraverso il quale è possibile valutare le **modalità di utilizzo dell'energia, i settori critici e le aree dove è più rilevante intervenire per migliorarne il consumo.**
- La norma **UNI EN 16247** nelle sue 5 parti fornisce le linee guida sulla redazione di diagnosi energetiche, in particolare la **parte 3** fa riferimento ai **processi produttivi.**
- L'obiettivo delle diagnosi è inoltre anche quello di **diffondere la cultura dell'efficienza energetica** affinché un'organizzazione possa diventare sempre più produttiva e azienalmente più efficiente.



# Settore Manifatturiero: Metallurgico e Metalmeccanico



# Efficienza energetica: I.A) Settore Metallurgico



EnergyEfficiency4SMEs

## Codice Ateco C.24

### Produzione di **semilavorati in lege metalliche:**

- Bramme, billette e blumi – prodotti intermedi;
- Laminati, nastri, profilati e tubi – prodotti finali.

### Processi produttivi principali:

- Fonderia
- Laminazione (a caldo o a freddo)
- Stampaggio e Forgiatura
- Trattamenti termici
- Saldatura e taglio



# Efficienza energetica: I.A) Settore Metallurgico



EnergyEfficiency4SMEs



## 1. Recupero del calore

È possibile **recuperare i cascami termici** da attività di processo, **massimizzando** l'energia disponibile e **riducendo** l'approvvigionamento energetico.

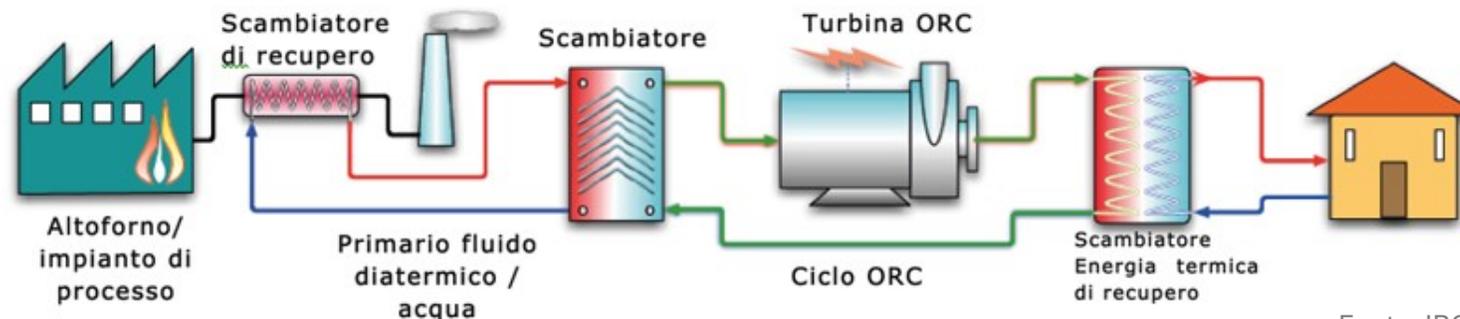
Introduzione di **scambiatori e/o turbine a recupero**.

Risparmi sui costi energetici **dal 10% al 50%**.

### Limitazioni:

- Compatibilità con processi → **Necessarie temperature elevate dei cascami**
- **Alti costi iniziali**
- **Spazio e complessità impiantistica**
- **Manutenzione**

**Articolate configurazioni impiantistiche**



# Efficienza energetica: I.A) Settore Metallurgico



EnergyEfficiency4SMEs

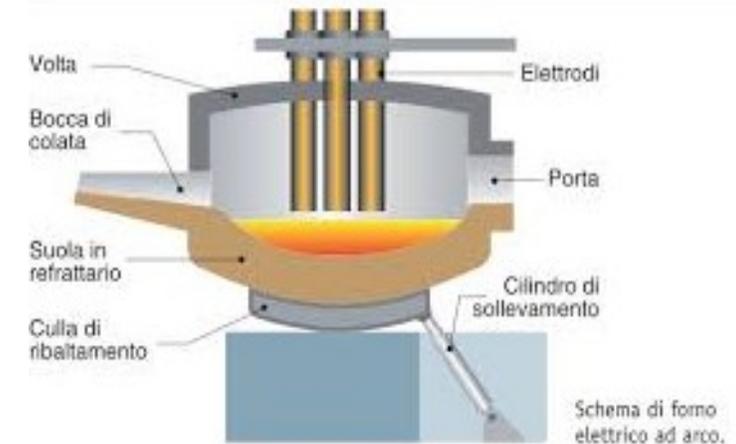
## 2. Tecnologie di fusione più efficienti

a) **Forni ad alta efficienza** → Utilizzare forni elettrici ad arco (EAF) per ridurre il consumo energetico.

