



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

AGENZIA NAZIONALE
EFFICIENZA ENERGETICA



Prestazioni energetiche del settore farmaceutico

L'efficienza energetica nei settori produttivi

Piano di sensibilizzazione delle PMI ai sensi dell'Art. 8 comma 10 ter D.Lgs.
102/2014

26 Settembre 2022 – Ferentino (FR)

Ing. Giacomo Bruni – DUEE – Agenzia Nazionale Efficienza Energetica
giacomo.bruni@enea.it



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



Indice

- Il settore farmaceutico: statistiche generali ^[1]
- Le prestazioni energetiche del settore ^[1]
- Linea guida per la diagnosi energetica nel farmaceutico ^[1]
- Conclusioni

[1] <https://www.pubblicazioni.enea.it/le-pubblicazioni-enea/edizioni-enea/anno-2022/farmaceutico-quaderni-dell-efficienza-energetica.html>

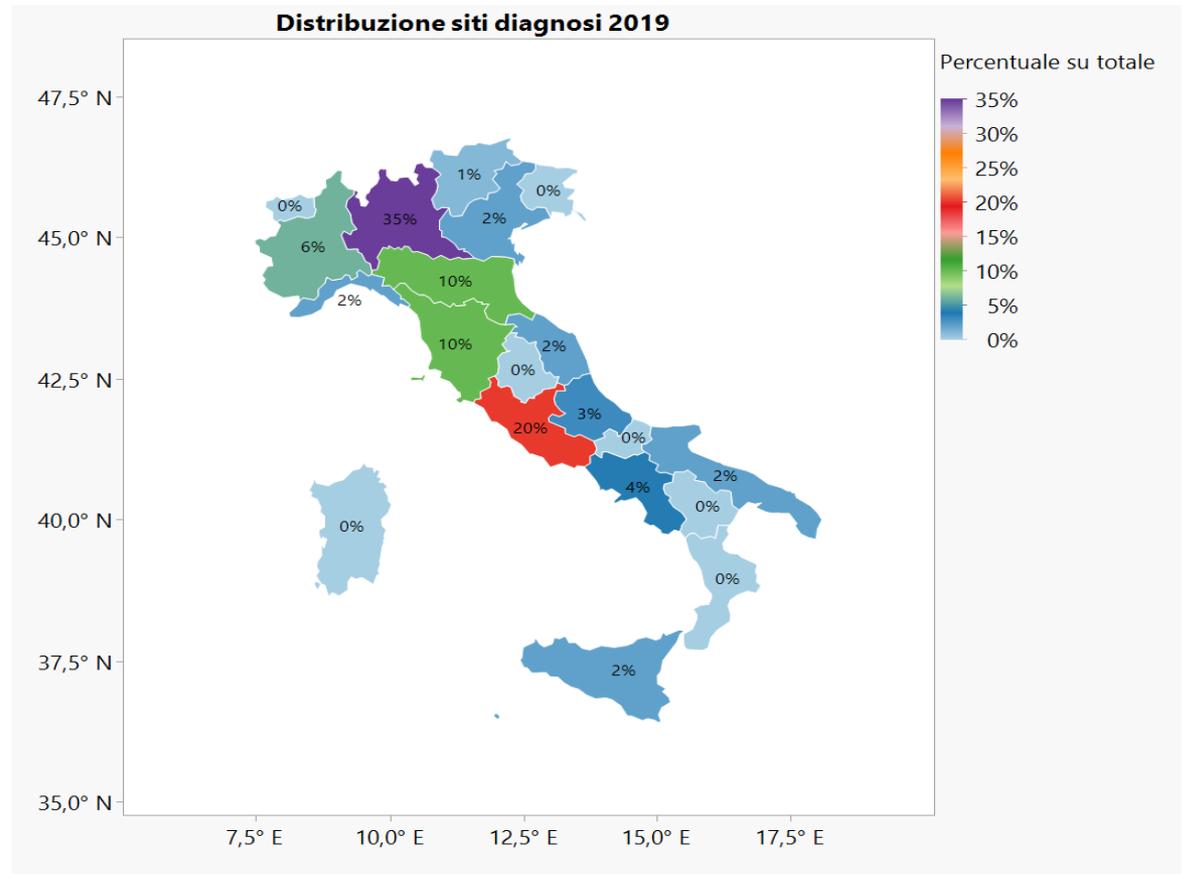
Indice

- Il settore farmaceutico: statistiche generali
- Le prestazioni energetiche del settore
- Linea guida per la diagnosi energetica nel farmaceutico
- Conclusioni

