



Politecnico
di Torino



Energia, competitività e decarbonizzazione

Il potenziale di decarbonizzazione delle imprese piemontesi

Presentazione a cura di:

Andrea Lanzini | Energy Center del Politecnico di Torino



Caratterizzazione del contesto industriale piemontese

In Piemonte risultano attive circa **14.000 imprese** nei settori industriali esaminati, per un totale di circa **350.000 addetti** impiegati. Pur costituendo appena il **6% circa** del totale, le medie e grandi imprese sono responsabili di quasi il **60%** dei consumi energetici del settore industriale (rispettivamente il **23%** e il **36%**).



Individuazione delle *best practices* di decarbonizzazione attualmente in atto in Piemonte

Dall'analisi dei report di sostenibilità delle imprese piemontesi, le soluzioni maggiormente impiegate per la decarbonizzazione sono **relamping a LED, efficientamento dei motori elettrici, installazione di pompe di calore e l'autoproduzione di energia tramite impianti fotovoltaici o di cogenerazione**.



Valutazione dell'impatto delle *best practices* individuate e del contributo delle tecnologie di medio periodo

L'analisi ha messo in luce come le tecnologie che impattano maggiormente la **riduzione dei consumi energetici** siano il **fotovoltaico (-12%)** e la **cogenerazione (-4%)**, insieme alle **pompe di calore (-4,7%)**. Dal punto di vista della **riduzione delle emissioni**, il **fotovoltaico** offre le performance migliori, con una riduzione complessiva fino al **13%**. L'introduzione nel medio termine del **biometano** per la generazione di energia in sostituzione al gas naturale (stimati c.a. **100 mln Smc/anno** a partire dal 2026) permetterebbe un'ulteriore riduzione delle emissioni del **3%**.



Stima dei benefici **energetici, ambientali ed economici** ottenibili attraverso l'applicazione di uno scenario di decarbonizzazione al 2030, realizzato attraverso l'applicazione delle *best practices* individuate e del contributo delle tecnologie di medio periodo.

RISULTATI SALIENTI

-458

kTEP/anno

risparmio energetico

-1700

ktonCO₂/anno

emissioni evitate

-830

mln€/anno

risparmio in bolletta

3

mld€

investimenti necessari

1

Caratterizzazione dei fabbisogni energetici medi per settore

Analisi anagrafica delle imprese piemontesi. Definizione di consumi medi caratteristici per tipologia di impresa (micro, piccola, media o grande).

2

Strategie e interventi di decarbonizzazione

Analisi dei report di sostenibilità delle grandi imprese piemontesi. Individuazione delle best practices di decarbonizzazione in atto e stima del loro potenziale.

3

Nuove strategie di decarbonizzazione

Cenni sul possibile utilizzo di nuove tecnologie (ad es. biometano, idrogeno, CCUS) o strategie per la decarbonizzazione.