- 70% della produzione mondiale di Acciaio utilizza Altoforni
- Rapporto IEA, Iron and Steel Technology Roadmap, 2020: l'energia impiegata dal forno EAF è circa **2,1 GJ/t contro i 21,4 GJ/t** dell'altoforno

b) **Isolamento termico dei forni** → Migliorare l'isolamento termico della camere di combustione, oltre che delle tubazioni, per contenere le perdite di calore.

c) **Miglioramento dell'efficienza dei bruciatori** → Sostituire i vecchi bruciatori con modelli ad alta efficienza.



# Efficienza energetica: I.A) Settore Metallurgico



EnergyEfficiency4SMEs



## 3. Ottimizzazione dell'uso dei materiali

a) **Migliorare l'efficienza delle macchine per le lavorazioni meccaniche** → Attraverso l'automazione e tecnologie all'avanguardia

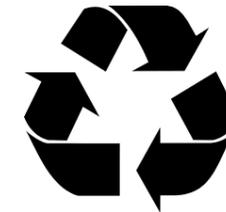
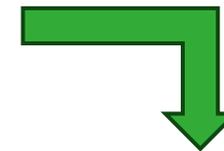
Vantaggi anche in termini manutentivi

b) **Riduzione degli scarti** → Migliorare i processi di taglio e formatura per ridurre gli scarti e i rifiuti

c) **Riciclo interno dei materiali** → Promuovere il riciclo dei materiali di scarto all'interno dello stabilimento per ridurre l'approvvigionamento e l'impiego di materie prime.



Fonte: Metalblog



- **Meno prodotto semi-lavorato nella catena di processo a monte**
- **Si riduce il consumo specifico**

# Efficienza energetica: I.B) Settore Metalmeccanico



EnergyEfficiency4SMEs



- Codice Ateco C.25 e successivi

Attività legate alla **trasformazione e lavorazione** di materiali metallici per la produzione di beni finiti o semilavorati

## Lavorazioni di:

- Tornitura, fresatura, foratura, e alesatura
- Stampaggio e forgiatura
- Saldatura e assemblaggio
- Carpenteria metallica



# Efficienza energetica: I.B) Settore Metalmeccanico



EnergyEfficiency4SMEs



Fonte: Dassault Systèmes

## 1. Macchine Utensili ad Alta Efficienza

- a) Adottare macchine con **motori ad alta efficienza energetica** e **sistemi di recupero dell'energia**.
- b) Implementare **sistemi di gestione energetica sulle macchine utensili** per monitorare e ottimizzare il consumo.

## 2. Tecnologie avanzate di Taglio

- a) **Tecniche di taglio a secco o minime quantità di lubrificazione (MQL)**  
Ridurre o eliminare l'uso di fluidi di taglio per ridurre i costi energetici e ambientali.
- b) **Tecniche di taglio al Laser o ad acqua**

# Efficienza energetica:

## I.B) Settore Metalmeccanico



EnergyEfficiency4SMEs



### 3. Ottimizzazione del ciclo di vita degli Utensili

- a) **Utensili ad alta efficienza** → Adottare **utensili di qualità superiore** con durate aumentate e ridotta richiesta di energia per il funzionamento.
- b) **Rigenerazione degli utensili** → Implementare programmi di **rigenerazione degli utensili** per prolungarne la vita utile (e garantire alte efficienze di funzionamento).

