



La Diagnosi energetica: obbligo, opportunità, necessità. Aspetti legislativi e metodologici

<https://prezi.com/view/1qGJxICrLM4uo7yooTFC/>

Vincenzo Triunfo

Individuazione dei benchmark ed i Key performance index

Ing. VINCENZO TRIUNFO



BENCHMARK

Definizione

BENCHMARK



- Con l'espressione benchmarking si indica anche una metodologia di gestione aziendale, basata sul confronto sistematico di un indicatore chiave, al fine di misurare e incrementare le performance di un'azienda.

BENCHMARK



- Sapere quanta energia consumano i siti della vostra azienda o un edificio è il primo punto del vostro piano d'azione per l'energia.
- Come disse Lord Kelvin, “misurare è conoscere. Se non si può misurare, non si può migliorare”.

BENCHMARK



- Sapere quanta energia consumano i siti della vostra azienda o un edificio è il primo punto del vostro piano d'azione per l'energia.
- Come disse Lord Kelvin, “misurare è conoscere. Se non si può misurare, non si può migliorare”.

BENCHMARK



- I dati di consumo sono il carburante del benchmarking; senza di essi non si può fare nulla.
- I dati sono essenziali, ma devono anche essere compresi.
- Per rispondere a domande come “Come faccio a sapere se il mio sito è efficiente dal punto di vista energetico?”, “**Che cos’è un sito ‘buono’ o ‘cattivo’?**”, è necessario stabilire un **benchmark**.
- Fortunatamente, il benchmarking è un modo per farlo.

BENCHMARK



- I dati di consumo sono l'essenza del benchmarking; senza di essi non si può fare nulla.
- I dati sono essenziali, ma devono anche essere compresi.
- Per rispondere a domande come “Come faccio a sapere se il mio sito è efficiente dal punto di vista energetico?”, “**Che cos'è un sito 'buono' o 'cattivo'?**”, è necessario stabilire un **benchmark**.
- Fortunatamente, il benchmarking è un modo per farlo.

Questo è il punto di partenza da cui si osserva la situazione attuale e la si confronta con il consumo energetico previsto.

BENCHMARK



Per il benchmarking è necessario utilizzare un criterio per calcolare il consumo energetico o normalizzare il calcolo

In effetti, così facendo si confrontano siti con caratteristiche simili, perché lo scopo è quello di rendere equivalenti e confrontabili siti diversi.

Se prendiamo due siti, uno situato in montagna e l'altro vicino al mare, quello in montagna molto probabilmente consumerà di più. Infatti, deve utilizzare più energia per riscaldarsi perché la temperatura esterna è più bassa, quindi consuma più energia.

Ma quello che consuma più energia non è necessariamente il più inefficiente.

Con la stessa logica, un negozio di 300 m² consumerà più energia di uno di 150 m², perché più grande è l'edificio, maggiore è la superficie da riscaldare.

BENCHMARK



A questo punto sorge la domanda: come si possono confrontare i due siti in modo da eliminare queste variabili d'influenza?

Il concetto di normalizzazione dei calcoli viene in aiuto.

Normalizzazione energetica

La normalizzazione energetica è un processo che adegua i risultati energetici effettivi a quelli che si sarebbero verificati in condizioni normali.

Infatti, il consumo energetico deve essere comparabile e tradotto in qualcosa di comprensibile per i professionisti dell'energia.

Esistono diversi metodi di normalizzazione dei consumi, basati su diversi fattori di influenza

BENCHMARK



In conclusione un aspetto fondamentale nell'esecuzione di una diagnosi energetica riguarda quindi la valutazione degli indici di prestazione energetica e il loro confronto con i benchmark di settore.

La metodologia di benchmarking dell'efficienza energetica è definita nella norma UNI CEI EN 16231:2012, che ne definisce i requisiti e ne fornisce raccomandazioni. La norma prevede la definizione di dati chiave e di indicatori del consumo energetico. Il benchmarking del consumo energetico, sia interno (tramite analisi dello storico /trend) che esterno (confronto con altre imprese del settore), è un potente strumento per la valutazione delle prestazioni e il miglioramento dell'efficienza energetica tramite l'analisi delle tendenze del consumo energetico, dei costi dell'energia e del consumo energetico specifico.