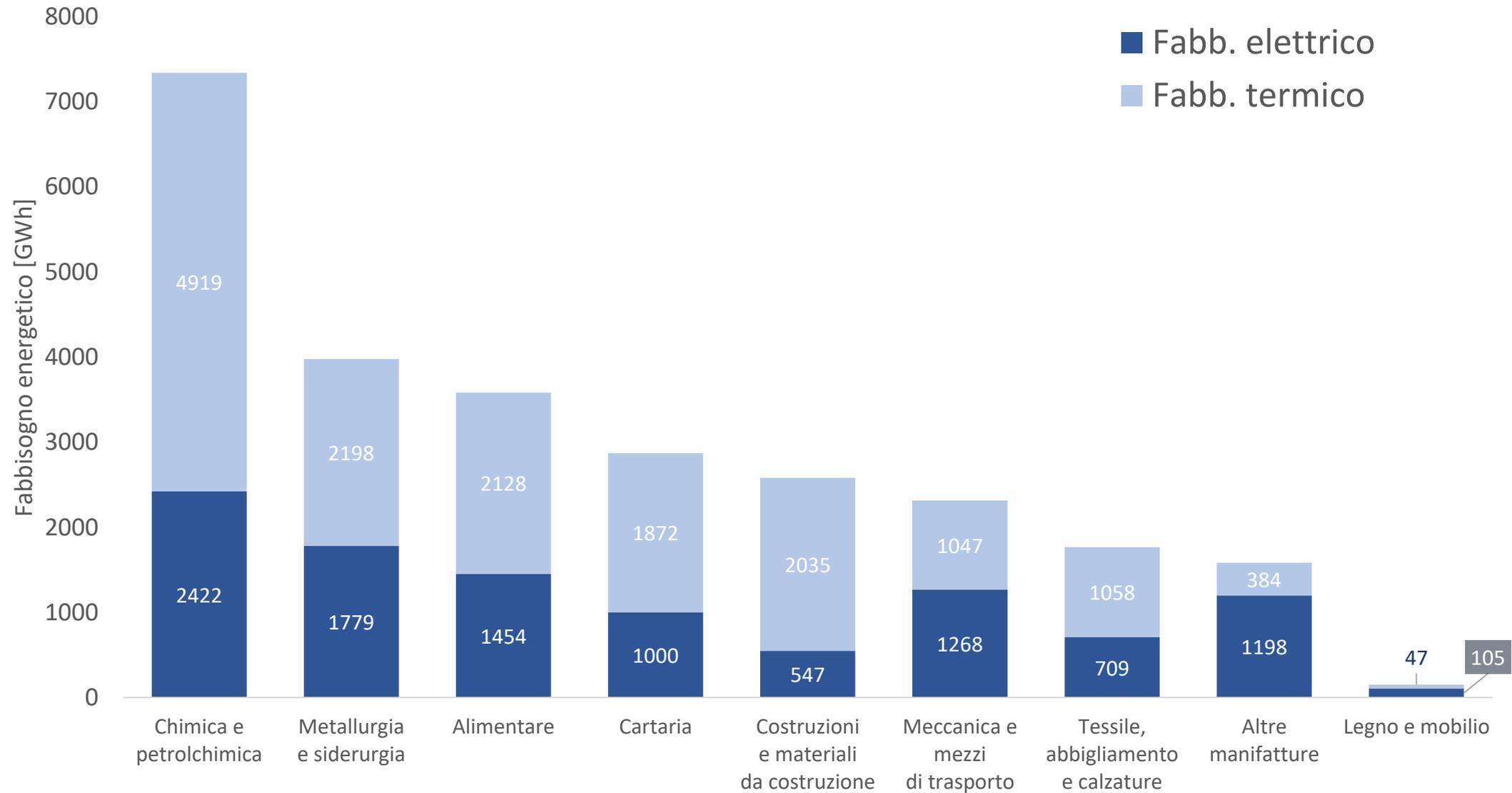
4

Scenari di decarbonizzazione al 2030

Stima del potenziale di decarbonizzazione degli interventi individuati per tipologia d'impresa (piccola, grande, media) e per settore.

Caratterizzazione fabbisogni energetici medi per settore

Segmentazione dei fabbisogni energetici piemontesi per settore industriale



Strategie e interventi di decarbonizzazione

Individuazione delle best practices in atto e di quelle potenzialmente attuabili nel medio-lungo termine

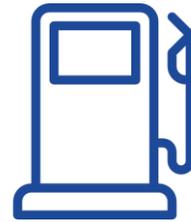
Best practices di decarbonizzazione attualmente impiegate in ambito industriale dall'analisi di report sostenibilità e definizione di nuovi potenziali pathways tecnologici per il medio-lungo termine.

TECNOLOGIE MATURE



EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

- Relamping a LED
- Efficientamento motori elettrici di compressori e pompe
- Installazione pompa di calore
- **Efficientamento di processo (non considerato nello studio)**



AUTOPRODUZIONE

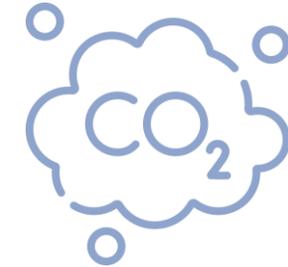
- Impianto di cogenerazione
- Produzione di energia da fonti rinnovabili (es. fotovoltaico)