### 4. Efficienza del Sistema di Aria Compressa

- a) **Compressori ad alta efficienza** → Utilizzare **macchine a velocità variabile e ad alta efficienza** energetica (Inverter).
- b) **Riduzione delle perdite di aria compressa** → reti di trasporto
- c) Implementare **sistemi di gestione** dell'aria compressa per ottimizzarne la produzione e l'utilizzo



# Settore Agroalimentare



# Efficienza energetica:

## II) Settore Agroalimentare



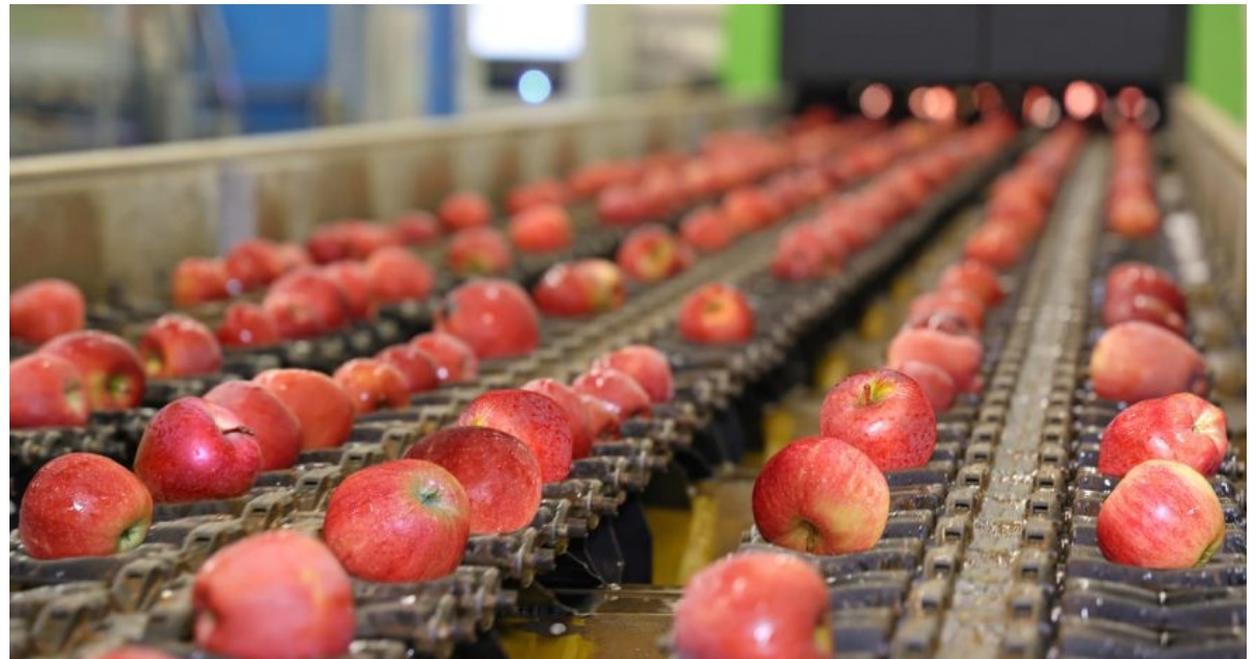
EnergyEfficiency4SMEs

### Codici Ateco C.10 e C.11

- Filiera che comprende tutte le attività che vanno dalla **produzione agricola** alla **trasformazione industriale** fino alla **distribuzione dei prodotti**.

### Principali lavorazioni a consumo elevato:

- Cottura
- Raffreddamento industriale
- Aria compressa (pulizia, confezionamento, ..)
- Sistemi di movimentazione (rulliere, impianti pneumatici, nastri, ..)
- Logistica



# Efficienza energetica:

## II) Settore Agroalimentare



EnergyEfficiency4SMEs



### 1. Recupero del calore

Nel settore agroalimentare, il recupero di calore può essere applicato in diversi punti della filiera, tra cui:

- **Essiccazione:** utilizzata per prodotti come cereali, frutta, verdura, e spezie. Il calore disperso nei sistemi di essiccazione può essere recuperato per pre-riscaldare l'aria in ingresso o per altre operazioni.
- **Pastorizzazione e sterilizzazione:** processi che richiedono temperature elevate per garantire la sicurezza alimentare.
- **Refrigerazione:** il calore generato dai sistemi di refrigerazione può essere recuperato per il riscaldamento degli ambienti, l'ACS o liquidi per il lavaggio.
- **Forni industriali:** il calore dei forni, utilizzato nella cottura di prodotti farinacei, può essere recuperato per altre fasi della produzione o per il riscaldamento.

# Efficienza energetica:

## II) Settore Agroalimentare



EnergyEfficiency4SMEs



### 2. Valorizzazione dei rifiuti organici

#### a) Digestione anaerobica (biogas)

**Scarti alimentari** come residui di frutta, verdura, scarti di macellazione, latticini, cereali e rifiuti derivanti dalla lavorazione agroindustriale possono essere inseriti in **digestori anaerobici** per la produzione di biogas ed, a seguito di purificazione, per ottenere **biometano**.