BENCHMARK



In conclusione un aspetto fondamentale nell'esecuzione di una diagnosi energetica riguarda quindi la valutazione degli indici di prestazione energetica e il loro confronto con i benchmark di settore.

La metodologia di benchmarking dell'efficienza energetica è definita nella norma UNI CEI EN 16231:2012, che ne definisce i requisiti e ne fornisce raccomandazioni. La norma prevede la definizione di dati chiave e di indicatori del consumo energetico. Il benchmarking del consumo energetico, sia interno (tramite analisi dello storico /trend) che esterno (confronto con altre imprese del settore), è un potente strumento per la valutazione delle prestazioni e il miglioramento dell'efficienza energetica tramite l'analisi delle tendenze del consumo energetico, dei costi dell'energia e del consumo energetico specifico.

KPI O IPE



Tra gli strumenti maggiormente utilizzati per il benchmarking prestazionale troviamo gli

- Energy Performance Indicators (EnPIs) o IPE (Indici di prestazione energetica).
- Lo scopo di definire gli indici di prestazione energetica è quello di individuare valori di riferimento tali da permettere alle aziende di pianificare in modo appropriato la propria politica energetica. Tali valori possono essere relativi all'intero sito produttivo, ad un singolo processo produttivo, ad un'area/reparto aziendale, ad una singola fase del processo produttivo.

KPI O EPI

L'IPE assume solitamente la forma di un consumo specifico, avendo come denominatore l'energy driver e come numeratore il consumo di energia:

$$IPE \left[\frac{[u. m.]}{[t, kg, m^3, etc]} \right] = \frac{Consumo [u. m.]}{Produzione [t, kg, m^3, etc]}$$

KPI O IPE



Il confronto del valore degli IPE aziendali con gli standard di settore permette un confronto denominato benchmarking di settore.

Il benchmarking delle prestazioni energetiche consente di:

- ✓ Quantificare i trend dei consumi energetici (fissi e variabili) rispetto ai livelli di produzione
- ✓ Confrontare le prestazioni energetiche del settore rispetto a vari livelli di produzione
- ✓ Identificare le best practices di settore
- ✓ Quantificare i margini disponibili per la riduzione dei consumi e quindi dei costi energetici

KPI O EPI



- Esso inoltre costituisce la base per impostare il piano di monitoraggio e i target energetici da raggiungere.
- I benchmark possono essere ad esempio:
- ✓ Correlati alla produzione lorda, come
- kWh/ t di clinker o cemento prodotto (cementeria)
- kWh/m² di filato prodotto (filiera tessile)
- kWh/t di carta prodotta (cartiera)
- kWh/kWh di energia prodotta (impianto termoelettrico);

KPI O EPI

- ✓ Connessi alle attrezzature / servizi, come
- % efficienza di uno scambiatore di calore
- % efficienza termica di un boiler
- kWh/Nm³ di aria compressa generata



ESEMPI DI KPI O EPI



- CARTIERA
- L'indice di prestazione si ritrova spesso indicato con i seguenti acronimi che assumono lo stesso significato:
- Ipa: Indice di prestazione di area, EnPI: Energy performance indicator, KPI: Key performance indicator, Cs:
- consumo specifico.
- Gli indici di prestazione energetica di area si possono suddividere in:
- Indici delle attività principali (Reparti produttivi)
- Indici dei servizi ausiliari (ad es. centrali termiche, aria compressa, movimentazione ecc)
- Indici dei servizi generali (ad es. illuminazione, uffici ecc)

ESEMPI DI KPI O EPI



- **CARTIERA**

- I principali indici di riferimento nel settore cartario si possono ricavare dal documento relativo alle BAT di settore “Best Available Techniques (BAT) Reference Document for The production of Pulp, Paper and Board” edizione 2015:
- kWh termici (calore di processo) / t carta
- kWh elettrici / t carta

ESEMPI DI KPI O EPI



TABELLA 9 - ESTRATTO TAB. 7.30 INDICI BREF (CARTE DA FIBRA VERGINE)