TECNOLOGIE PROSPETTICHE



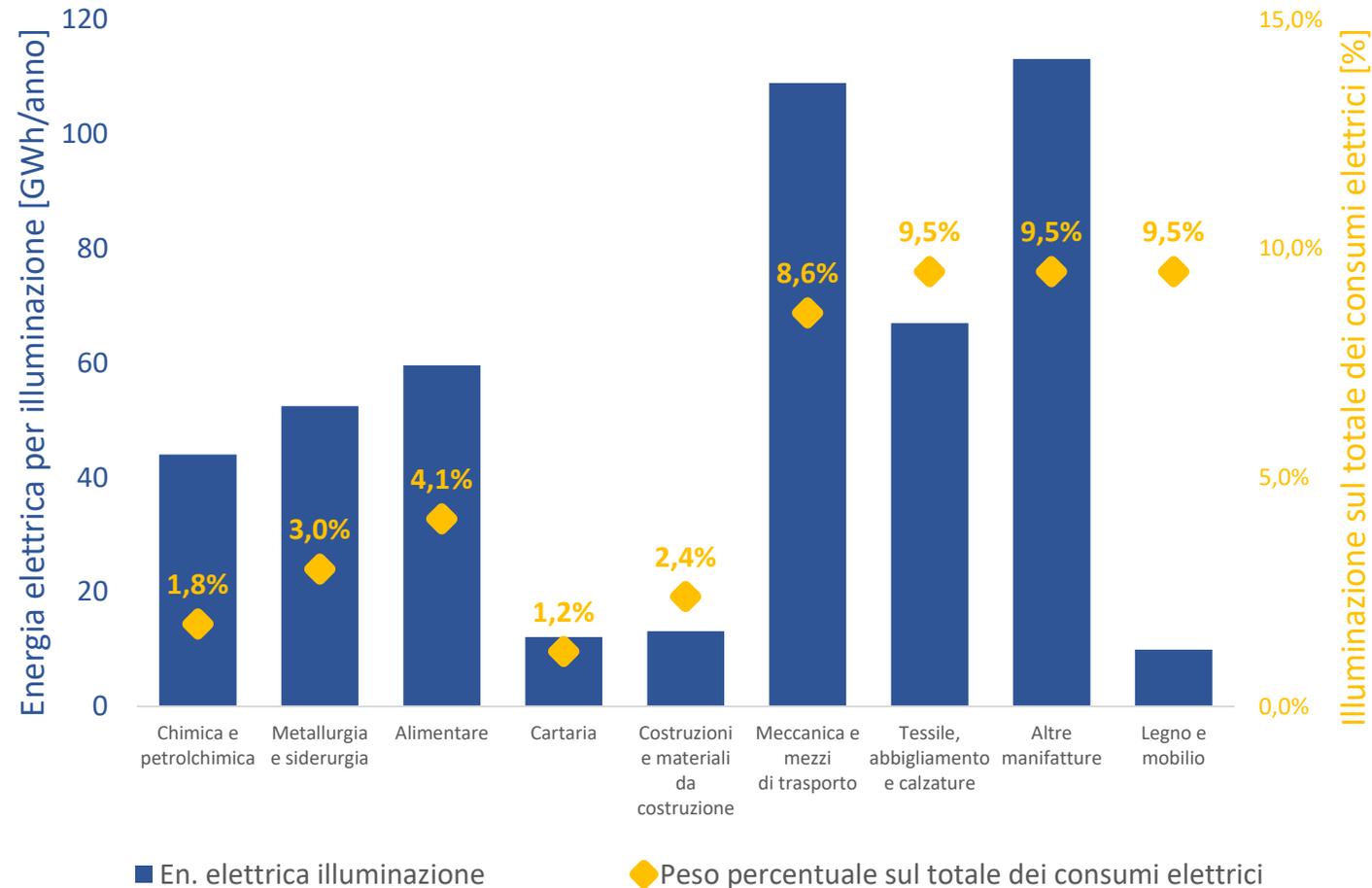
COMBUSTIBILI RINNOVABILI

- Utilizzo di *green gas* come biometano e idrogeno



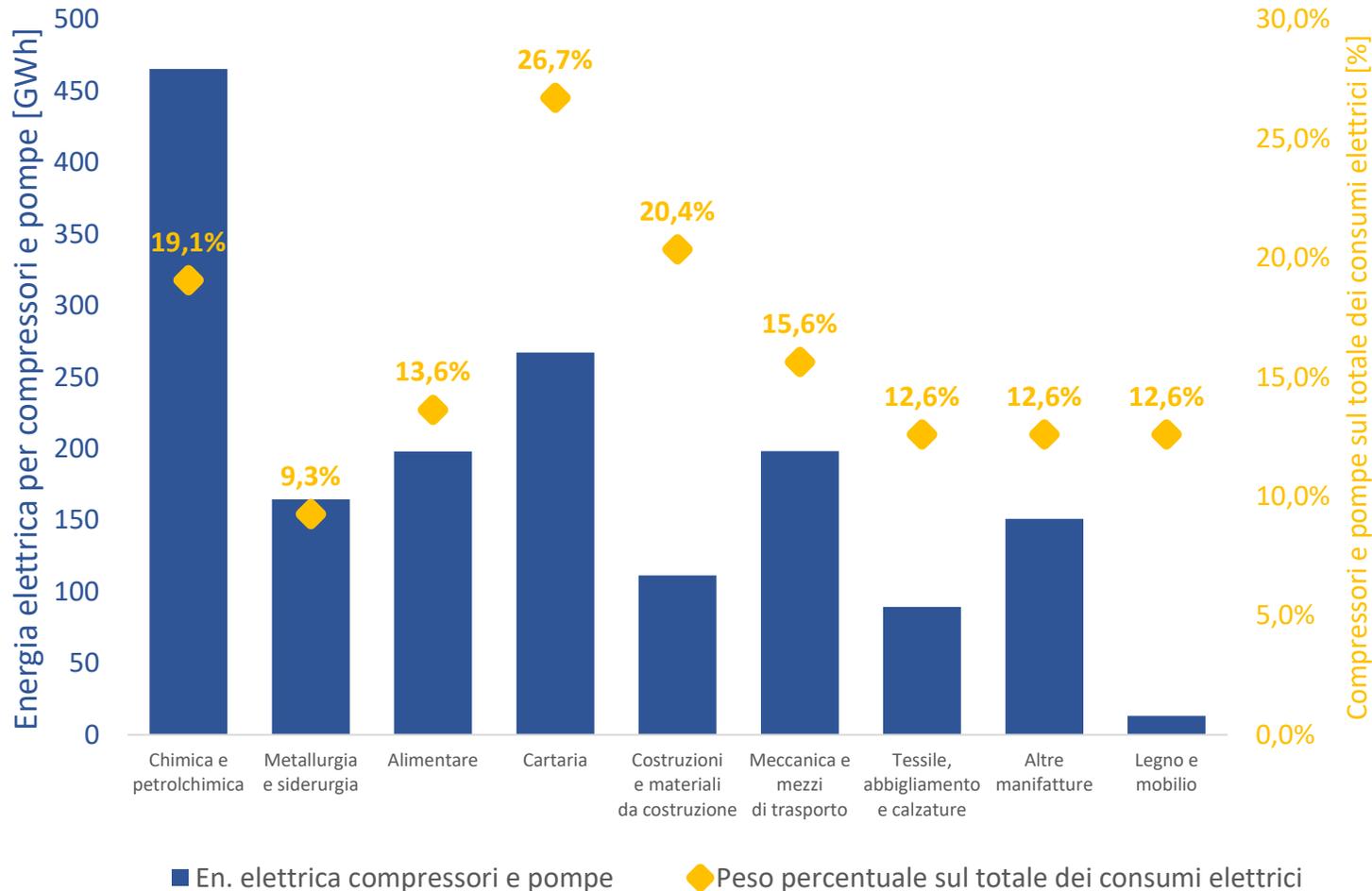
TECNOLOGIE DI CCUS

- Stoccaggio e riutilizzo di anidride carbonica (CO₂)



Relamping a LED

- Consumi per illuminazione rilevanti principalmente per i settori **meccanica e mezzi di trasporto, tessile, legno e mobilio e altre manifatture** (8-10% circa sul totale dei consumi elettrici).
- **Descrizione intervento:** sostituzione di luci neon standard (*scenario ante operam*) con **luci LED** e installazione di un **sistema di smart lighting** (es. illuminazione adattiva, ecc.), con un risparmio complessivo fino al **63%**.