Statistiche generali - Risultanze

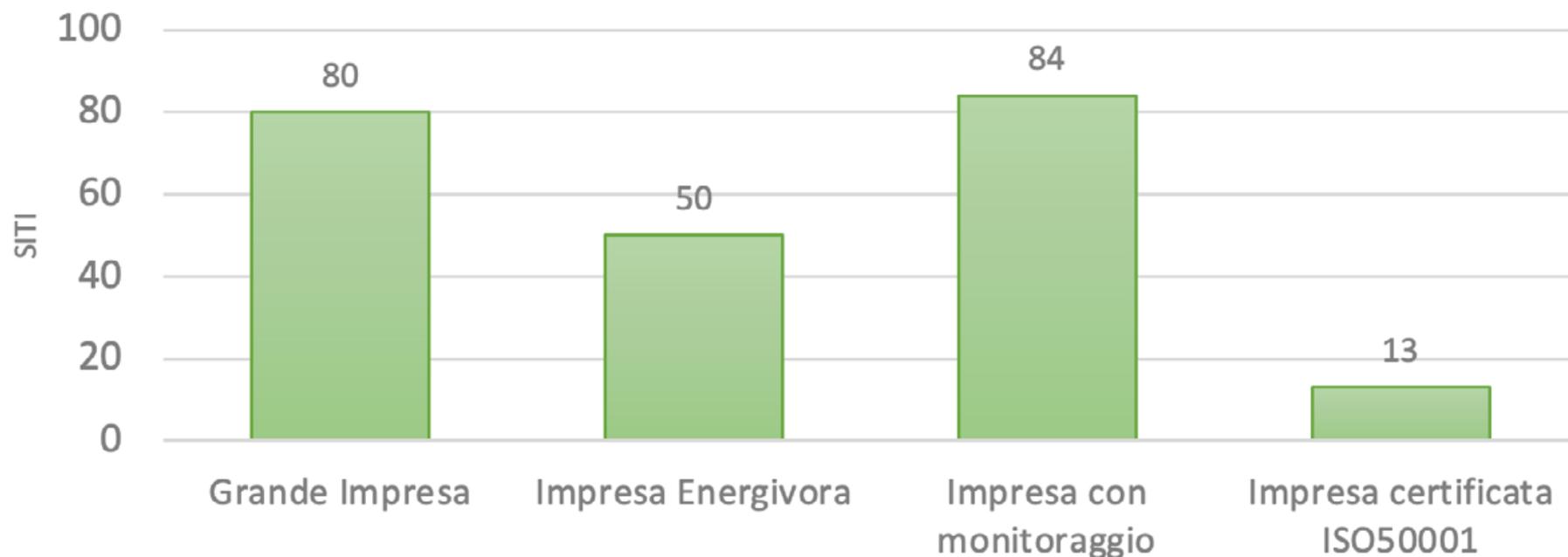
ATECO 21.20.09

- 99 diagnosi
- 74 imprese
- 84 siti produttivi



Statistiche generali - Tipologia di siti

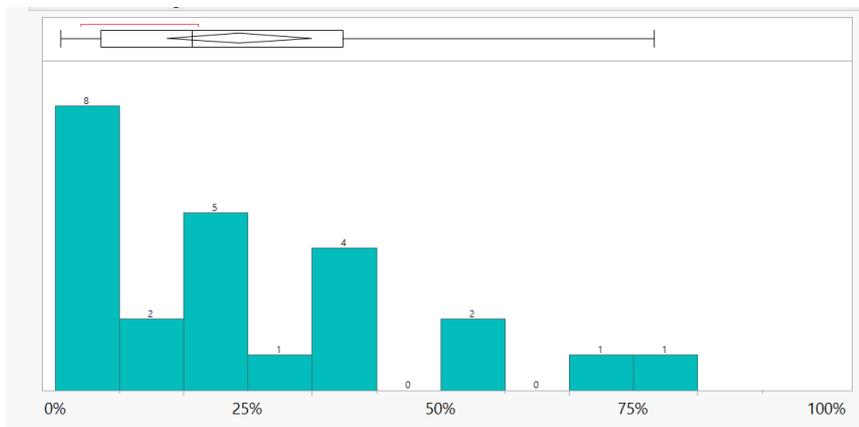
Classificazione imprese



Statistiche generali - Taglia degli impianti

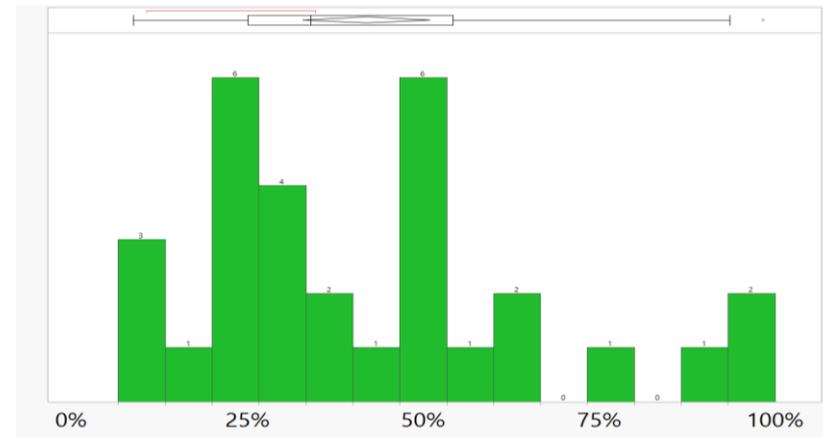
Produzione

- Produzione ≈ 20.000 kg a $< 2,5$ mln kg (max 10 Mln)
- Esclusi siti produzione o processi non dichiarati
- Analisi su 24 siti



Superfici degli ambienti produttivi

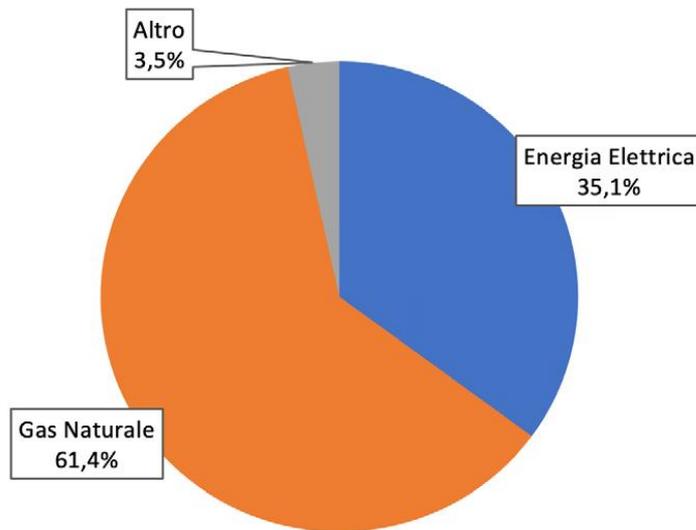
- Superfici produttive da ≈ 1.300 m² a ≈ 15.000 m² (Max 60.000 m²)
- Esclusi siti con superficie di aree produttive non nota
- Analisi su 30 siti



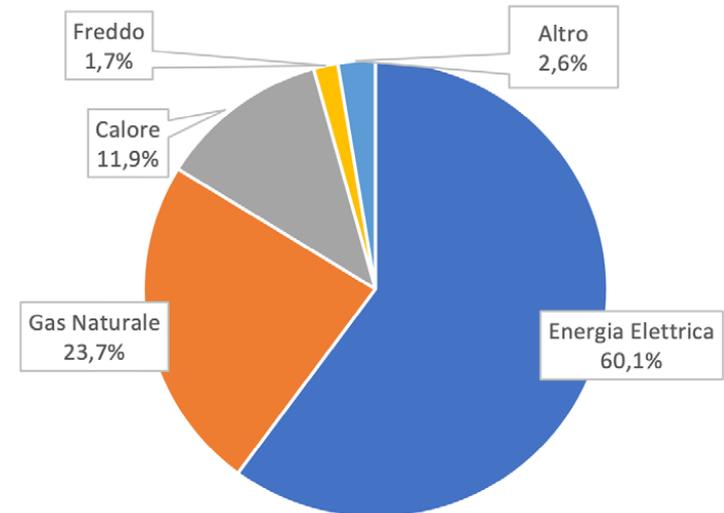
Statistiche generali - Acquisto e consumo energia

- Gas naturale ed elettricità principali vettori acquistati.
- Consistente impiego della cogenerazione.