TIPO DI CARTIERA	LIVELLO INDICATIVO DI CONSUMO ENERGIA PER IL CALORE DI PROCESSO (kWh/t)	LIVELLO INDICATIVO DI CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA (kWh/t)
Carta grafica – (patinata e non patinata) (non integrata con produzione di cellulosa)	1300 ÷ 1700 (il livello superiore dell'intervallo si riferisce ai tipi di carta più patinata)	550 ÷ 800 (il livello superiore dell'intervallo include la patinatura e la raffinazione)
Tissue (non integrata con produzione di cellulosa)	1800 ÷ 2100	900 ÷ 1100
Carta speciale	Non applicabile (**) (**) A causa della grande diversità di prodotti, variando le composizioni delle materie prime ed i processi di fabbricazione, i valori di consumo energetico variano ampiamente tra le cartiere	

The following system boundaries were considered for the indicative energy consumption levels given in Table 7.30 above:

- The energy consumption levels refer to entire mills' **net production** and include pumps, agitators and compressed air. Peripheral subsystems for raw and waste water, sludge and rejects such as dissolved air flotation, reject screw presses or sludge presses, and waste water treatment are also covered.
- The ranges include all process units related to stock preparation and papermaking, starting with the feed conveyor or slushing of pulp and ending after the last slitter winder, i.e. before converting.