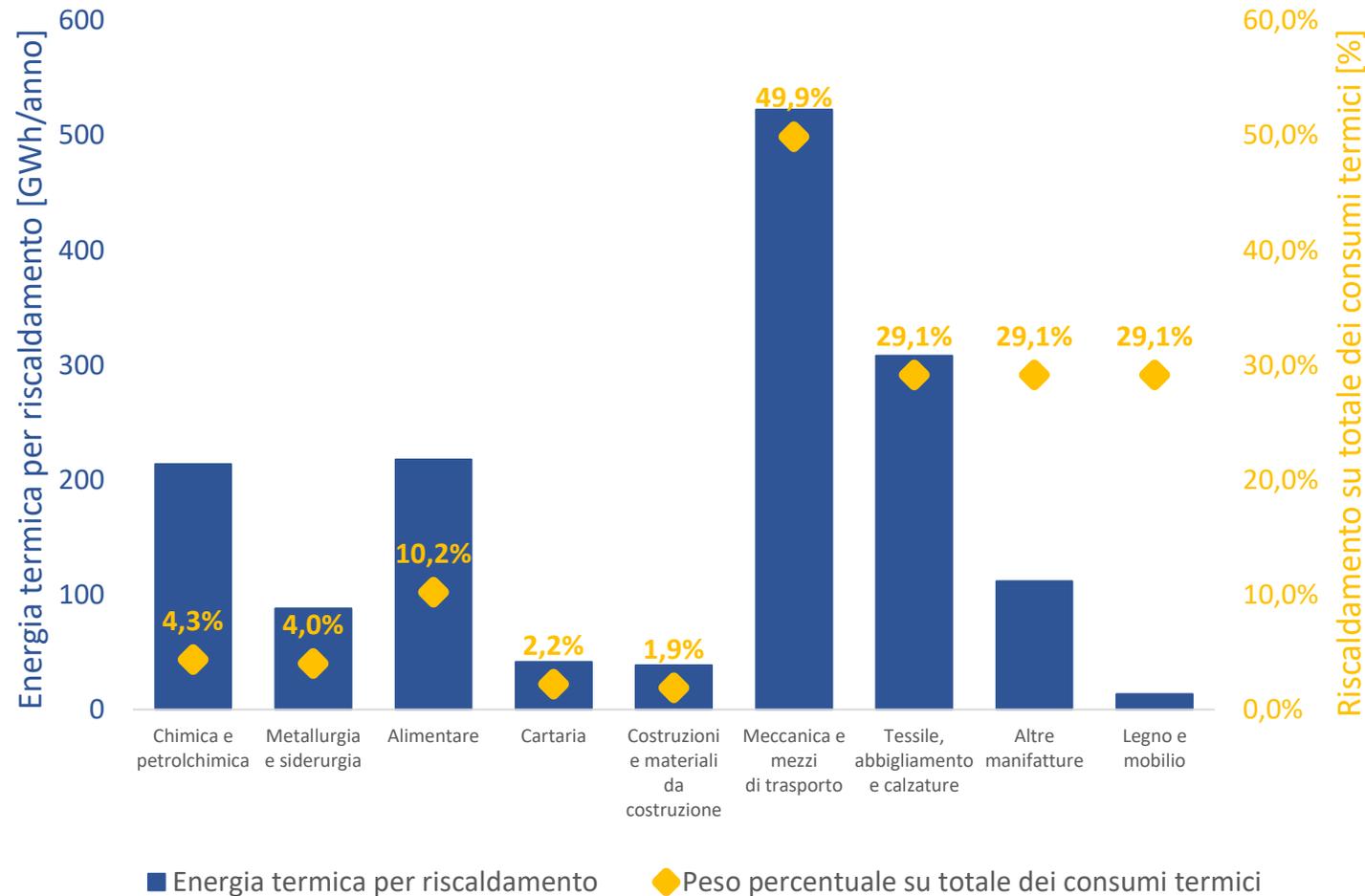


Energia elettrica richiesta per compressori e pompe e peso della stessa sul totale dei consumi elettrici per settore nella situazione ante operam (Fraunhofer).



Efficientamento motori elettrici

- I consumi per **compressori e pompe** rilevanti soprattutto per i settori **cartaria, materiali da costruzione, chimica e petrolchimica (20-25% circa sul totale dei consumi elettrici)**.
- **Descrizione intervento:** sostituzione di motori obsoleti e di bassa classe di efficienza (IE1, IE2), con motori di classe d'efficienza superiore (*super premium efficiency* IE4 o *ultra premium efficiency* IE5), con un risparmio dell'**8-10%**. Possibile eventuale installazione di sistema di regolazione mediante inverter, qui non considerata.

