



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

AGENZIA NAZIONALE
EFFICIENZA ENERGETICA



Energy Efficiency First for SMEs Training Session Assolombarda – Enea

Settore Tessile Come strutturare l'analisi energetica

On line, 20 Novembre 2024

Ing. Claudia Toro– DUEE – Agenzia Nazionale Efficienza Energetica
claudia.toro@enea.it



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



- **Come strutturare l'analisi energetica in un sito produttivo del settore tessile**
 - Esempi pratici per il settore tessile
- **Indici di prestazione energetica e benchmarking**
 - Elaborazione degli indici di prestazione energetica
 - Confronto con IPE di settore
- **Come utilizzare il tool First Energy Check**
 - Esempi pratici per il settore tessile

Come strutturare l'analisi energetica in un sito del settore tessile

Modello energetico

- ATTIVITA' PRINCIPALI (AP):  Attività strettamente correlate alla destinazione d'uso generale dell'azienda, in pratica le attività che rappresentano il «core business» aziendale
- SERVIZI AUSILIARI (SA):  Attività caratterizzate dalla trasformazione del vettore energetico in ingresso in altrettanti vettori energetici diversi utilizzati nelle aree funzionali all'interno delle AP
- SERVIZI GENERALI (SG):  Attività che sono in qualche modo legate alle AP i cui fabbisogni non sono però ad esse strettamente correlati

Modello energetico per il settore tessile

ATTIVITA' PRINCIPALI

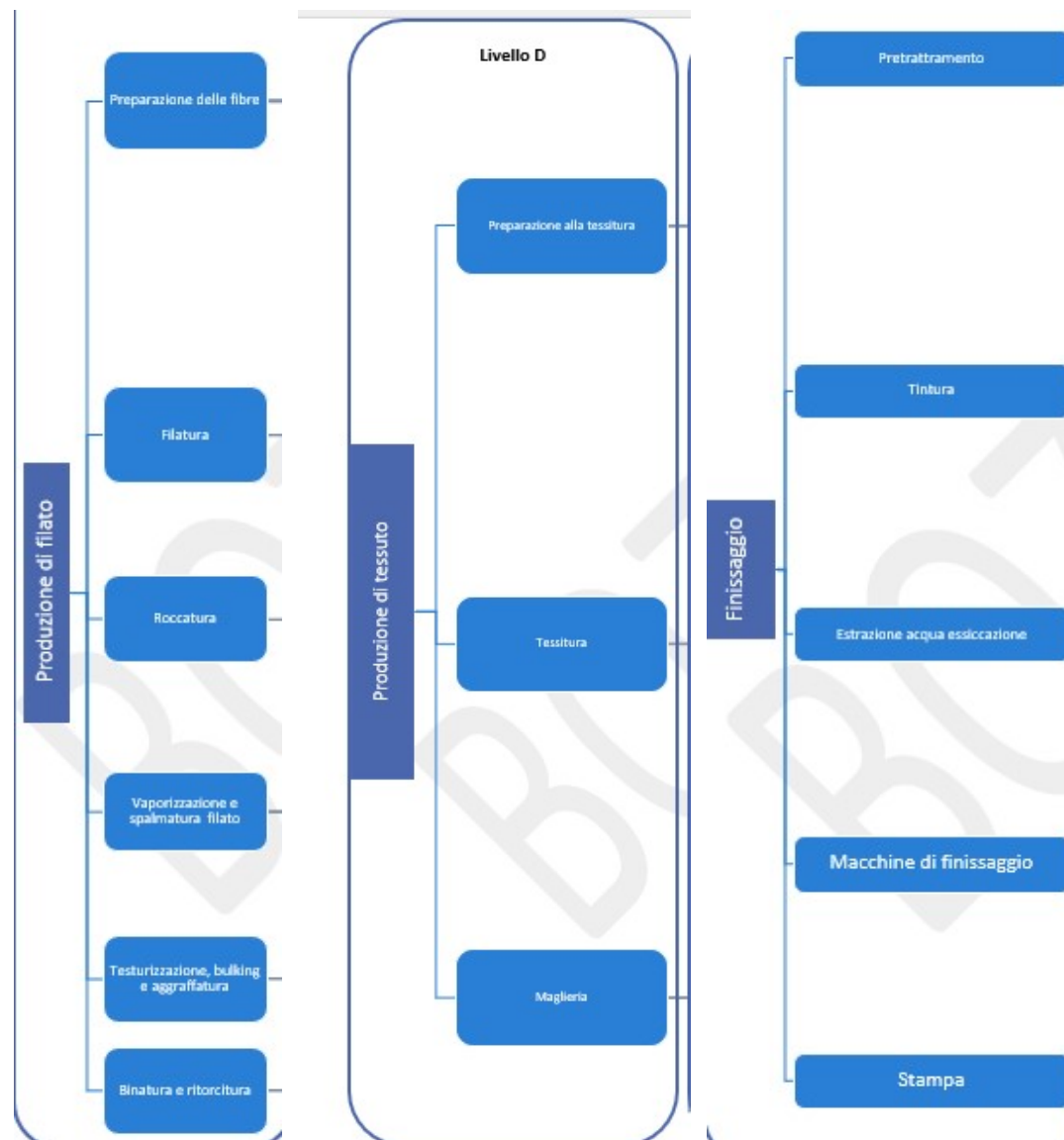
Consumi dei processi principali

Produzione di filato

Produzione di tessuto

Finissaggio

Consumi degli altri impianti connessi al processo (es. consumi per attività preparatorie, per il taglio, per il confezionamento, ecc.)



Modello energetico per il settore tessile

SERVIZI AUSILIARI

I **Servizi Ausiliari** sono le attività, di tipo trasversale, che **non concorrono in maniera diretta alla produzione ma sono a servizio delle attività principali**.

In particolare, in un sito produttivo del settore tessile è possibile trovare i seguenti reparti/aree:

- produzione di aria compressa
- sistemi di aspirazione
- depurazione e trattamento acqua
- pompaggi
- sistemi di movimentazione (carrelli etc)
- centrale termica.