Distribuzione percentuale media dei vettori energetici acquistati



Distribuzione percentuale media dei vettori energetici consumati

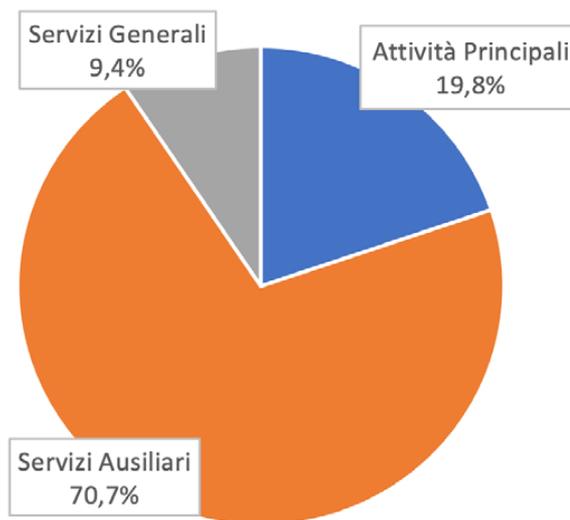


Indice

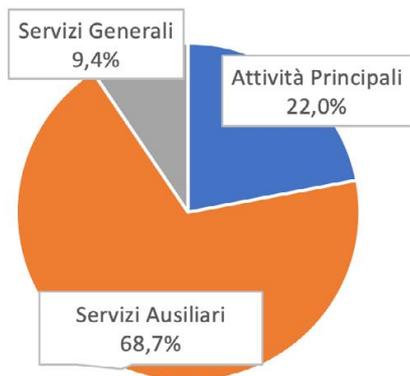
- Il settore farmaceutico: statistiche generali
- Le prestazioni energetiche del settore
- Linea guida per la diagnosi energetica nel farmaceutico
- Conclusioni

Prestazioni - Distribuzione dei consumi

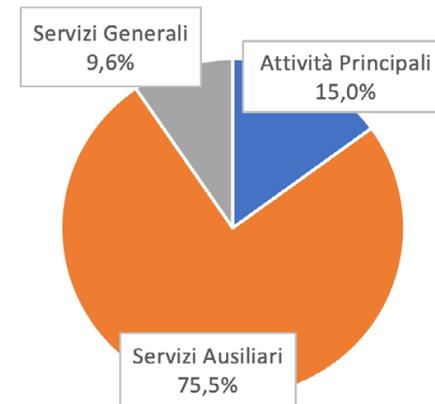
Distribuzione media percentuale del consumo Totale sulle tre aree funzionali



Distribuzione media percentuale del consumo Elettrico sulle tre aree funzionali



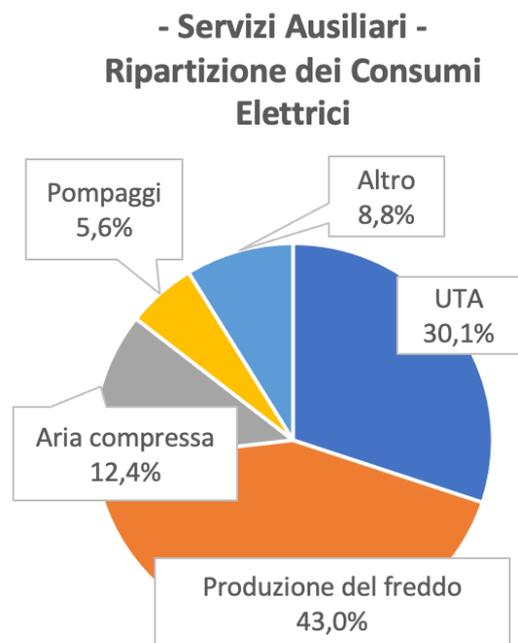
Distribuzione media percentuale del consumo Termico sulle tre aree funzionali



Prestazioni - Servizi ausiliari

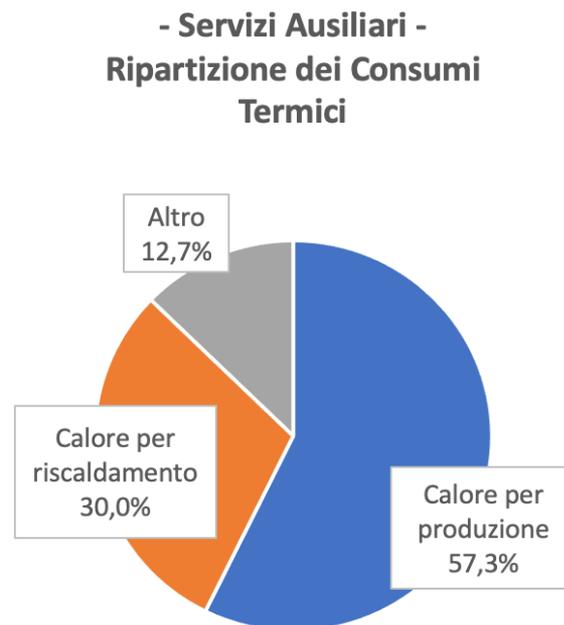
Elettrici

- Produzione freddo \approx 30% del totale
- UTA \approx 20% del totale
- Aria compressa \approx 9% del totale