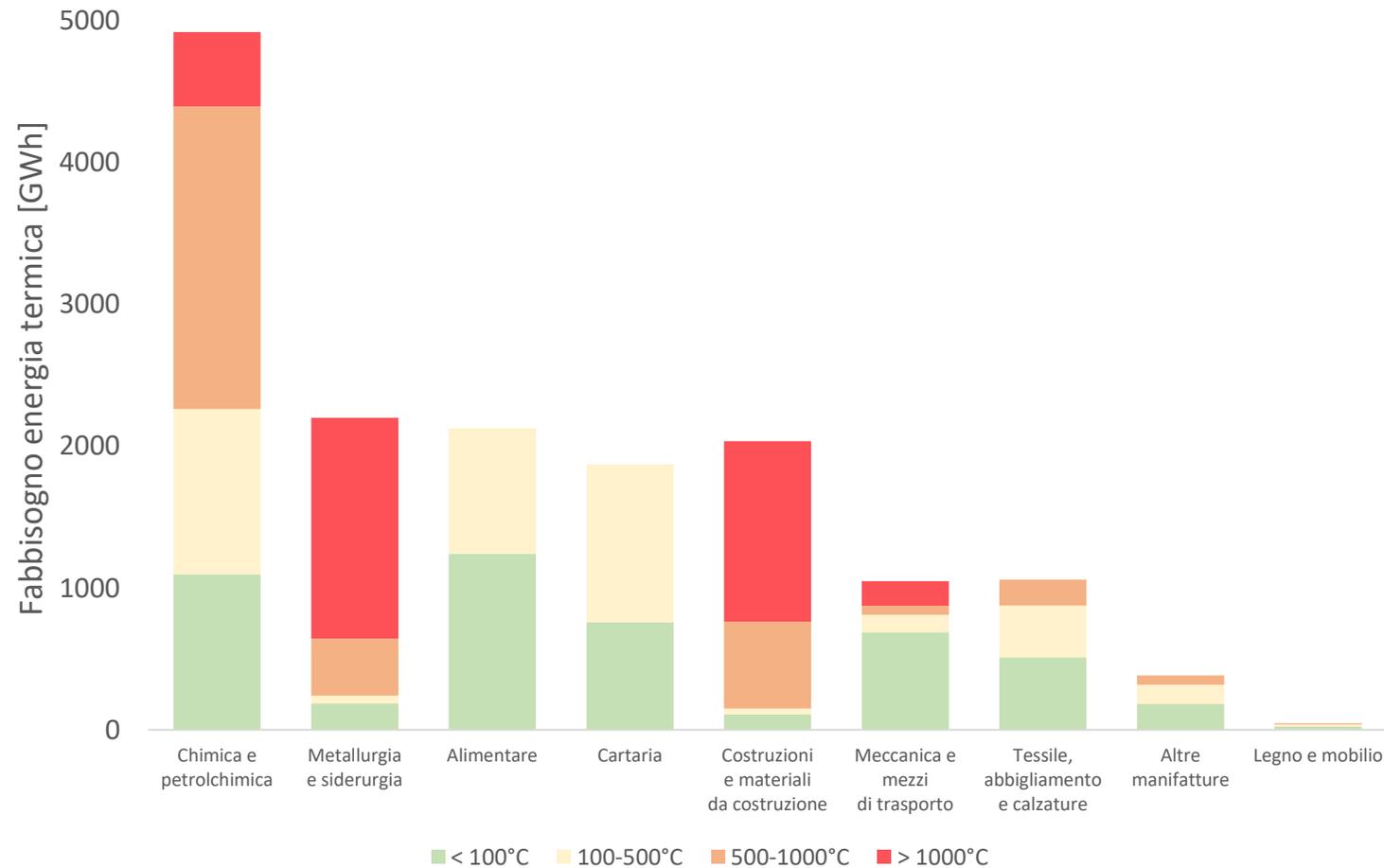


Fabbisogno termico per space heating per settore e peso percentuale sul totale dei consumi termici (Fraunhofer).



Installazione pompa di calore

- I consumi termici per **riscaldamento** costituiscono una quota molto consistente soprattutto per il settore **automotive (quasi il 50%)** e in generale per i settori meno energivori (**tessile, legno, altro**).
- **Descrizione intervento:** sostituzione del sistema di riscaldamento con generatore di calore a gas naturale con pompe di calore per il riscaldamento degli ambienti, con un risparmio di .
- Si tratta di un intervento di **fuel switching**: ad una riduzione dei consumi di gas naturale corrisponde un aumento di quelli di energia elettrica.



Caratterizzazione media del fabbisogno termico per range di temperatura (fonte: Fraunhofer).



Impianto di cogenerazione

Produzione simultanea di energia elettrica e termica per l'autoconsumo e/o la vendita in rete.