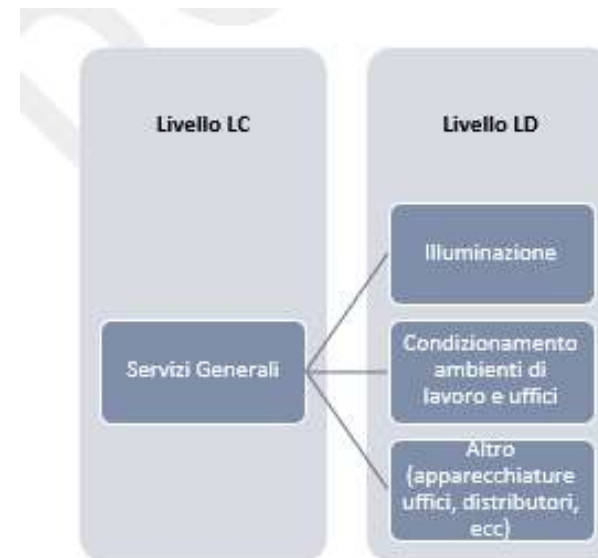


Modello energetico per il settore tessile

SERVIZI GENERALI

- Illuminazione
- Riscaldamento ambienti
- Raffrescamento ambienti
- Consumi uffici

Sia aree di
lavoro che uffici



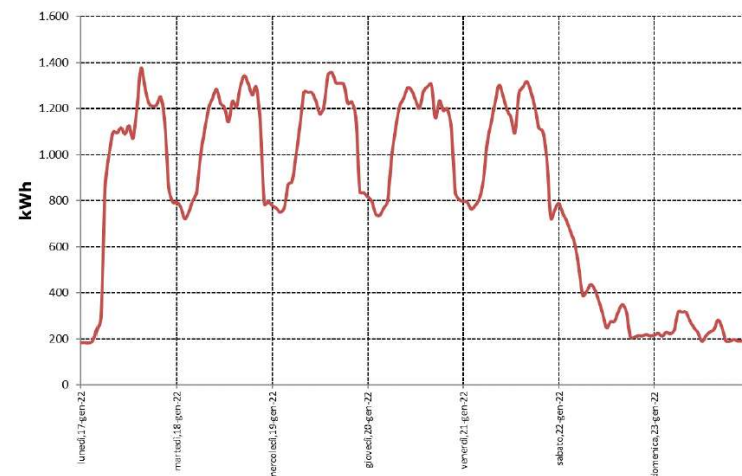
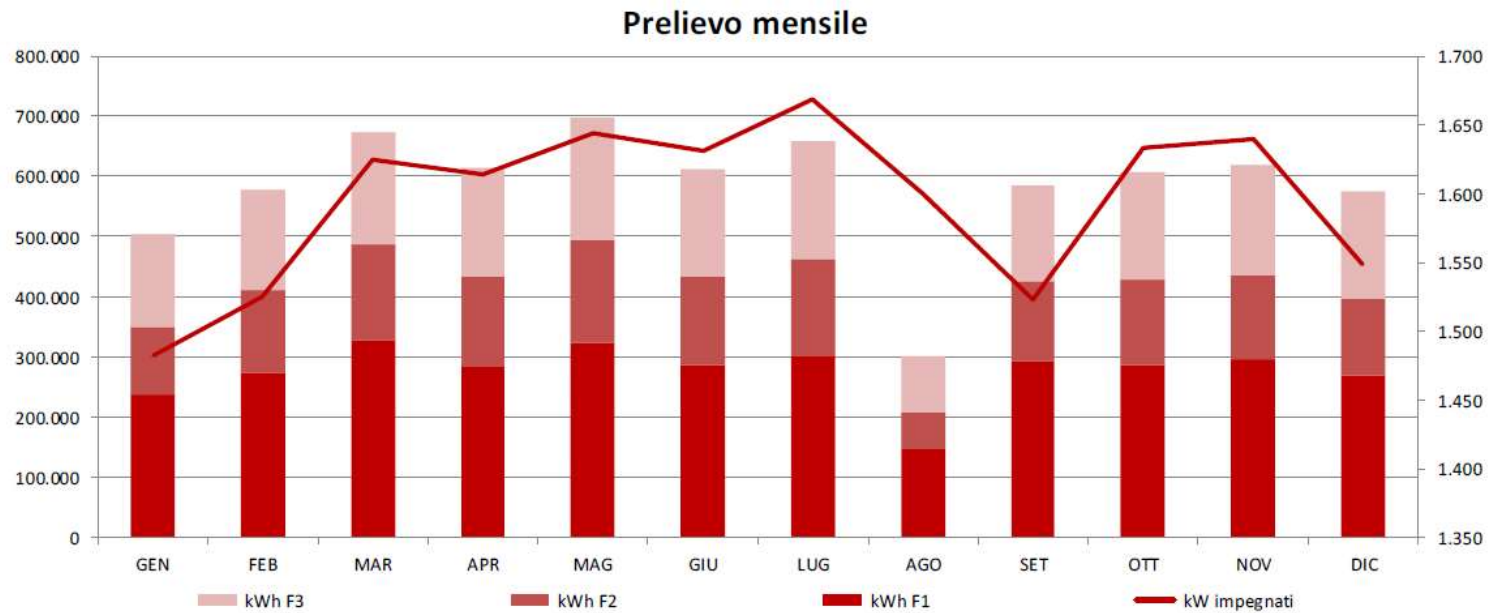
Analisi dei consumi

L'analisi dei consumi permettere di:

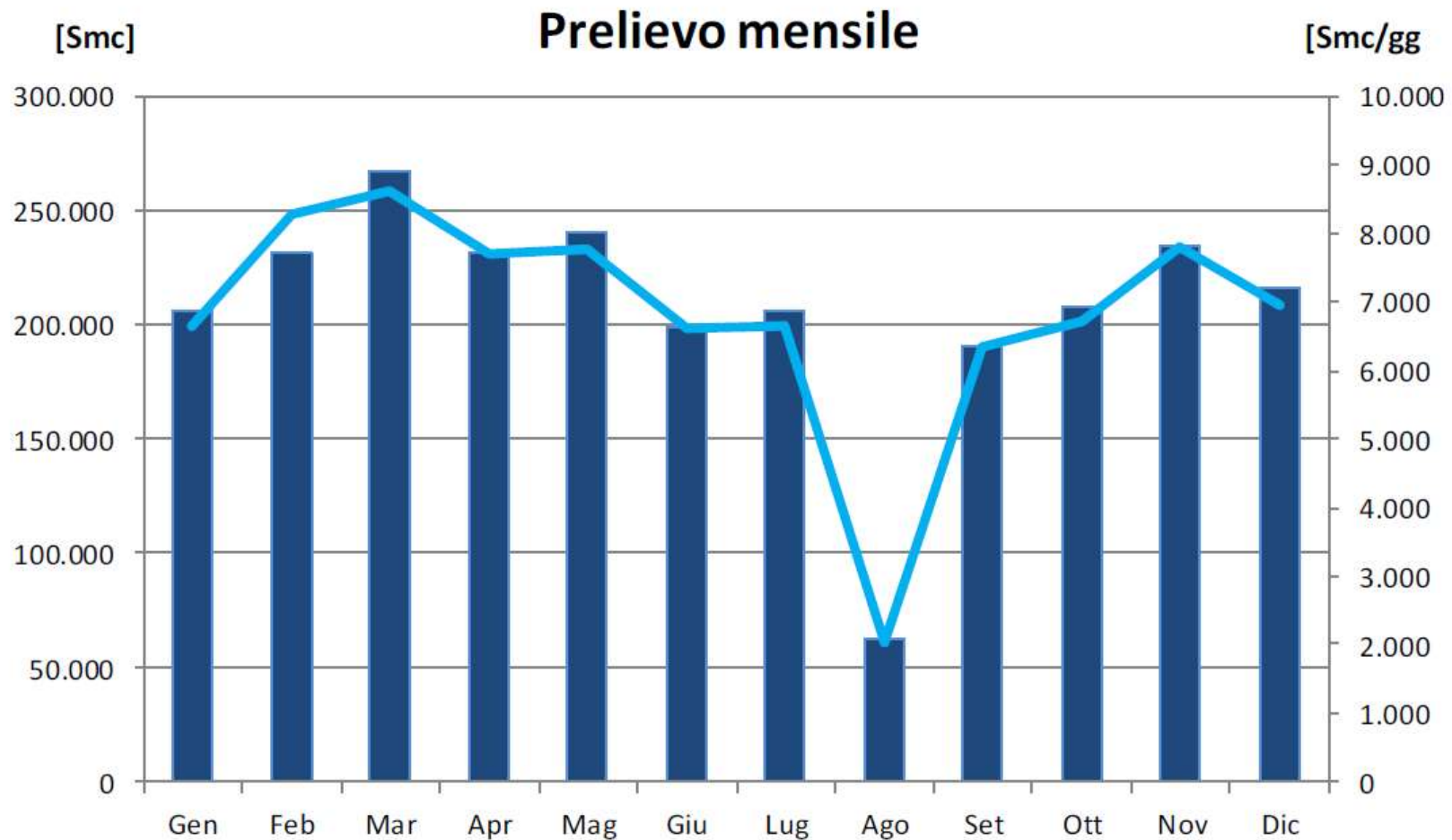
- conoscere meglio il processo/attività
- conoscere la distribuzione dei consumi durante l'anno e determinarne le cause,
- individuare i vettori a maggiore consumo nel sito e la ripartizione percentuale dei consumi tra elettrico e termico
- identificare i processi/aree funzionali **più energivori**