#### b) Combustione diretta

grandi quantità di **scarti secchi** (intesi come sotto prodotto) possono essere impiegati per **generare calore utile** per alimentare i processi produttivi, come l'essiccazione o il riscaldamento.

#### c) Compostaggio con recupero di energia

Innovativi **sistemi di compostaggio** che recuperano il **calore emesso durante il processo di decomposizione** (bassa temperatura).

#### d) Produzione di biocarburanti

Scarti agroalimentari ad alto contenuto di **zuccheri/amidi** o **oli** possono essere utilizzati per produrre rispettivamente **Bioetanolo** o **Biodiesel**

# Efficienza energetica:

## II) Settore Agroalimentare



EnergyEfficiency4SMEs



### 3. Ottimizzazione della Logistica

#### a) Logistica intelligente

Implementare sistemi di gestione della logistica che **ottimizzano i percorsi di trasporto**, riducendo il consumo di carburante.



#### b) Veicoli a basso consumo

Utilizzare veicoli più efficienti, come quelli **elettrici o ibridi**, per la distribuzione dei prodotti.

I motori elettrici possono raggiungere **efficienze del 95%**, la **frenatura rigenerativa** può ridurre i consumi del 30% (ricaricando le batterie), inferiori costi di manutenzione. → **Necessario implementare sistemi di ricarica**



# Settore turistico e ricettivo



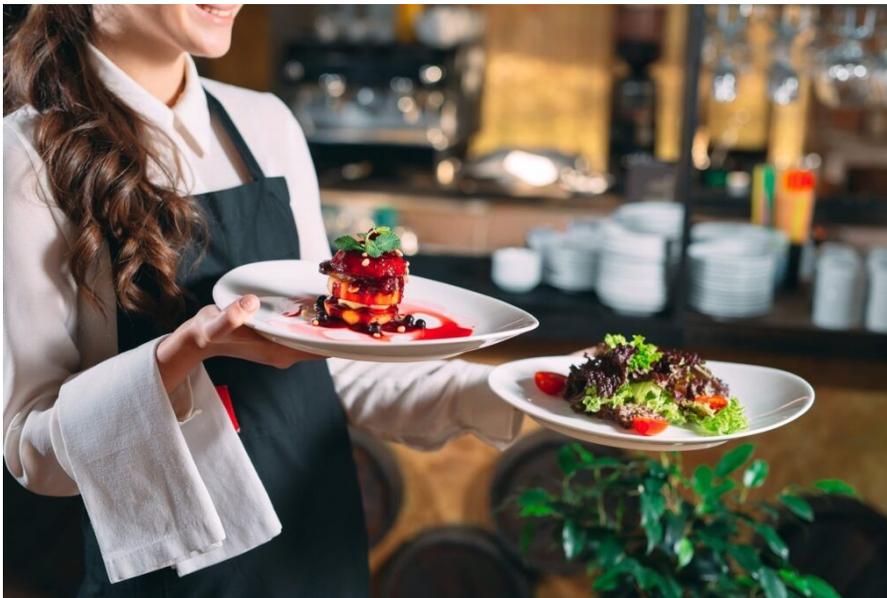
# Efficienza energetica: III) Settore Turistico e Ricettivo



EnergyEfficiency4SMEs

**CODICE ATECO I.55 e I.56**

Settori ad elevato consumo energetico in particolare per i **servizi di climatizzazione, riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.**



**Principali sistemi ad elevato consumo:**

- Climatizzazione
- Riscaldamento
- Produzione ACS
- Preparazioni gastronomiche

**Approvata a Marzo 2024 nuova direttiva EPBD «Case Green»**

# Efficienza energetica:

## III) Settore Turistico e Ricettivo



EnergyEfficiency4SMEs



### 1. Efficientamento degli Edifici

- a) Efficientamento dell'involucro opaco → **Cappotto Termico e rifacimento coperture**
- b) Efficientamento dell'involucro trasparente → **Sostituzione infissi**
- c) **Progettazione Bioclimatica**: strategie di progettazione bioclimatica che utilizzano elementi naturali per ottimizzare il comfort ambientale e ridurre il consumo energetico
  - **Pareti ventilate e/o Schermature solari**: riduzione del consumo per il raffrescamento estivo
  - **Coperture e facciate verdi**: per migliorare l'isolamento termico e la qualità dell'aria, oltre a ridurre l'effetto isola di calore.