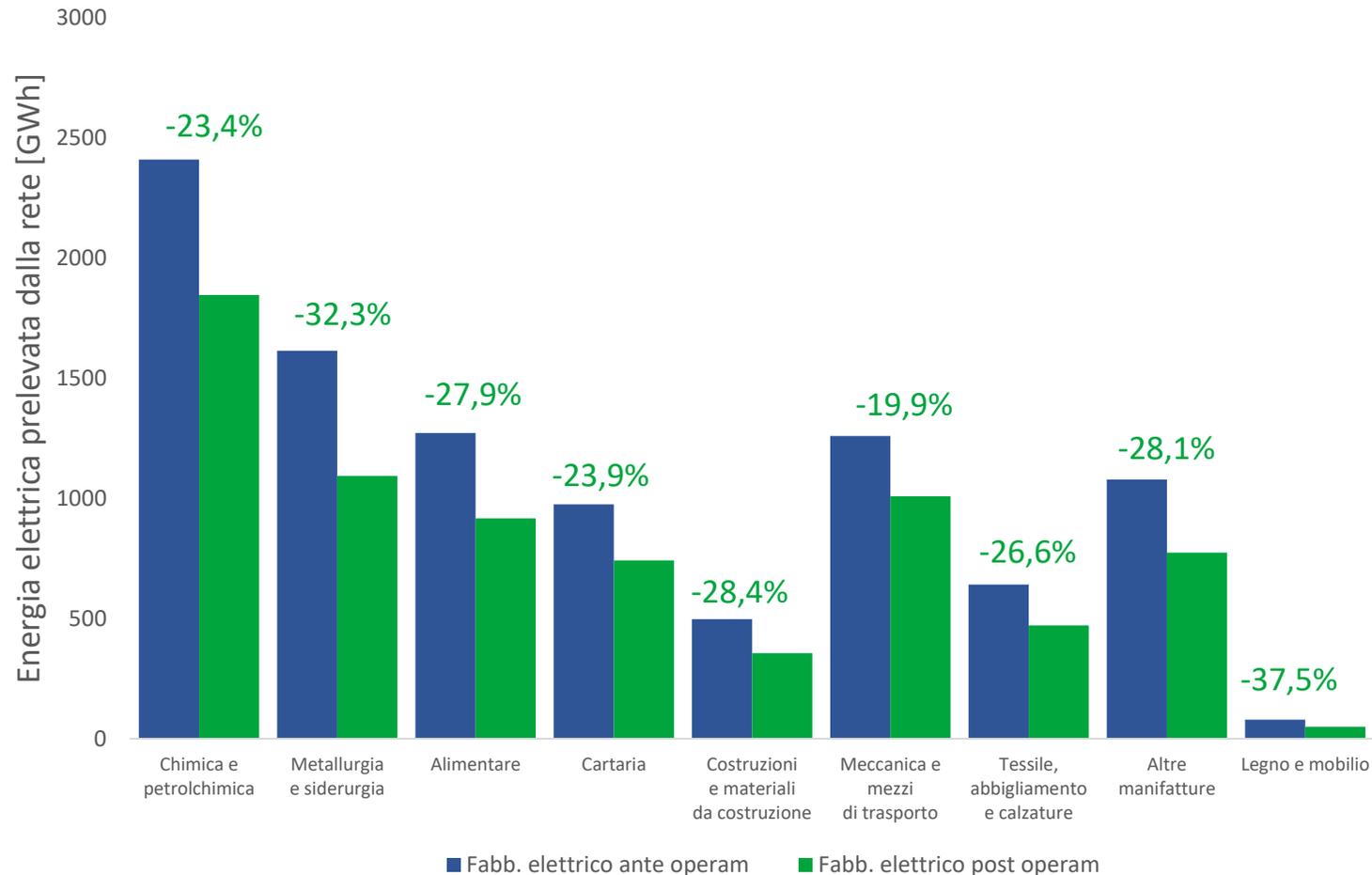
Due tecnologie utilizzabili:

- **cogenerazione con turbogas (ed eventuale *supplementary firing* dei gas in uscita dalla turbina)** per la copertura dei fabbisogni termici inferiori ai 1000°. Efficienze elevate per **carichi poco variabili nel tempo**.
- **cogenerazione con motore a combustione interna** per la copertura dei fabbisogni termici inferiori ai 400°. Circa la metà del calore disponibile è a **bassa temperatura (< 120°C)**, poiché derivante dal raffreddamento del motore stesso.



Impianto fotovoltaico

- **Descrizione intervento:** installazione di un impianto fotovoltaico che massimizzi la **percentuale di energia autoconsumata** (in Piemonte questo valore è mediamente del **60%** per il settore industriale, GSE) e l'**autosufficienza** dello stabilimento (**tra il 15 e il 40%** a seconda della dimensione dello stabilimento e del sincronismo dei consumi con la produzione).