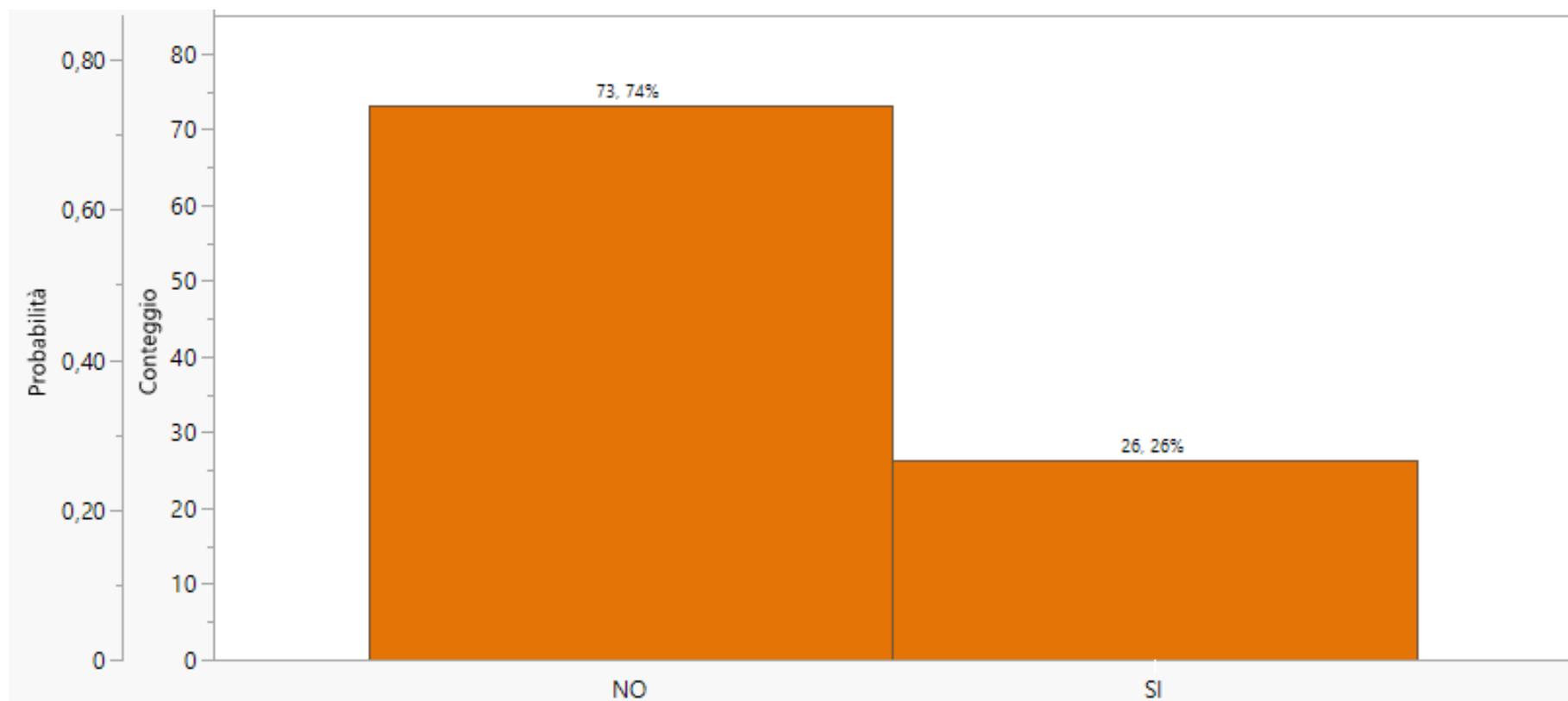
Termici

- Calore processo \approx 57% del totale
- Riscaldamento \approx 30% del totale



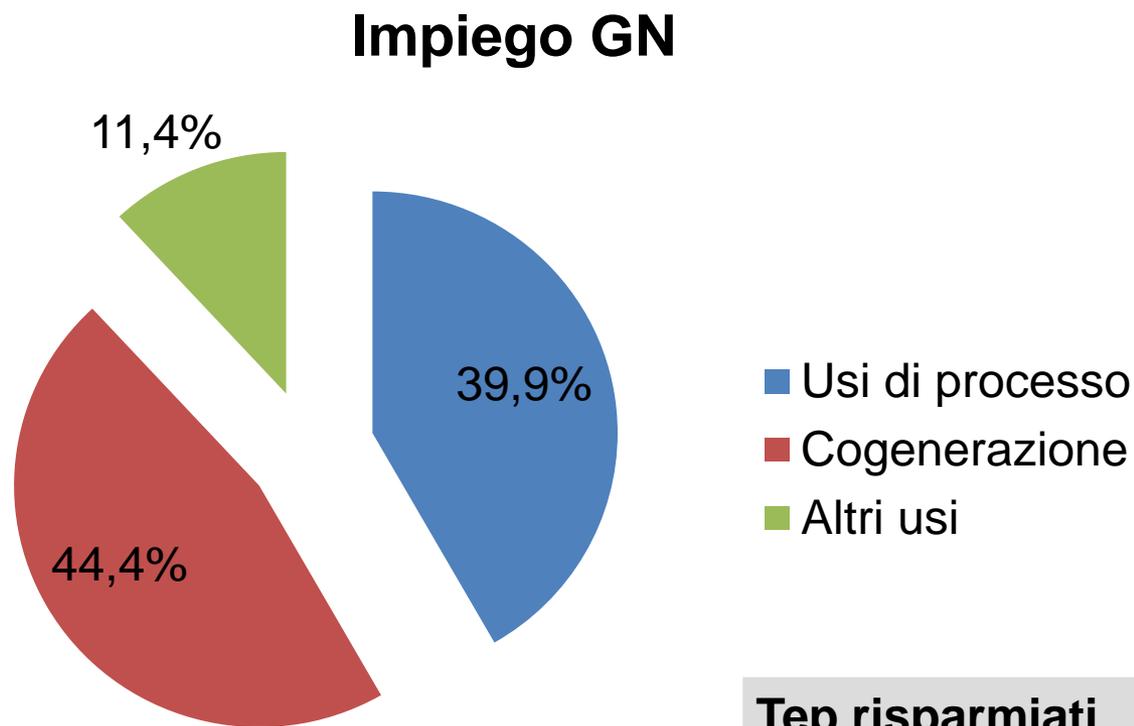
Prestazioni - Trasformazione interna dell'energia

Numero di siti che impiegano cogenerazione: circa il 25% del totale delle diagnosi presentate (24 siti produttivi su 99 totali di settore e su 84 produttivi)



Prestazioni - Usi di gas in cogenerazione

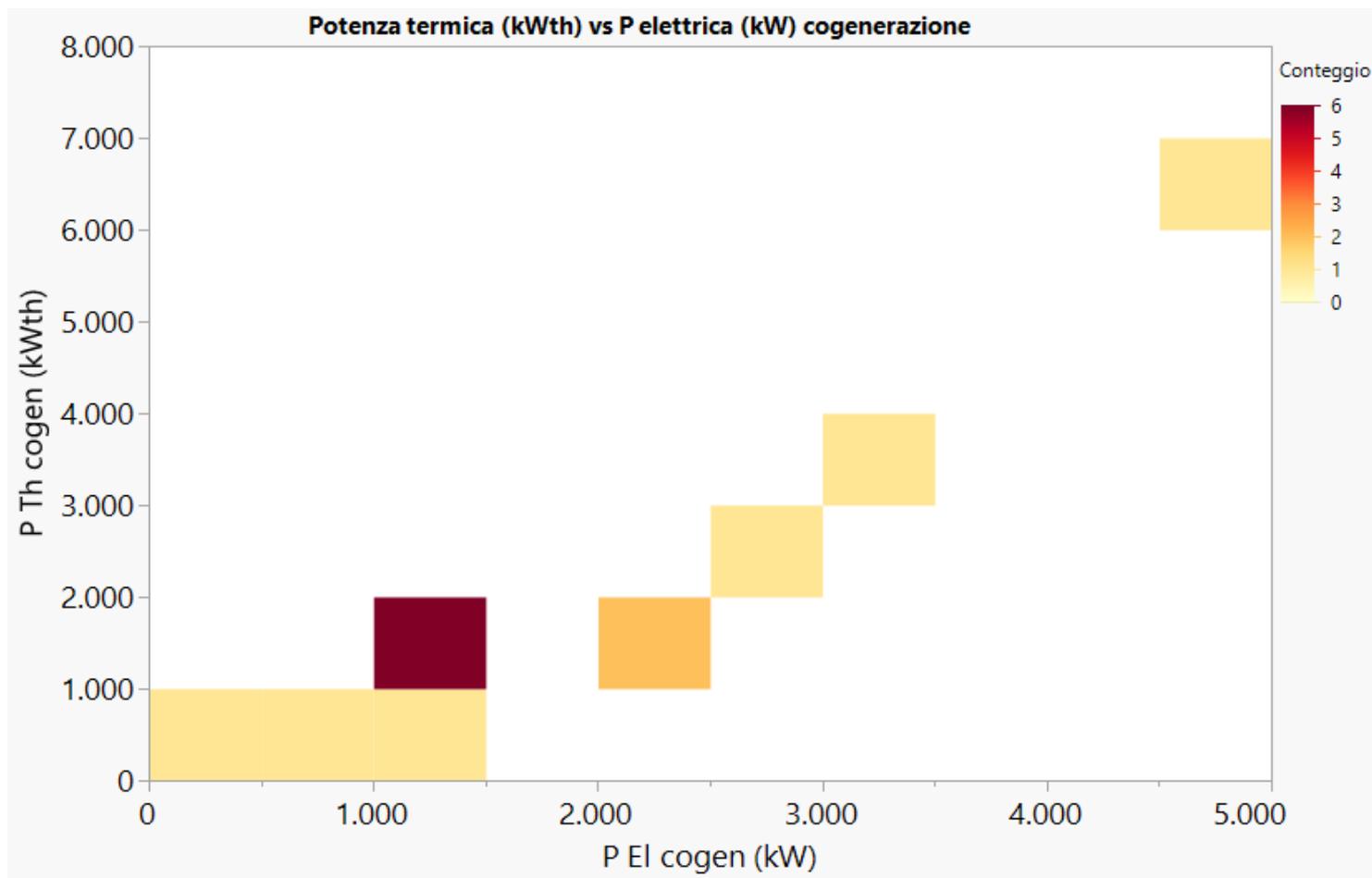
Percentuale del totale di GN che viene usato in cogenerazione (sul totale delle diagnosi)