### 2. Efficientamento degli Impianti

- a) Introduzione di sistemi ad elevata efficienza → **Pompe di Calore e sistemi VRV**
- b) Sistemi di regolazione e telegestione all'avanguardia → **BACS e BEMS**

### 3. Sistemi di Cogenerazione e Trigenerazione

In caso di elevate **richieste di energia termiche** (ed eventualmente frigorifera), contestualmente ad una **significativa domanda di energia elettrica**, si può valutare l'adozione di impianti di cogenerazione (e/o trigenerazione) → **Impianti CAR**

# Efficienza energetica:

## III) Settore Turistico e Ricettivo



EnergyEfficiency4SMEs

<b>1. Ottimizzazione dell'Illuminazione</b>
Illuminazione a LED
Sensori di movimento e di luminosità
<b>2. Gestione dell'Acqua</b>
Riduttori di flusso di rubinetti e docce
Toilette a basso consumo
<b>3. Gestione dei Rifiuti</b>
Riciclaggio e compostaggio
Riduzione degli sprechi alimentari
<b>4. Efficienza nelle Cucine</b>
Attrezzature da cucina efficienti
Cottura a induzione
<b>5. Mobilità Sostenibile</b>
Stazioni di ricarica per veicoli elettrici
Navette ecologiche
<b>6. Uso di Materiali Sostenibili</b>
Materiali a basso impatto ambientale
Arredamenti ecologici

<b>7. Risparmio Energetico nelle Camere</b>
Sistemi di gestione dell'energia nelle camere
Termostati intelligenti
<b>8. Efficienza negli Ascensori</b>
Ascensori a risparmio energetico
Modalità standby
<b>9. Riduzione del Consumo di Carta e Risorse Ufficio</b>
Digitalizzazione dei documenti
Stampa ecologica
<b>10. Promozione della Mobilità Dolci</b>
Bike-sharing
Percorsi pedonali
<b>11. Sistemi di Gestione dei Rifiuti Avanzati</b>
Tecnologie di smaltimento avanzate
Riduzione delle plastiche monouso
<b>12. Ristorazione Sostenibile</b>
Prodotti a km 0
Menù stagionali



# Interventi di efficienza energetica trasversali



# Best practise trasversali



EnergyEfficiency4SMEs



Esistono alcuni **approcci all'efficienza energetica** che hanno **valenza trasversale**: trattasi di attività che seppur strettamente legate all'attività svolta, sono spesso valutabili in ogni ambito industriale, nel quale vanno comunque declinate per caso specifico.

Nel dettaglio:

- a) **Ottimizzazione dei processi**
- b) **Sensibilizzazione e formazione del personale**
- c) **Efficienza nella climatizzazione**
- d) **Produzione da fonti rinnovabili**



# Ottimizzazione dei Processi



EnergyEfficiency4SMEs



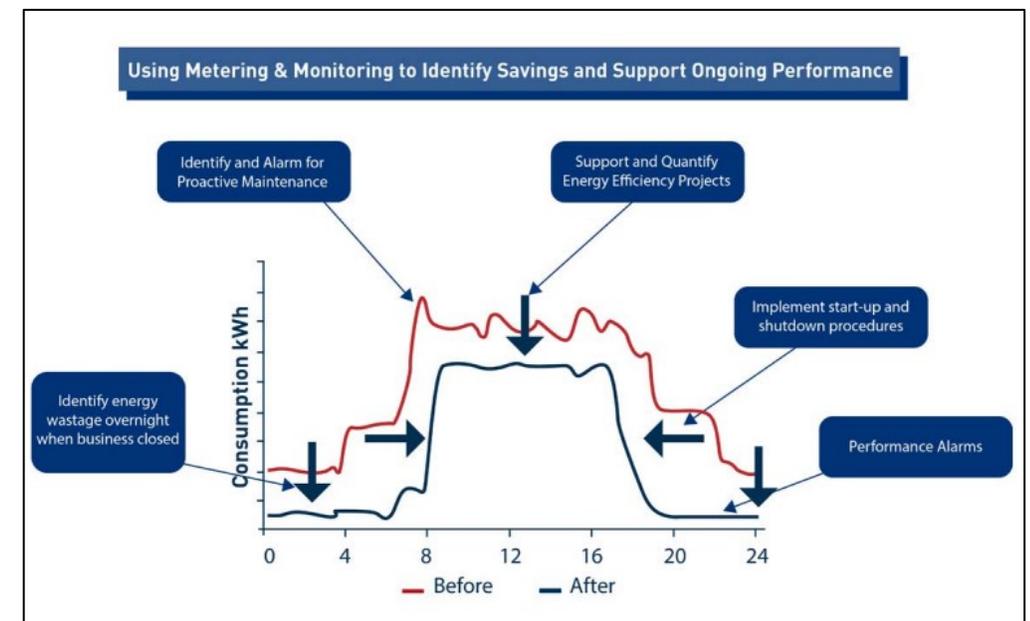
**Serie di strategie e tecniche** volte a migliorare le prestazioni delle macchine nei processi produttivi. L'obiettivo è ottenere una **produzione priva di discontinuita, affidabile ed efficiente** utilizzando al meglio i macchinari già in dotazione, **riducendo il tempo perso a causa di guasti, manutenzioni non pianificate o processi non ottimizzati.**