Obiettivo è ottenere **indicazioni utili per la successiva individuazione dei possibili interventi di efficientamento**

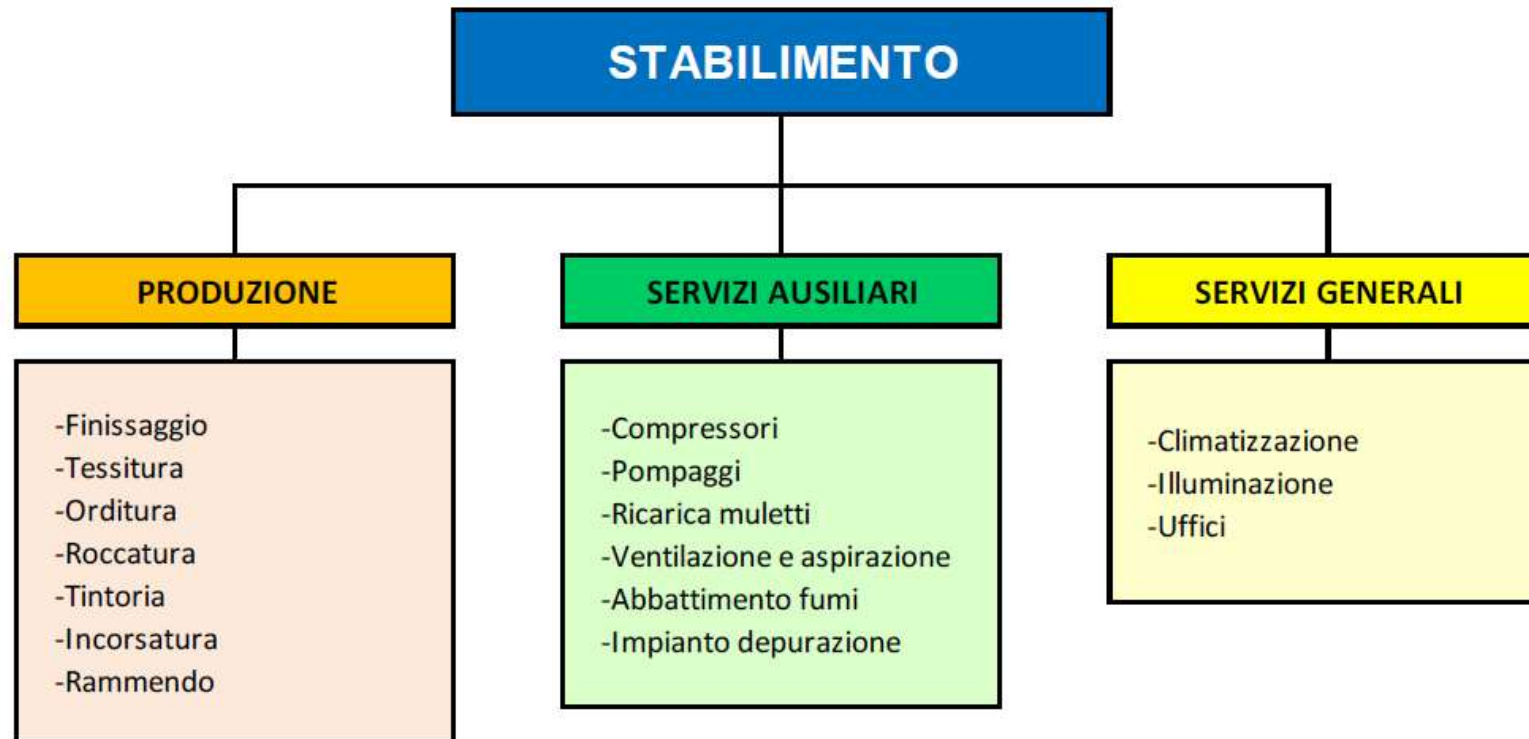
Analisi dei consumi



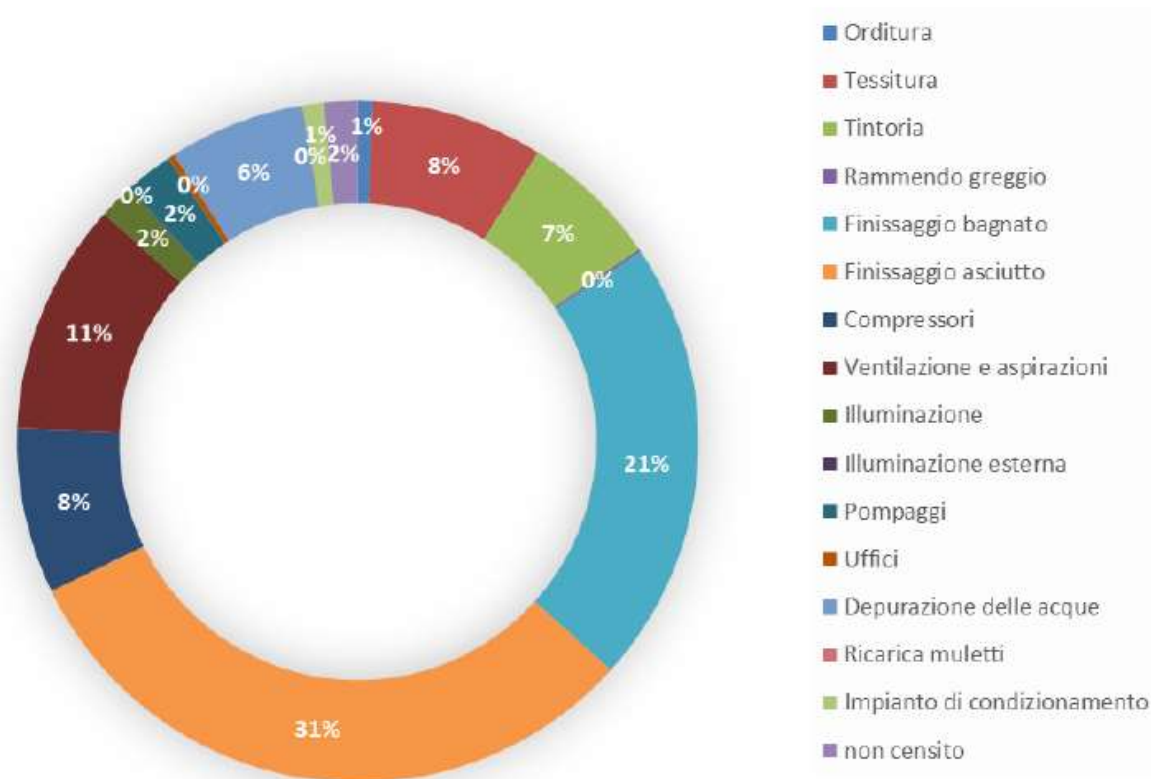
Analisi dei consumi



Analisi dei consumi



Analisi dei consumi



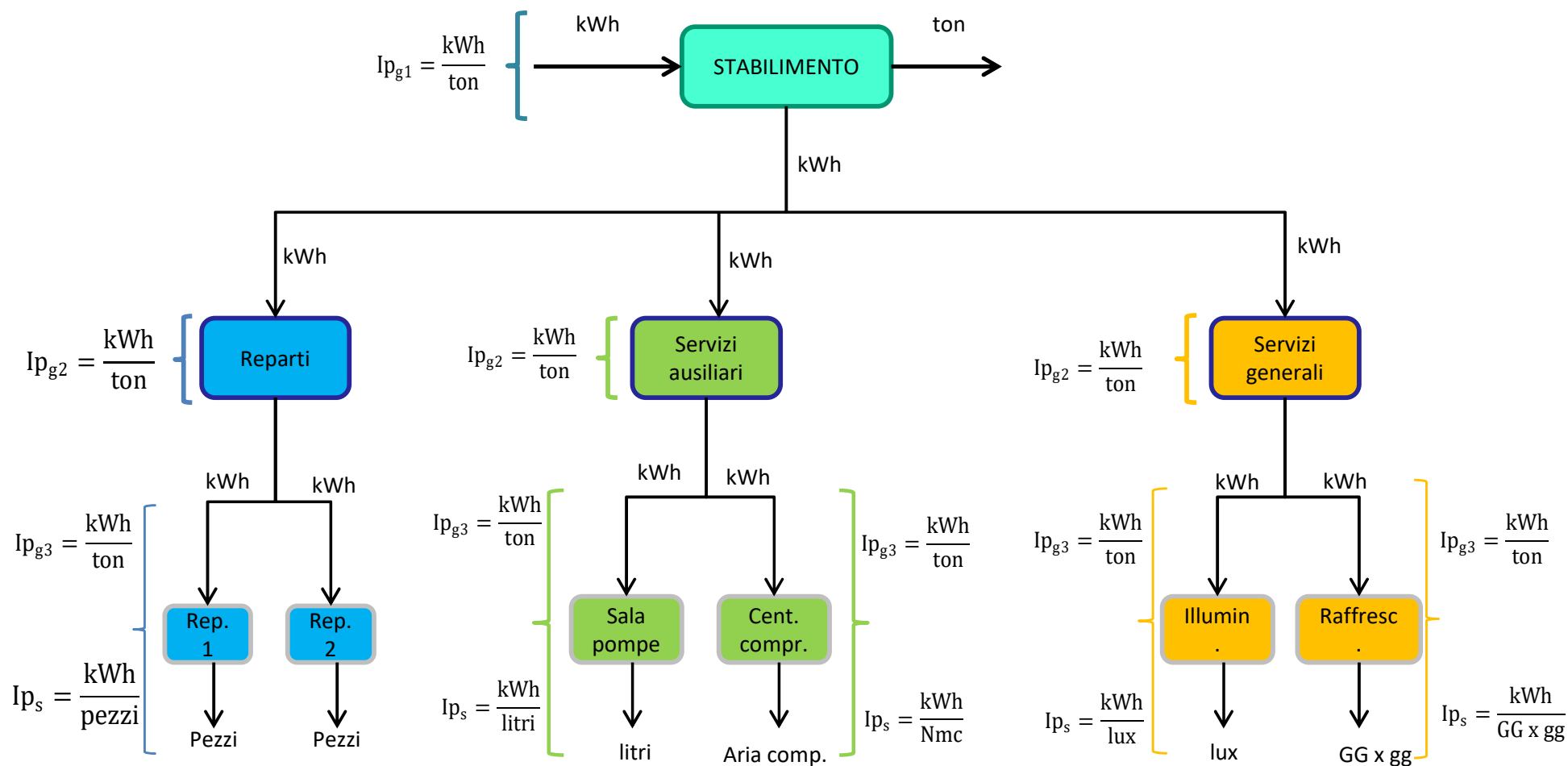
Indicatori di Prestazione Energetica

La determinazione di **indicatori di consumo specifico** permette di:

- individuare eventuali anomalie dei processi/impianti dal confronto tra annualità diverse
- confrontare i propri IPE con quelli di letteratura, o di altri siti simili o di altri siti della stessa impresa in cui si svolgono gli stessi processi

al fine di avere delle indicazioni utili per la successiva individuazione dei possibili interventi di efficientamento

Indicatori di Prestazione Energetica



Analisi comparativa o di benchmark

Gli indici di consumo specifico calcolati sul sito di analisi rappresentano dunque la fotografia dello stato dell'arte e non ha connotazioni di natura qualitativa. Indicano la prestazione allo stato attuale della realtà cui fa riferimento (sito, macchinario, impianto etc etc).

Il Benchmark, invece, rappresenta il valore ottimale cui l'IPE può tendere, per quel sito, per quel macchinario, per quell'impianto.