- The figures for power consumption do not consider the primary energy input of fuels for the generation of power but represent process heat and power used. Electric infrared (IR) dryers are part of the power consumption.
- For heat, the consumption values refer to the thermal capacity of the steam used and the lower calorific value for gas in the case of IR or air dryers. Gas infrared dryers are included in the heat consumption.

TABELLA 10 - ESTRATTO TAB. 6.25 INDICI BREF (CARTE DA FIBRA RICICLATA)

Tipo di cartiera RCF (carta riciclata)	Livello di consumo energetico indicativo per il calore di processo (kWh/t)	Livello di consumo energetico indicativo per l'energia elettrica (kWh/t)
RCF senza disinchiostrazione (carta per imballaggi, es. testliner e/o carta da onda)	1100 ÷ 1500	350 ÷ 450
RCF senza disinchiostrazione (cartone o cartoncino per astucci, patinato o non patinato)	1200 ÷ 1600	400 ÷ 500
RCF con disinchiostrazione (carta grafica, es. carta da giornale)	1000 ÷ 1800	900 ÷ 1300
RCF con disinchiostrazione (cartoncino per astucci)	1000 ÷ 1100	450 ÷ 550

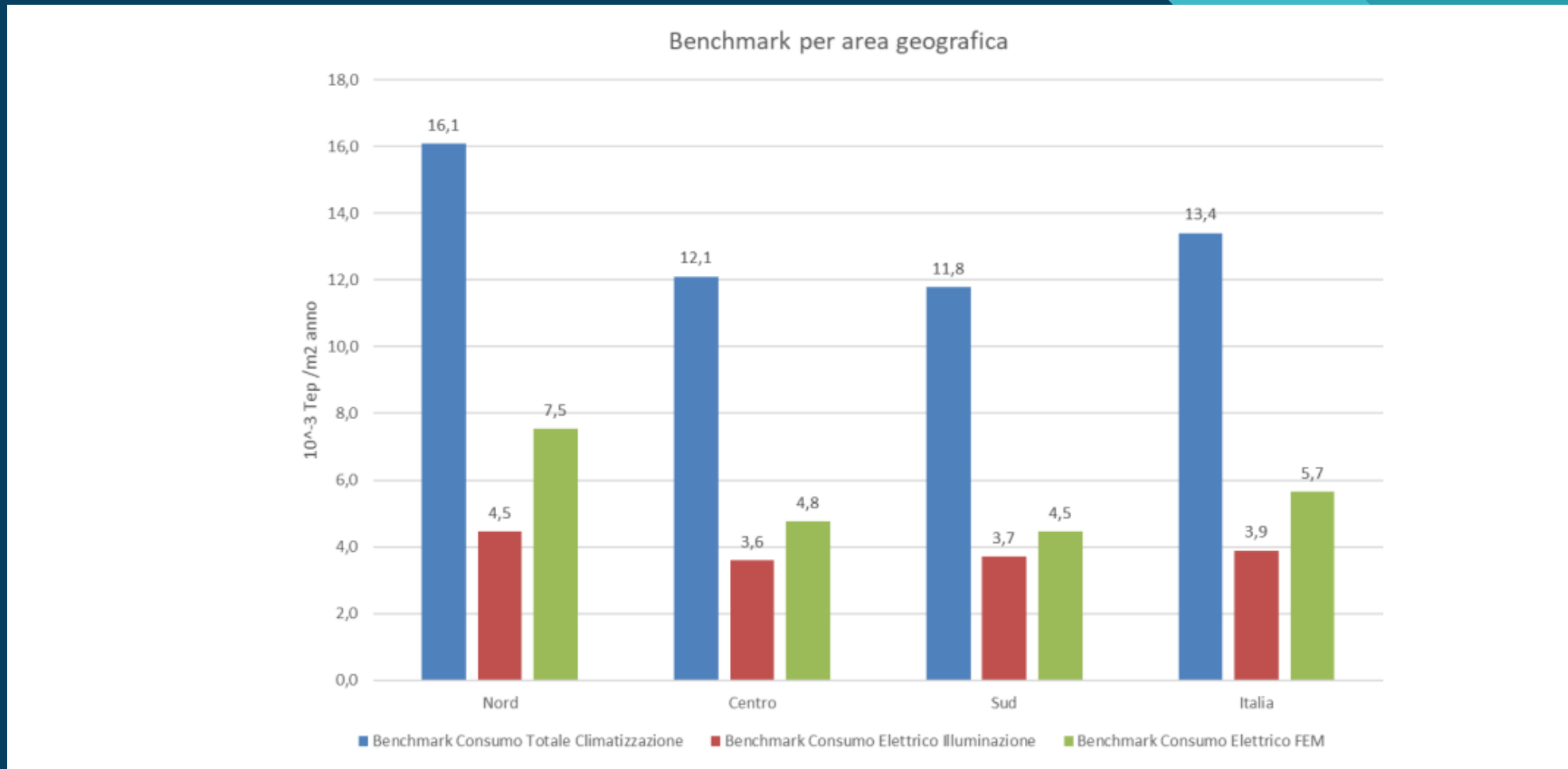
The following system boundaries were considered for the indicative energy consumption levels given in Table 6.25 above:

- The energy consumption levels refer to entire mills' **net production** and include pumps, agitators and compressed air. Peripheral subsystems for raw and waste water, sludge and rejects such as dissolved air flotation, reject screw presses or sludge presses, and waste water treatment are also covered.
- The ranges include all process units related to RCF processing and papermaking, starting with the feed conveyor and ending after the last slitter winder, i.e. before converting.
- The figures given for power consumption do not consider the primary energy input of fuels for the generation of power but represent process heat and power used. Electric infrared (IR) dryers are part of the power consumption.
- For heat, the consumption values refer to the thermal capacity of the steam used and the lower calorific value for gas in the case of IR or air dryers. Gas infrared dryers are included in the heat consumption.

ESEMPI DI KPI O EPI



- SETTORE IMMOBILIARE



ESEMPI DI KPI O EPI

- SETTORE IMMOBILIARE

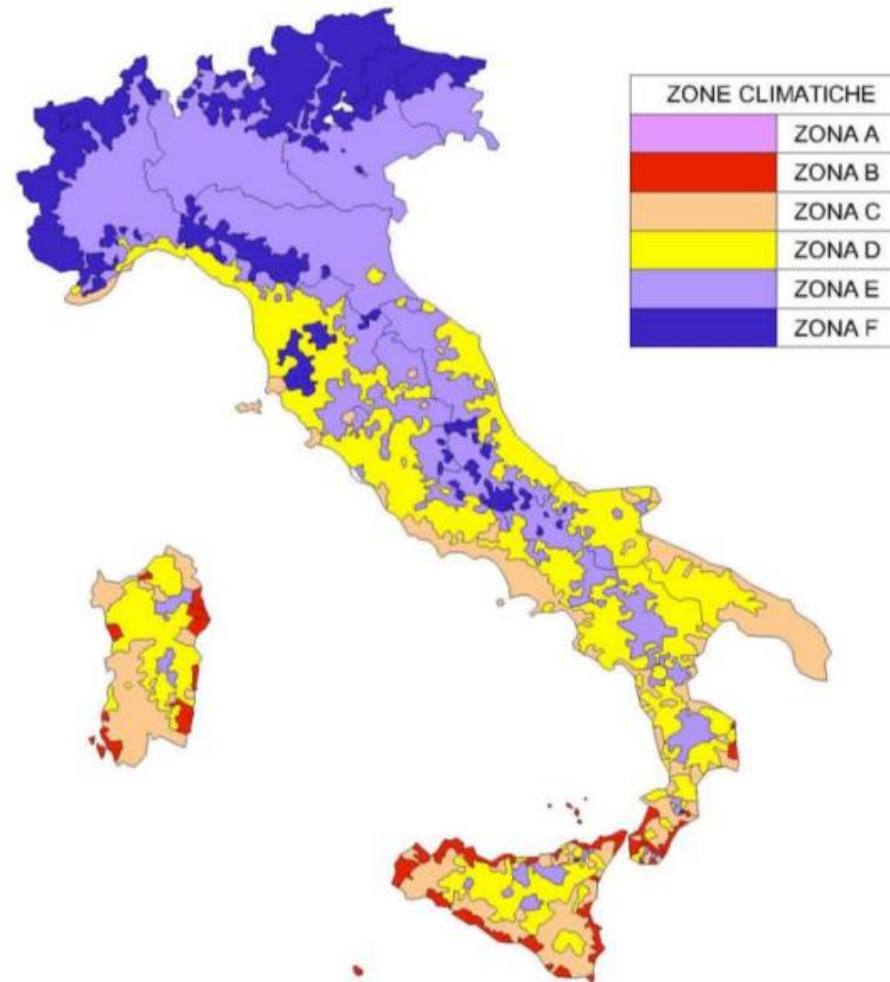


Figura 17 – Zone climatiche DPR 412/93 – ripartizione geografica

ESEMPI DI KPI O EPI

- SETTORE IMMOBILIARE



Fascia	DA (GG)	A (GG)	Ore giornaliere	Data inizio	Data fine	Numero comuni italiani
A	0	600	6	1 dicembre	15 marzo	2
B	601	900	8	1 dicembre	31 marzo	157
C	901	1400	10	15 novembre	31 marzo	985
D	1401	2100	12	1 novembre	15 aprile	1575
E	2101	3000	14	15 ottobre	15 aprile	4222
F	3001	$+\infty$	Nessuna limitazione	Tutto l'anno	Tutto l'anno	1048

Tabella 3 – Caratteristiche salienti zone climatiche (DPR 412/93)