→ Può coinvolgere l'adozione di sistemi di rilevazione, monitoraggio e analisi, ed attuazione (IoT, SCADA, AI, altri...)

## Strategie:

- Ottimizzazione del funzionamento degli impianti
- Manutenzione predittiva e preventiva
- Automazione e monitoraggio in tempo reale
- Lean manufacturing e ottimizzazione dei flussi
- Ottimizzazione della schedulazione
- Collaborazione uomo-macchina

Fonte: Carbon Trust



# Sensibilizzazione e formazione del personale



EnergyEfficiency4SMEs



La **sensibilizzazione del personale operativo** all'**utilizzo efficiente dei macchinari** nelle industrie di processo è un elemento cruciale per ottimizzare la produttività e ridurre i costi operativi.

Questo processo implica l'educazione dei lavoratori su come utilizzare i macchinari in modo ottimale, massimizzare l'efficienza energetica e minimizzare gli sprechi.

## Complessità:

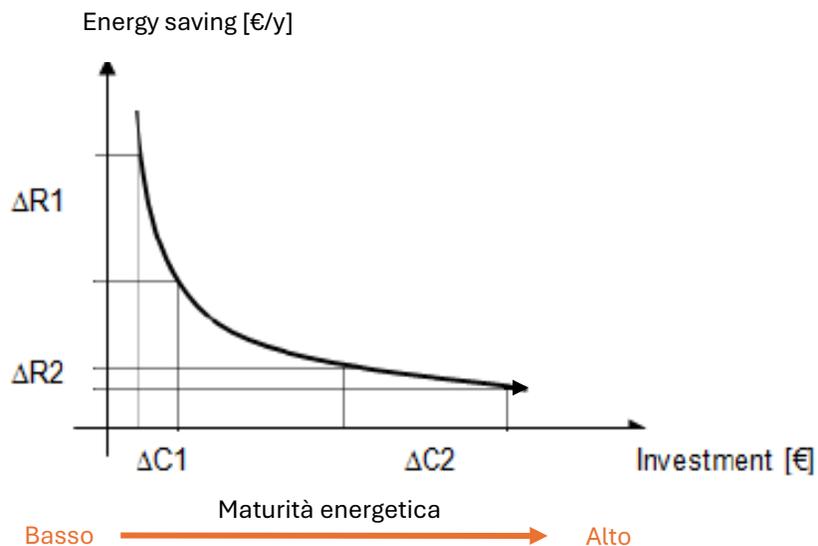
- **Resistenza al cambiamento:** Il personale può resistere all'implementazione di nuovi metodi di lavoro, soprattutto se non vengono compresi appieno i benefici a lungo termine.
- **Formazione continua:** può richiedere tempo e risorse

Vantaggi in termini di **riduzione degli sprechi energetici e costi limitati rispetto agli effetti utili.**