Il benchmark è il [parametro di riferimento.](#)

Le linee guida ENEA per il settore Tessile saranno disponibili a questo link:

<https://www.energiaenergetica.enea.it/servizi-per/imprese/diagnosi-energetiche/publicazioni-e-atti.html>

Definizione del driver energetico

Attività Principali		
Attività	Destinazione d'uso	Unità di misura
Preparazione delle fibre	Materia prima lavorata	Tonnellate [t]
Filatura	Filato	Tonnellate [t]
		Metri [m]
Roccatura	Filato	Tonnellate [t]
		Metri [m]
Torcitura	Filato	Tonnellate [t]
		Metri [m]
Altre operazione di filatura	Filato	Metri [m]
		Tonnellate[t]
Tessitura	Tessuto prodotto	Tonnellate[t]
		Metri quadri [m ²]
Tintura/Stampa	Produzione Netta	Tonnellate[t]
Finissaggio	Produzione Netta	Tonnellate[t]
Lavaggio	Produzione Netta	Tonnellate[t]
Asciugatura	Produzione Netta	Tonnellate[t]

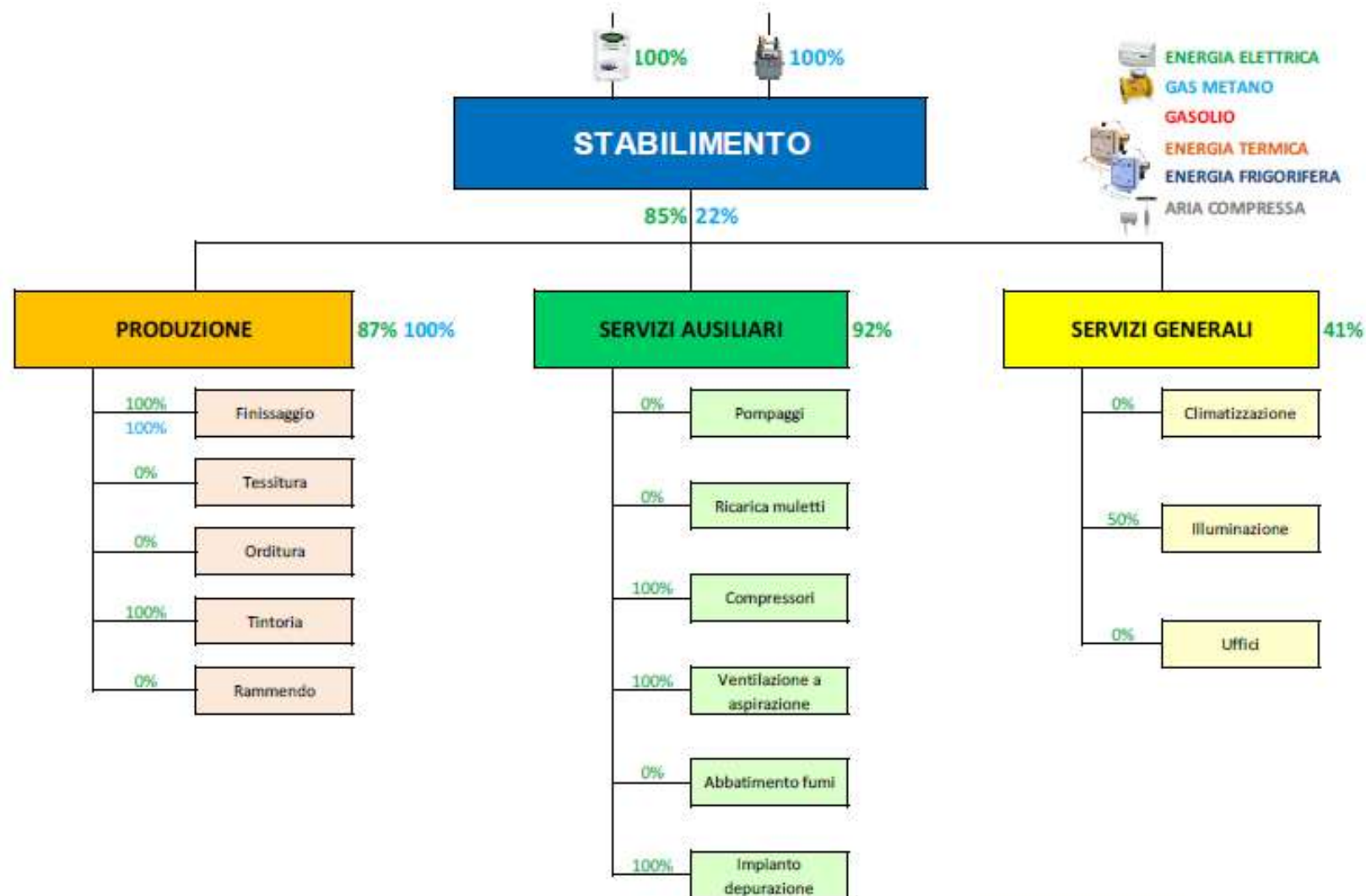
Definizione del driver energetico

Servizi Ausiliari		
Attività	Destinazione d'uso	Unità di misura
Produzione e distribuzione Aria Compressa	Aria prodotta	Metri cubi [m ³]
Impianti di pompaggio	Acqua pompata	Metri cubi [m ³]
Trattamento acque	Acqua trattata	Metri cubi [m ³]
Sistemi di aspirazione	Portata di aria aspirata x ore di funzionamento	Normal metri cubi/secondo x ora [Nm ³ /s x h]
Centrale termica	Energia Termica	Energia termica[kWh]
Movimentazione e trasporti interni	Produzione netta	Tonnellate [t]

Definizione del driver energetico

Servizi Generali		
Attività	Destinazione d'uso	Unità di misura
Illuminazione	Flusso luminoso	Lumen[lm]
	Superficie	Metri quadri [m2]
Condizionamento invernale ed estivo di ambienti di lavoro e uffici	Gradi Giorno	Gradi centigradi [°C]
Altro (Uffici, computer etc)	Superficie	[m2]

Piano di monitoraggio dei consumi energetici



Indicatori di prestazione energetica di settore

IPE globale preparazione e filatura di fibre tessili.			
Cluster Lana			
Campo di variazione destinazione d'uso [t]		IPE [MJ/t]	Coefficiente di variazione [%]
160	870	39.716 ± 22.414	56%
871	11.050	22.194 ± 13.677	62%
Cluster fibre vegetali			
Campo di variazione destinazione d'uso [t]		IPE [MJ/t]	Coefficiente di variazione [%]
380	8.900	6.292 ± 2.703	43%
Cluster fibre sintetiche			
Campo di variazione destinazione d'uso [t]		IPE [MJ/t]	Coefficiente di variazione [%]
220	3.400	15.212 ± 7.582	50%
3.401	11.000	11.639 ± 3.985	34%