Relamping a LED



-63% riduzione fabbisogno energia elettrica per illuminazione



Fino a -5% riduzione fabbisogno energia elettrica complessivo



Fino a -5% riduzione delle emissioni di CO₂ per i consumi elettrici



Simple Pay Back Time di circa **3 anni**



Migliori performance per settori **automotive, tessile, legno, altro**



Efficientamento motori elettrici



-9% riduzione fabbisogno energia elettrica per compressori e pompe



-2% riduzione fabbisogno energia elettrica complessivo



-2% riduzione delle emissioni di CO₂ per i consumi elettrici



Simple Pay Back Time in media di **2-4 anni**



Migliori performance per settori **cartaria, materiali da costruzione, chimico e petrolchimico**



Installazione pompa di calore



Fino a +15% aumento del fabbisogno di energia elettrica



Fino a -50% riduzione fabbisogno energia termica da rete



Fino a -40% riduzione delle emissioni di CO₂ per i consumi termici



Simple Pay Back Time in media di **7 anni**



Migliori performance per settori **automotive e tessile**



Impianto fotovoltaico



Fino al -40% in media riduzione fabbisogno energia elettrica dalla rete esterna.



Fino a -40% riduzione dei costi per il fabbisogno elettrico annuo.



Fino a -40% riduzione delle emissioni di CO₂ relative al fabbisogno elettrico.



Simple Pay Back Time di **6-7 anni**.



Migliori performance per **piccole-medie imprese** con orari lavorativi prevalentemente diurni.



Impianto cogenerazione



-60% in media riduzione fabbisogno energia elettrica dalla rete esterna.



Fino al -30% di riduzione dei costi per i fabbisogni energetici annui.



Fino a -20% riduzione delle emissioni di CO₂ rispetto al caso *ante operam*.



Simple Pay Back Time di **3-6 anni**, a seconda della tecnologia.



Migliori performance per **imprese con elevati carichi termici ed elettrici**.

Scenari di decarbonizzazione al 2030

Possibile scenario progressivo di decarbonizzazione

Potenziale di decarbonizzazione delle tecnologie individuate (best practices e tecnologie di medio termine).

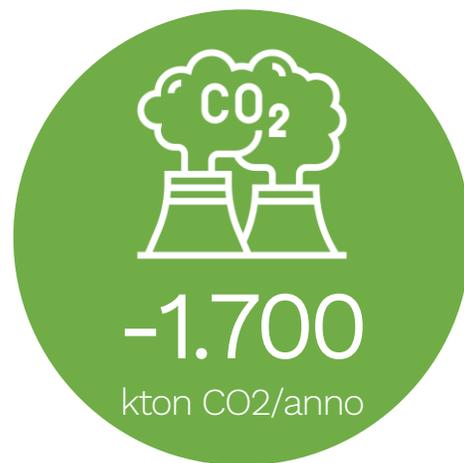
SITUAZIONE EX ANTE		2.252 kTEP		6.840 kton		2.435 mln €
 Relamping a LED	>>>	-1,5%		-1,7%		-2,5%
 Eff. motori elettrici	>>>	-0,5%		-0,5%		-0,8%
 Fotovoltaico	>>>	-11,3%		-12,6%		-18,9%
 Pompa di calore	>>>	-4,7%		-4,0%		-0,7%
 Cogenerazione	>>>	-4,0%		-5,8%		-15,3%
 Biometano	>>>	≈		-3,0%		≈
SITUAZIONE EX POST		-20,3% 1.794 kTEP		-25,0% 5.132 kton		-34,1% 1.605 mln €

Scenari di decarbonizzazione al 2030

Impatto degli interventi individuati su consumi, emissioni e spesa in bolletta



Riduzione del **20%** del fabbisogno energetico rispetto allo scenario 2019.



Riduzione del **25%** delle emissioni rispetto allo scenario 2019*.



Riduzione del **35%** della spesa in bolletta, rispetto allo scenario 2019*.



Investimenti necessari per gli interventi individuati**.

* Assumendo un fattore emissivo per consumo di energia elettrica costante rispetto ai valori ex ante (2019)

** Assumendo una produzione industriale costante rispetto ai valori ex ante (2019)



Politecnico
di Torino



Grazie per l'attenzione

Contributi all'analisi e supervisione tecnica:

- > **Antonio De Padova, Chiara Ravetti, Andrea Lanzini** (Politecnico di Torino)
- > **Davide Manzoni** (EDISON NEXT)

Per scaricare lo studio completo:

<https://www.edison.it/it/decarbonizzazione-e-competitivita-edison-al-fianco-delle-imprese-piemontesi>