Tep risparmiati	22.222
t CO₂ eq. evitate	11.538

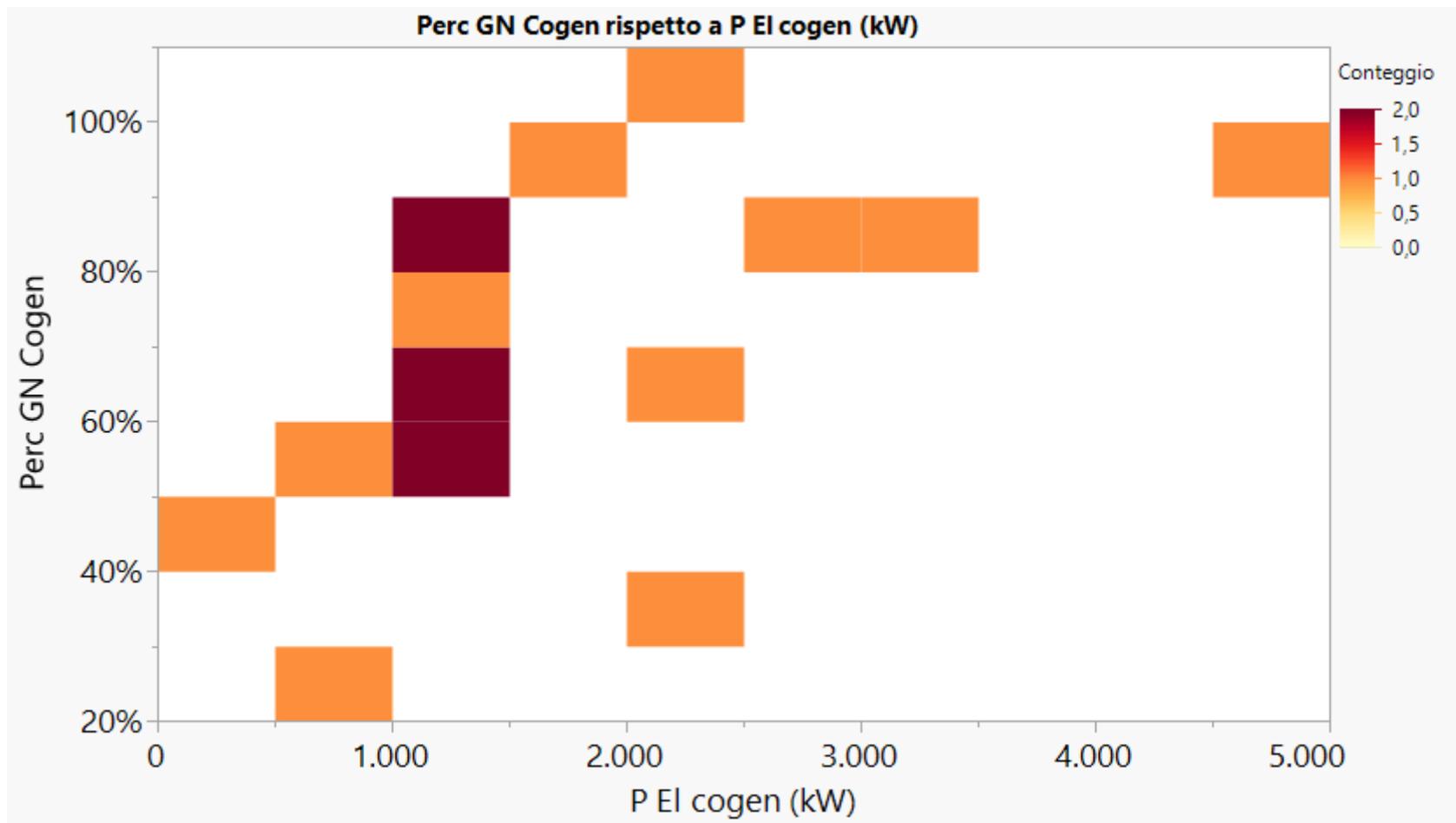
Prestazioni - Taglia degli impianti cogenerativi

Distribuzione della taglia EI e Th

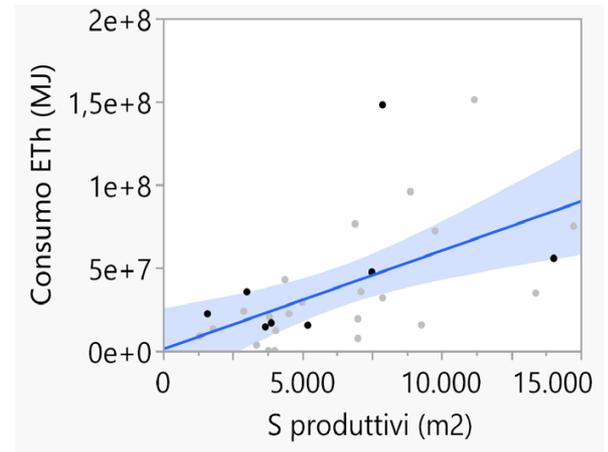
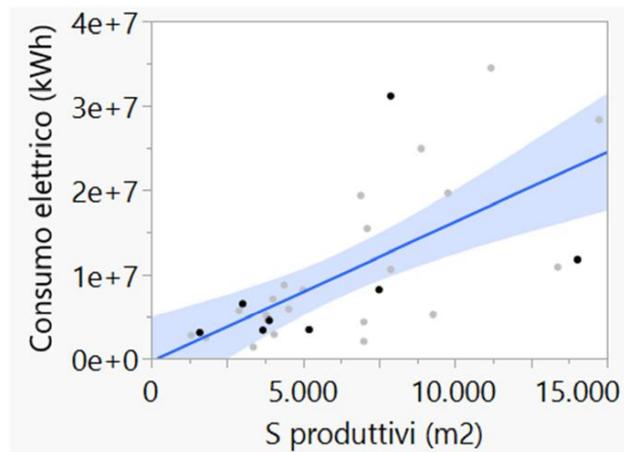
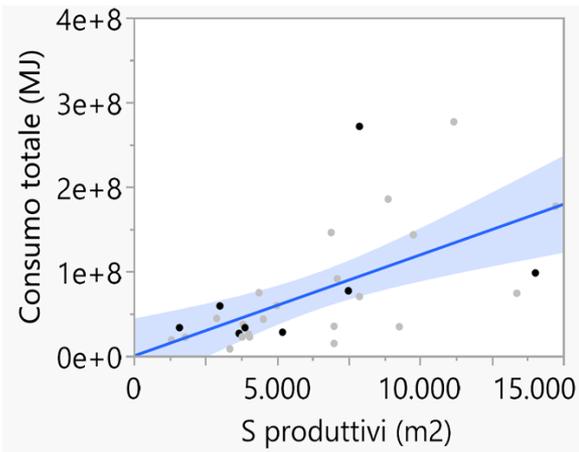