Indicatori di prestazione energetica di settore

IPE elettrico preparazione e filatura di fibre tessili.			
Cluster Lana			
Campo di variazione destinazione d'uso [t]		IPE [MJ/t]	Coefficiente di variazione [%]
275	540	25.592 ± 7.465	26%
541	7.000	4.710 ± 1.361	29%
Cluster fibre vegetali			
Campo di variazione destinazione d'uso [t]		IPE [MJ/t]	Coefficiente di variazione [%]
380	8.900	5.953 ± 2.446	41%
Cluster fibre sintetiche			
Campo di variazione destinazione d'uso [t]		IPE [MJ/t]	Coefficiente di variazione [%]
220	11.000	9.966 ± 4.000	40%
IPE elettrico preparazione e filatura di fibre tessili - generale			
Campo di variazione destinazione d'uso [t]		IPE [MJ/t]	Coefficiente di variazione [%] ²¹
145	11.000	10.235 ± 6.939	67%

Indicatori di prestazione energetica di settore

IPE elettrico specifico - Filatura generale			
Campo di variazione destinazione d'uso [t]		IPE [kWh/t]	Coefficiente di variazione [%]
170	830	1.770±824	47%
831	11.050	741±584	65%

IPE elettrico specifico - Roccatura generale			
Campo di variazione destinazione d'uso [t]		IPE [kWh/t]	Coefficiente di variazione [%]
145	9.070	357±159	44%

Dal confronto IPE agli interventi di EE

- **Analisi Indicatori:**

Misura e confronto del consumo specifico (kWh/unità di produzione).

Benchmark interni/esterni e identificazione anomalie.

- **Individuazione Criticità:**

Identifica processi/sistemi con inefficienze maggiori.

- **Definizione Interventi:**

Progetta soluzioni mirate (tecnologiche, gestionali).

Prioritizza in base a costi, benefici e tempi di ritorno.

Output: Piano operativo per migliorare l'efficienza energetica.

Tool *First Energy check*

Tool First Energy check

Il software gratuito per l'analisi online dei consumi energetici delle imprese.

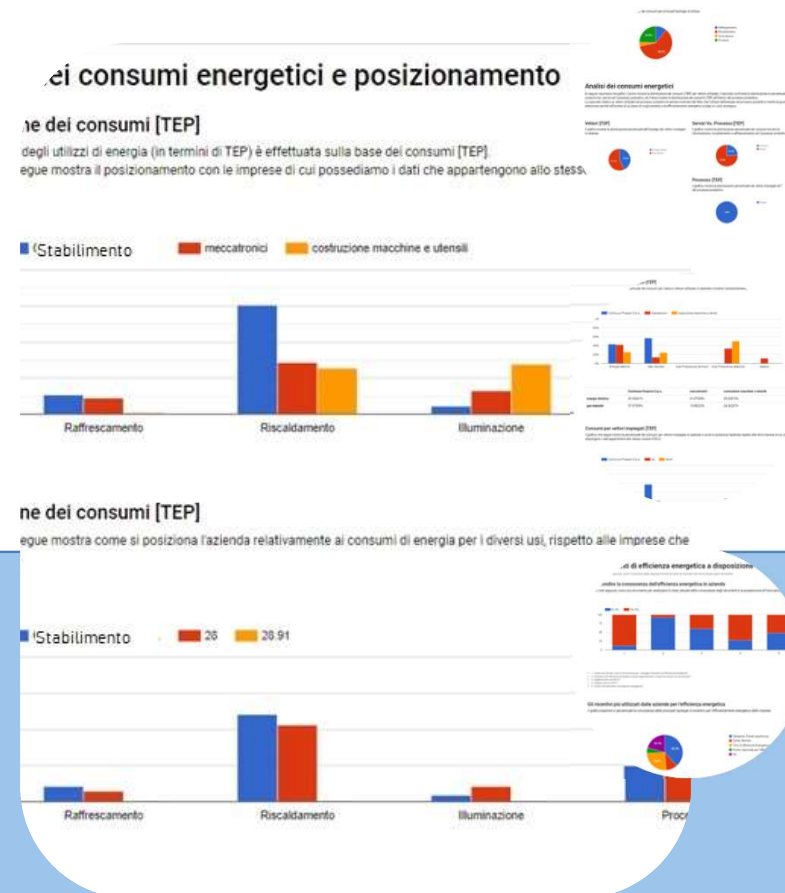
**First Energy
Check**

UN SERVIZIO PER MONITORARE I
CONSUMI ENERGETICI, TROVARE
AREE DI RISPARMIO E
CONFRONTARTI CON IL TUO
SETTORE

Pochi i dati da inserire

- Consumi annui dei principali vettori energetici
- Percentuale di ripartizione tra Riscaldamento, Raffrescamento, Illuminazione e Processo
- Informazioni organizzative (giorni lavorati, ATECO, valore della produzione, ecc..)

<https://firstenergycheck.assolombarda.it/>



OBIETTIVI DEL TOOL

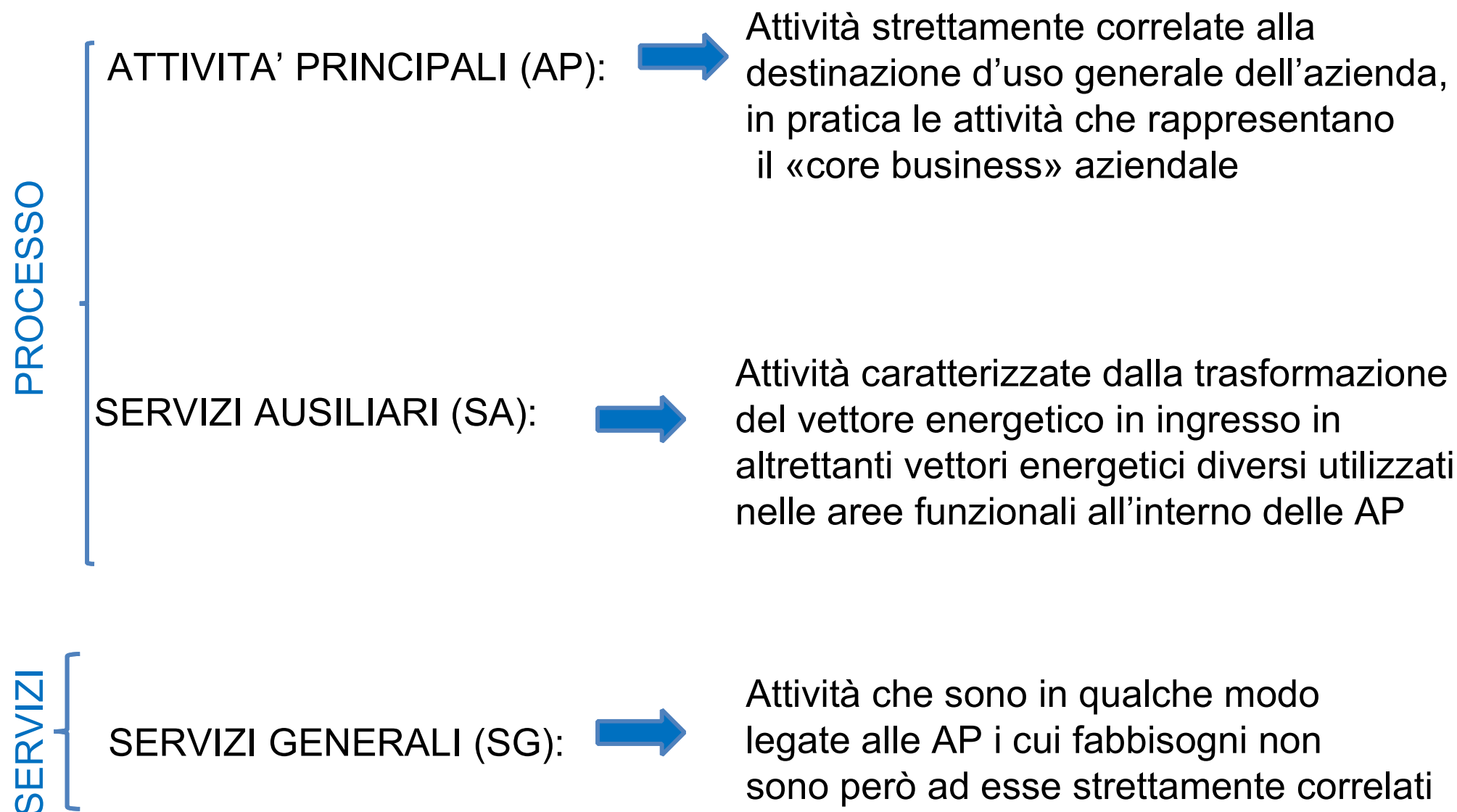
Evidenziare le **aree di miglioramento**