ESEMPI DI KPI O EPI

- SETTORE IMMOBILIARE

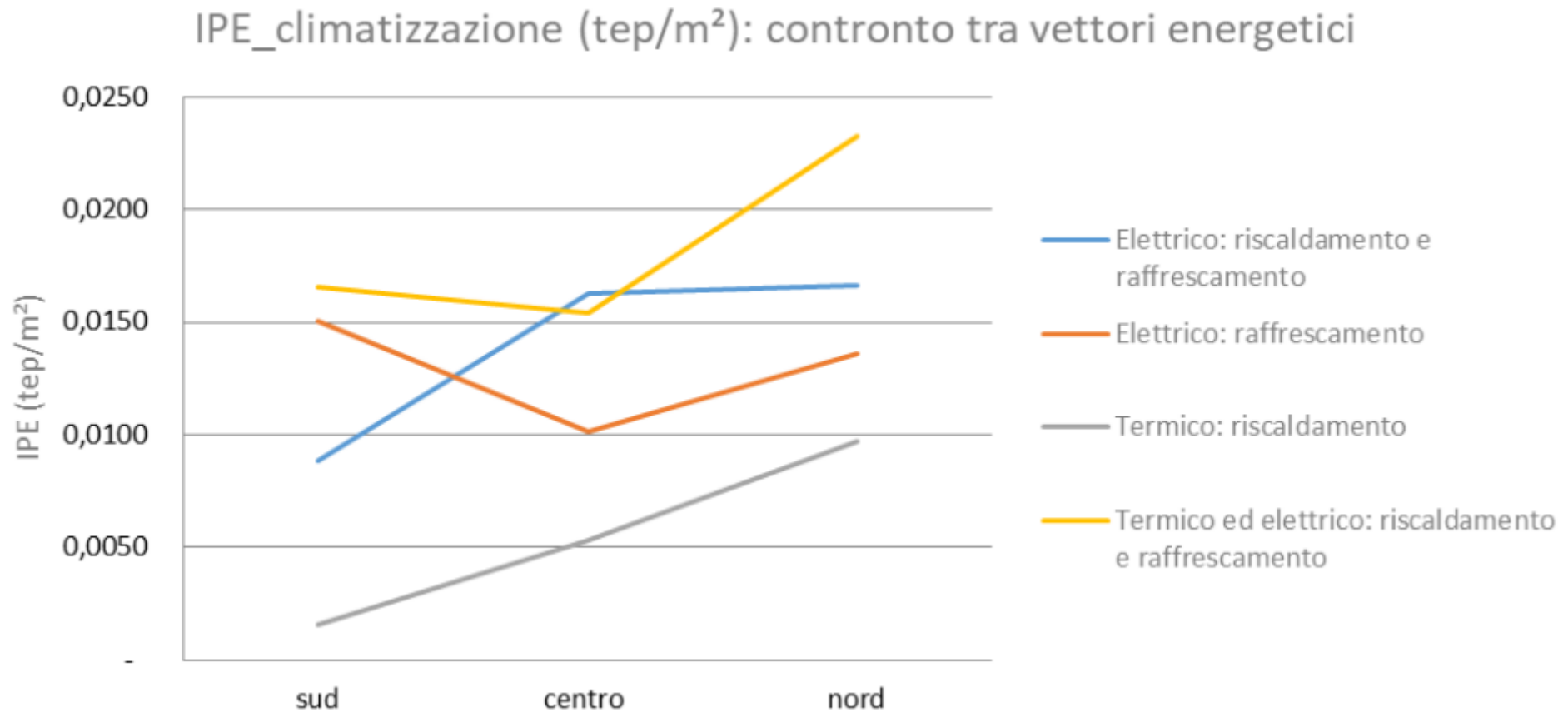


Figura 33 - Confronto grafico, tra gli IPE medi delle utenze di climatizzazione

ESEMPI DI KPI O EPI

- SETTORE IMMOBILIARE



Energia generale Totale SUD ITALIA				
Unità misura utilizzate	Superficie		m ²	
	Energia		tep	
	IPE		10 ⁻³ tep/m ²	
Campo variazione produzione		IPE	Campo di variazione indice	
Min	Max		Min	Max
m ²	m ²	10 ⁻³ tep/m ²	10 ⁻³ tep/m ²	10 ⁻³ tep/m ²
2.900	20.100	22,6 ± 11,1	11,4	33,8

Tabella 5 – Indice di prestazione consumi totali sud Italia

ESEMPI DI KPI O EPI

- SETTORE IMMOBILIARE



Energia generale Totale CENTRO ITALIA				
Unità misura utilizzate	Superficie		m ²	
	Energia		tep	
	IPE		10 ⁻³ tep/m ²	
Campo variazione produzione		IPE	Campo di variazione indice	
Min	Max		Min	Max
m ²	m ²	10 ⁻³ tep/m ²	10 ⁻³ tep/m ²	10 ⁻³ tep/m ²
800	95.700	24,9 ± 13,7	11,1	38,6

Tabella 6 – Indice di prestazione consumi totali centro Italia

ESEMPI DI KPI O EPI

- SETTORE IMMOBILIARE



Energia generale Totale CENTRO ITALIA				
Unità misura utilizzate	Superficie		m ²	
	Energia		tep	
	IPE		10 ⁻³ tep/m ²	
Campo variazione produzione		IPE	Campo di variazione indice	
Min	Max		Min	Max
m ²	m ²	10 ⁻³ tep/m ²	10 ⁻³ tep/m ²	10 ⁻³ tep/m ²
800	95.700	24,9 ± 13,7	11,1	38,6

Tabella 6 – Indice di prestazione consumi totali centro Italia

ESEMPI DI KPI O EPI

- SETTORE IMMOBILIARE



Energia generale Totale NORD ITALIA				
Unità misura utilizzate	Superficie		m ²	
	Energia		tep	
	IPE		10 ⁻³ tep/m ²	
Campo variazione produzione		IPE	Campo di variazione indice	
Min	Max		Min	Max
m ²	m ²	10 ⁻³ tep/m ²	10 ⁻³ tep/m ²	10 ⁻³ tep/m ²
500	60.700	37,8 ± 31,0	6,8	68,8

Tabella 7 – Indice di prestazione consumi totali nord Italia

**Grazie per
l'attenzione
Vincenzo Triunfo
vincenzotriunfo@gmail.com**