Prestazioni - Usi di gas in cogenerazione

Percentuale di GN usato in cogenerazione in relazione alla taglia



Prestazioni - Indici di sito: energia vs superfici



Consumi	Equazione	R ²	p-value
Consumi totali (MJ)	$y = -120.667 + 11.942,50 \text{ m}^2 (S > 10)$	0,3667	0,0004
Consumi elettrici (kWh)	$y = -354.827 + 1.656,60 \text{ m}^2 (S > 10)$	0,4307	<0,001
Consumi termici (MJ)	$y = 802.674 + 5.937,5 \text{ m}^2$	0,3128	0,0013

Prestazioni - Indici di sito: energia vs superfici

CONSUMI TOTALI				
Min (m ²)	Max (m ²)	IPE (MJ/m ²)	CoV	Affidabilità
≈ 1.300	≈ 3.360	16.420 ± 3.660	22,3%	MEDIA
≈ 3.360	≈ 7.110	8.420 ± 5.320	63,2%	BASSA
≈ 7.110	≈ 15.000	14.080 ± 9.230	65,5%	BASSA

CONSUMI ELETTRICI				
Min (m ²)	Max (m ²)	IPE (kWh/m ²)	CoV	Affidabilità
≈ 1.300	≈ 3.360	1.906 ± 312	16,4%	ALTA
≈ 3.360	≈ 7.890	1.258 ± 685	54,4%	MEDIA
≈ 7.890	≈ 15.000	1.926 ± 1.162	60,3%	BASSA

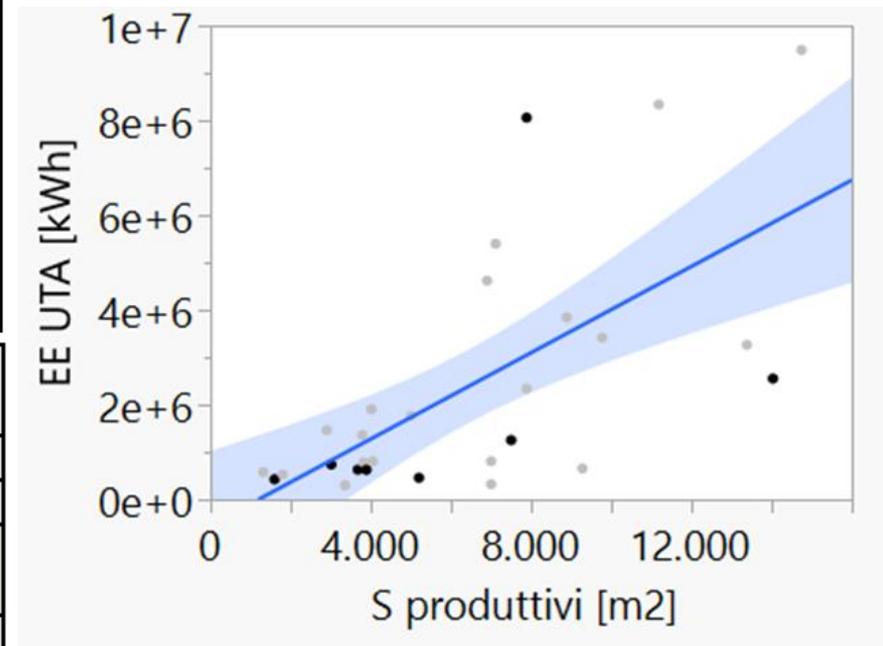
CONSUMI TERMICI				
Min (m ²)	Max (m ²)	IPE (MJ/m ²)	CoV	Affidabilità
≈ 1.300	≈ 3.360	9.560 ± 3.130	32,7%	MEDIA
≈ 3.360	≈ 7.110	3.995 ± 3.315	82,9%	BASSA
≈ 7.110	≈ 15.000	7.190 ± 5.180	72,1%	BASSA

Prestazioni - Indici di processo: condizionamento

- Campione: 28 siti
- Correlazione debole ($R^2 = 0,4293$) ma rappresentativa (Int. Conf. > 99%)

Rette di Regressione: Consumo Elettrico UTA [kWh] vs Superficie [m ²]					
Consumo Elettrico UTA [kWh] = -542.580 + 455,36* Superficie [m ²] Int. Confidenza > 99%					
	R ²	R	P _{value}	R _{crit (bidirezionale)} α=0,05	R _{crit (bidirezionale)} α=0,01
Consumo Elettrico UTA [kWh]	0,4293	0,6552	<0,0001	0,3620	0,4640