Benchmark rispetto alle altre imprese dello stesso settore che hanno popolato il tool

Indicazioni utili a **focalizzare i principali flussi energetici** e dove si rilevano le aree di miglioramento dei consumi

Possibilità di valutare approfondimenti per individuare gli interventi più efficaci nell'ottica di performance energetiche interessanti contribuendo anche al miglioramento della competitività aziendale.

Suddivisione dei consumi energetici del sito



Processi nel settore tessile

ATTIVITA' PRINCIPALI (AP):



- Consumi dei processi principali (Produzione di filato, produzione di tessuto, Finissaggio)

SERVIZI AUSILIARI (SA): sistemi di trasformazione e distribuzione dell'energia nello stabilimento, funzionali alle attività principali o ai processi produttivi.



- In particolare, in un sito produttivo del settore tessile è possibile trovare i seguenti reparti/aree:
 - produzione di aria compressa
 - sistemi di aspirazione
 - depurazione e trattamento acqua
 - pompaggi
 - sistemi di movimentazione (carrelli etc)
 - centrale termica.

SERVIZI GENERALI (SG):



I Servizi Generali sono rappresentati principalmente dagli impianti di Condizionamento estivo e invernale degli ambienti di lavoro e uffici e dai sistemi di Illuminazione. I consumi relativi sono, per i siti relativi all'industria tessile, in percentuali poco rilevanti rispetto ai consumi delle altre due Aree Principali.

Processo



PRODUZIONE (espressa in t/m/m2..)

No numero di pezzi,
No fatturato,
Non numero di ore lavorate

Servizi:



m² di superficie per l'ILLUMINAZIONE
m³ di volume per il RISCALDAMENTO e il RAFFRESCAMENTO

Tool First Energy check

[First Energy Check — Assolombarda](#)

Dati richiesti



- anagrafica impresa (ragione sociale, PIVA)
- codice ATECO,
- anno di riferimento consumi,
- fatturato
- tipologia impresa (Impresa Energivora, Multisito, Monosito)
- gruppo ovvero settore produttivo (alimentare, carta, gomma-plastica, materiali da costruzione, ecc.)
- dati sito (indirizzo, Codice ATECO sito, giorni lavorativi, superficie (m²) e volume sito (m³), dipendenti sito)
- caratteristiche sito (presenza Energy manager, interventi effettuati, presenza impianto autoproduzione, diagnosi negli ultimi 4 anni, ISO 50001, presenza monitoraggio consumi)
- dati della persona di riferimento del sito

**First Energy
Check**

UN SERVIZIO PER MONITORARE I
CONSUMI ENERGETICI, TROVARE
AREE DI RISPARMIO E
CONFRONTARTI CON IL TUO
SETTORE

First Energy check

Dati richiesti



PRODUZIONE:

- Quantità
- Udm
- Tipologia di produzione
- Descrizione processo

First Energy check

Dati richiesti:



CONSUMI: Energia Elettrica

- Consumo totale (kWh/anno)
- % Riscaldamento
- % Raffrescamento
- % Illuminazione
- % Processo

First Energy check

Dati richiesti:



CONSUMI: Gas naturale

- Consumo totale (Sm^3/anno)
- % Riscaldamento
- % Raffrescamento
- % Illuminazione
- % Processo

First Energy check

Dati richiesti:



- Autoproduzione elettrica (fotovoltaico) e termica
- Consumo gasolio
- GLI STRUMENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA A DISPOSIZIONE DELL'IMPRESA (domande su interventi, presenza EM, incentivi, ESCO, EPC, ecc.)

First Energy check

Risultato:



1. consapevolezza delle % di distribuzione dei consumi di sito tra ELETTRICO e TERMICO e tra PROCESSO e SERVIZI (in tep)
2. consapevolezza delle % di distribuzione dei consumi del processo tra Elettrico e Termico (in tep)
3. confronto con altre realtà simili per quanto riguarda la distribuzione dei consumi



Settore tessile



Codice ATECO di
appartenenza a due valori

4. determinazione degli Indici di consumo di sito:
Indice RISC, RAFFREDD (tep/m^3)
Indice ILLUMINAZ (tep/m^2)
Indice PRODUZIONE (tep/t)

First Energy check

Risultato:



Alcune informazioni utili circa:

- la **conoscenza** dell'efficienza energetica
- gli **incentivi** più utilizzati dalle aziende
- gli **interventi** di efficientamento più realizzati
- i **problemi** più diffusi per l'accesso agli incentivi