# i costi di intervento



EnergyEfficiency4SMEs



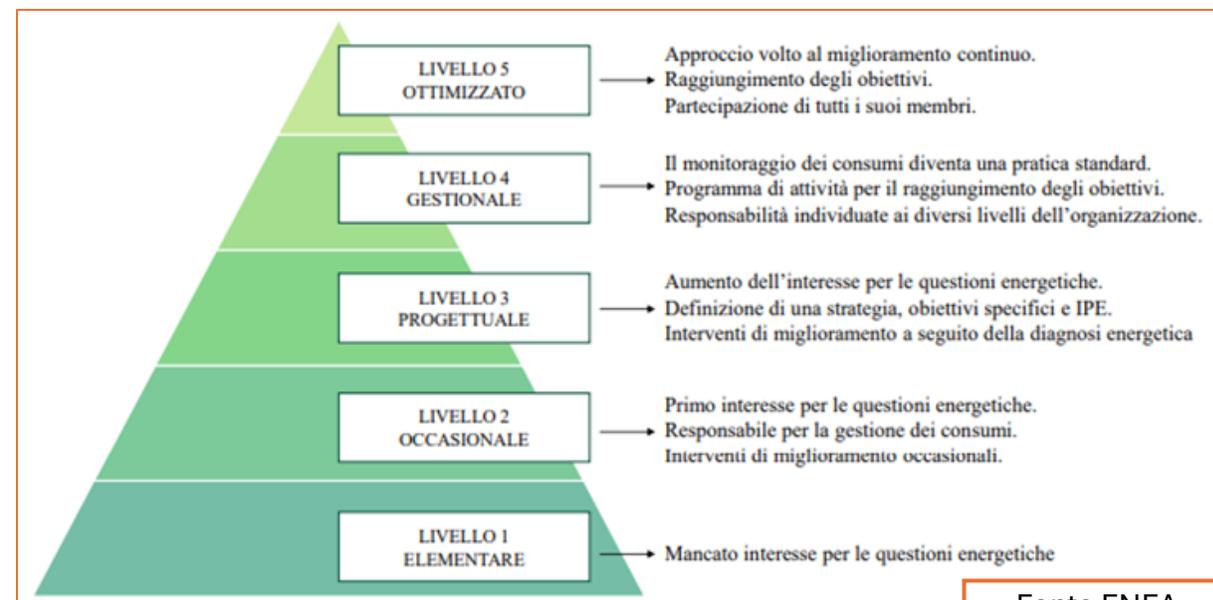
Per rendere più accessibili gli alti costi di intervento le istituzioni mettono a disposizione alcuni strumenti, tra cui:

- Incentivi** promossi attraverso bandi regionali o sgravi fiscali.
- Titoli di Efficienza Energetica (TEE)** gestiti da GSE.

Gli interventi di efficienza energetica sono quindi molto vari e possono presentare qualunque tipo di costo per la realizzazione: vanno **da semplici azioni a investimento nullo** in grado di comportare anche **grandi risparmi energetici**, fino a **interventi molto costosi** che inficiano **pochissimo sul saving raggiungibile**.



Dipende dal livello di maturità energetica dell'organizzazione



Fonte ENEA



# Conclusioni



# Conclusioni



EnergyEfficiency4SMEs



**Formare e incentivare** i dipendenti a dare priorità all'efficienza energetica e a utilizzare le tecnologie disponibili **deve essere parte integrante di qualsiasi approccio** volto alla riduzione dei consumi energetici.

Le opportunità di efficientamento energetico sono molteplici e possono essere **realizzate a basso costo**, con risultati immediati.

L'approccio dell'efficienza energetica consente all'industria di **continuare a operare** mantenendo gli stessi standard di produttività, **senza pregiudicare i profitti**, a fronte di **costi operativi contenuti e una riduzione delle emissioni**.

# Corsi e materiale divulgativo sull'efficienza energetica.



EnergyEfficiency4SMEs



- **Portali informativi:**

- Internazionale: <https://www.iea.org/>
- Europea: <https://www.eea.europa.eu/it>
- USA: <https://www.energystar.gov/>
- Italiano :
  - ENEA: <https://www.enea.it/it/servizi/comunicazioni/diagnosi-energetiche-pubblicata-la-lista-degli-interventi-ai-sensi-dellart-4-comma-7-dm-256-del-10-luglio-2024.html>
  - MASE: <https://www.mase.gov.it/energia/efficienza-energetica>

- **Contatti relatori:**

Ing. Riccardo Cavo – [cavo@ireliguria.it](mailto:cavo@ireliguria.it)

Ing. Walter Geloso – [stospedali@ireliguria.it](mailto:stospedali@ireliguria.it)



# Grazie per l'attenzione!

Progetto EnergyEfficiency4SMEs  
Ing. Riccardo Cavo

Genova, 2 ottobre 2024