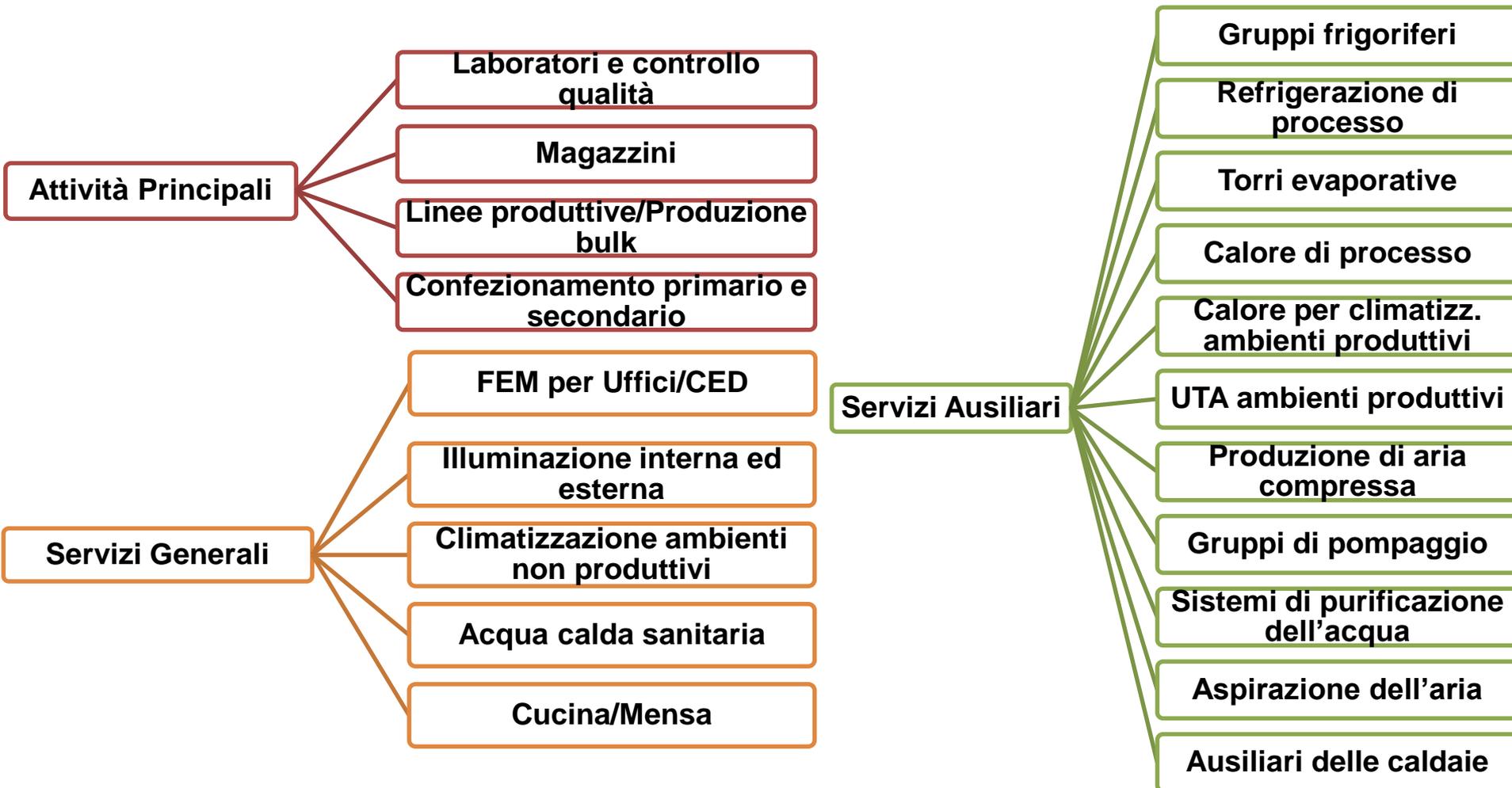
Unità misura utilizzate	Superficie delle aree produttive		m ²	
	Consumo Elettrico		kWh	
	IPE		kWh/m ²	
Superficie		IPE	Affidabilità	
Min	Max			
m ²	m ²	kWh/m ²	Coeff. di Variazione	Livello di affidabilità
1.300	15.000	342,9 ± 242,3	70,7%	BASSO



Indice

- Il settore farmaceutico: statistiche generali
- Le prestazioni energetiche del settore
- **Linea guida per la diagnosi energetica nel farmaceutico**
- Conclusioni

Linea guida - Definire le funzioni aziendali



Linea guida - Definire le destinazioni d'uso

- Le destinazioni d'uso definiscono indici di processo che l'azienda può usare per monitorare l'uso dell'energia. La loro misura è fondamentale per capire in che modo viene usata l'energia

ATTIVITÀ PRINCIPALI	
Attività	Destinazione d'uso specifica
Linee produttive	Produzione netta in massa [t]
Magazzini (climatizzati)	Produzione netta in massa [t]
Magazzini (climatizzati)	Volumi [m ³]

Servizi Generali	
Attività	Destinazione d'uso specifica
Climatizzazione invernale ed estiva ambienti non produttivi	Gradi giorno invernali [°C d]
Illuminazione	Flusso luminoso [lm]
Acqua calda sanitaria	Dipendenti
Mensa	Dipendenti o coperti
Uffici	Superficie [m ²]

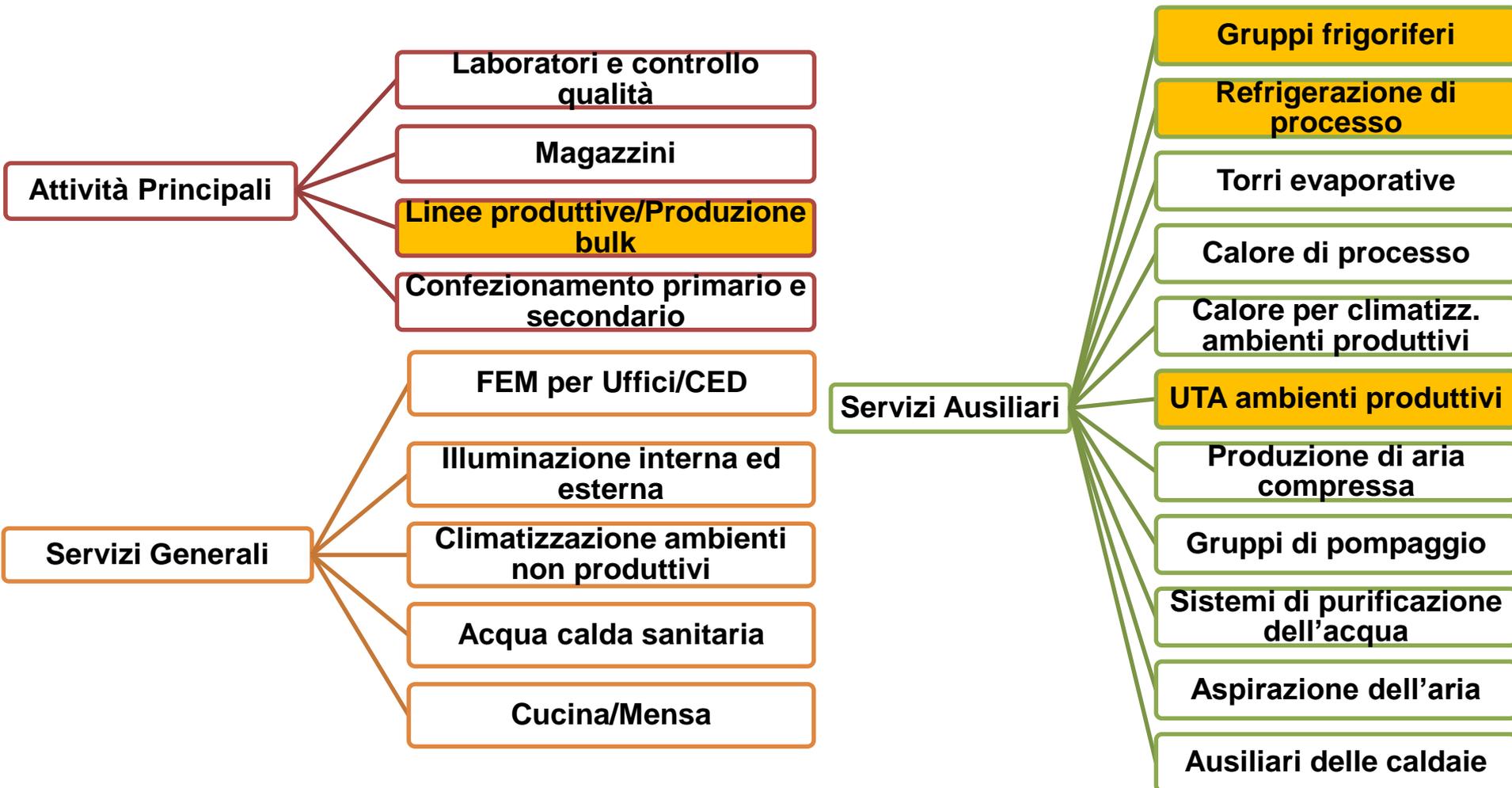
SERVIZI AUSILIARI	
Attività	Destinazione d'uso specifica
Produzione e distribuzione di aria compressa	Volumi di aria prodotta [Nm ³]
Produzione di freddo per climatizzazione	Frigorie prodotte [kWh _f] Volume ambienti condizionati [m ³] Gradi giorno estivi [°C d]
Produzione di freddo per processo	Frigorie prodotte [kWh _f]
Produzione di calore per riscaldamento	Calore prodotto [kWh _{th}] Volume ambienti condizionati [m ³] Gradi giorno invernali [°C d]
Unità di trattamento aria	Volume ambienti condizionati [m ³] Volumi di aria trattata [m ³]
Impianti di pompaggio	Acqua pompata [m ³]
Treatmento di acque di processo	Acqua trattata [m ³]

Linea guida - Cosa monitorare?

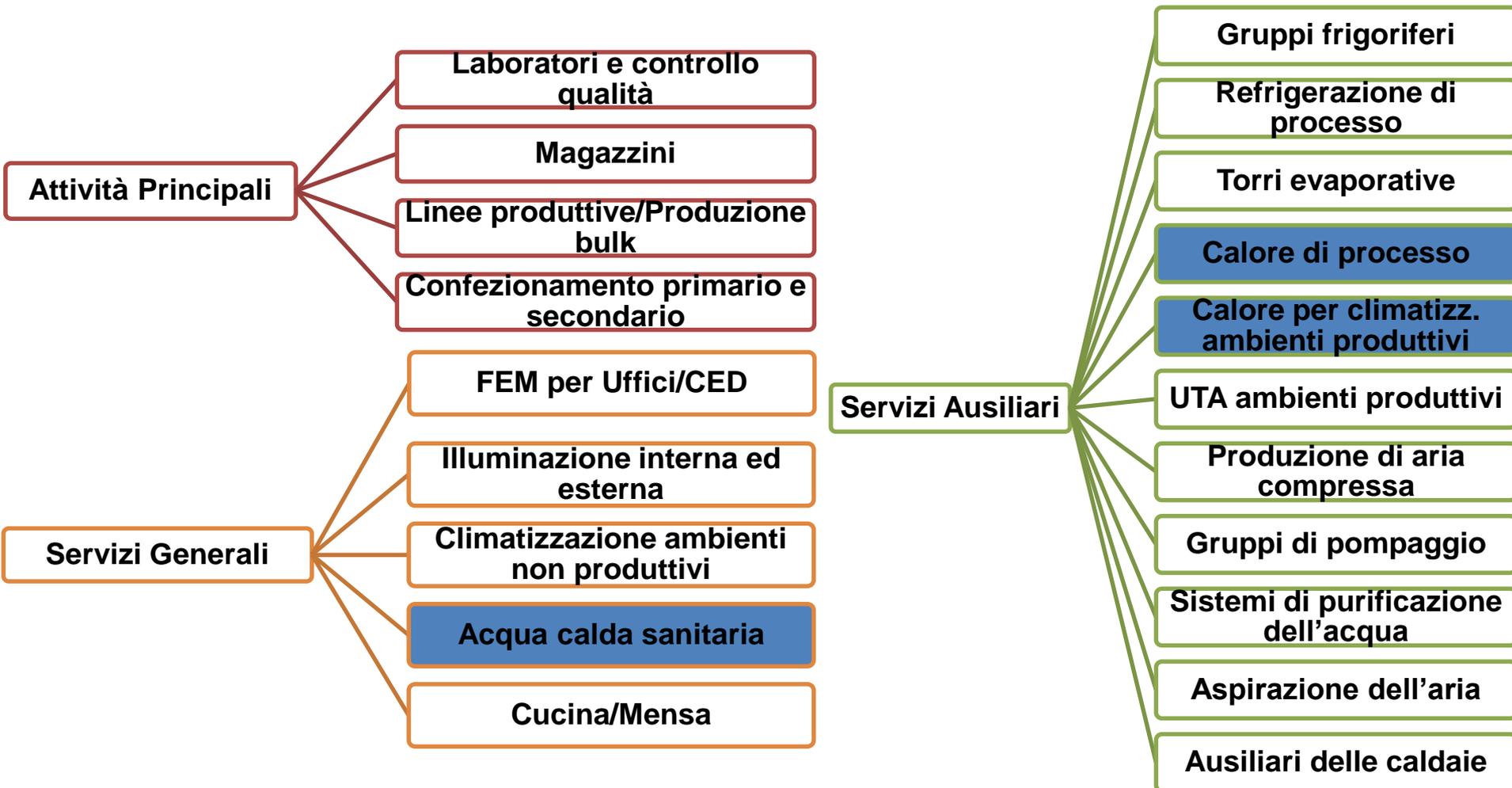
- Differenza rispetto alle linee guida ENEA per la manifattura
- Maggiore attenzione agli ausiliari
- Strumenti di misura mobili

Consumo di riferimento (tep/a)		Attività principali	Servizi ausiliari	Servizi generali
> 10.000		50%	60%	20%
6.000	9.999	40%	60%	15%
3.000	5.999	30%	50%	10%
1.000	2.999	20%	40%	5%
100	999	15%	30%	5%

Linea guida - Monitoraggio energia elettrica



Linea guida - Monitoraggio energia termica



Indice

- Il settore farmaceutico: statistiche generali e di dettaglio
- La metodologia ENEA di studio dei consumi energetici
- Le prestazioni energetiche del settore farmaceutico
- Definizione di una linea guida di settore
- **Conclusioni**

Conclusioni

- Grande importanza dei servizi ausiliari e della trasformazione interna dell'energia
- I consumi dipendono da più energy driver differenti
- Definire le destinazioni d'uso
- Definire indicatori di processo
- Monitorare gli usi finali più significativi

AGENZIA NAZIONALE EFFICIENZA ENERGETICA

The ENEA logo, consisting of the word "ENEA" in a bold, blue, sans-serif font, positioned to the right of a green-to-blue gradient wave that curves under the main header.

Ing. Giacomo Bruni
giacomo.bruni@enea.it



www.enea.it
www.efficienzaenergetica.enea.it
www.audit102.enea.it

diagnosienergetica@enea.it

The ENEA logo, consisting of the word "ENEA" in a bold, blue, sans-serif font.