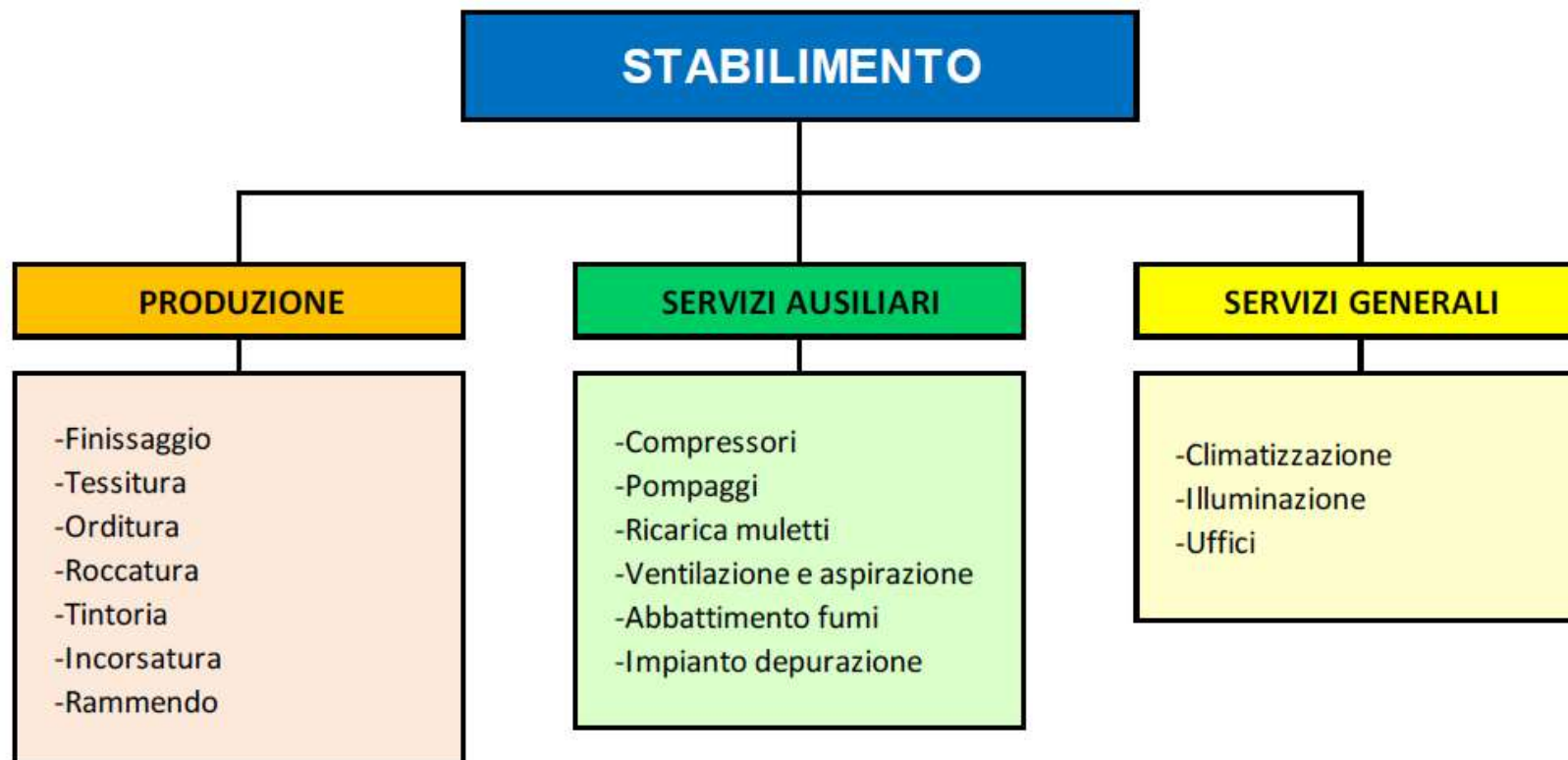
First Energy check –caso studio

Sito di Produzione tessuti e sciarpe ATECO 13.20

- **Produzione:** 1.267.706 ml
- **Vettori energetici utilizzati:** energia elettrica e gas naturale
Consumi annui da bollette:
 - Energia elettrica : 7.000.000 kWh
 - Gas Naturale: 2.500.000 Sm³
- **Turni operativi:** 3 turni per 6 gg e mezzo a settimana
- **Superficie coperta:** 21.000 m²

First Energy check – caso studio 1

Sito di Produzione tessuti e sciarpe ATECO 13.20



First Energy check – caso studio

Sito di Produzione tessuti e sciarpe ATECO 13.20

Impiego Energia Elettrica:

- Finissaggio asciutto
- Finissaggio bagnato
- Orditura
- Rammendo greggio
- Tessitura
- Tintoria
- Compressori
- Depurazione delle acque
- Pompaggi
- Ricarica muletti
- Ventilazione e aspirazioni
- Illuminazione
- Condizionamento
- Uffici

Impiego gas naturale:

- Generazione di vapore

First Energy check – caso studio

Sito di Produzione tessuti e sciarpe ATECO 13.20

Consumo **energia elettrica per illuminazione**:
= 120.000 KWh → 1,7% del totale EE

				FUNZIONAMENTO		CONSUMI	
		N. elementi	Potenza Elemento (kW)	Ore / anno	f.u.	Consumo [MWh]	Consumo [TEP]
Illuminazione	Uffici	-	2,5	1.920	0,6	2,88	0,539
Illuminazione	Illuminazione LED reparti - Orditura/tessitura	-	7,25	6.912	0,6	30,07	5,623
Illuminazione	Illuminazione LED reparti - Tintoria	-	6,9	6.912	0,6	28,62	5,351
Illuminazione	Illuminazione LED reparti - Finissaggio	-	11,65	6.912	0,6	48,31	9,035
Illuminazione	Illuminazione LED - bagni	-	0,4	6.912	0,6	1,66	0,310
Illuminazione	Illuminazione LED - locali tecnici	-	1,45	6.912	0,6	6,01	1,125
Illuminazione esterna	Illuminazione LED esterni	-	2	2.496	0,6	3,00	0,560
Illuminazione	Illuminazione locale mensa	-	0,15	1.152	0,6	0,10	0,019

First Energy check – caso studio

Sito di Produzione tessuti e sciarpe ATECO 13.20

✓ % Consumo energia elettrica per climatizzazione:

				FUNZIONAMENTO		CONSUMI	
	Potenza Elemento (kW)	N. elementi		Ore / anno	f.u.	Consumo [MWh]	Consumo [TEP]
Impianto di condizionamento	Impianto di condizionamento	1	33,6	2.650	0,8	71,23	13,320
Impianto di condizionamento	Impianto di condizionamento	25	0,1	1.500	0,8	0,12	0,022

Stima del consumo di EE per climatizzazione ambienti
 $\approx 1\%$

First Energy check – risultati

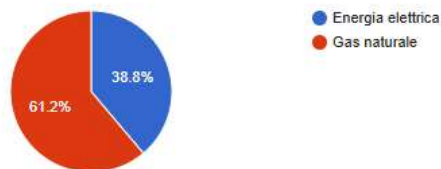
Analisi dei consumi energetici

Di seguito riportiamo tre grafici: il primo mostra la distribuzione dei consumi (TEP) per vettore utilizzato, il secondo confronta la distribuzione in percentuale dei consumi tra i servizi ed il processo produttivo, ed il terzo mostra la distribuzione dei consumi (TEP) all'interno del processo produttivo.

Lo spaccato relativo ai vettori utilizzati nel processo produttivo è sempre motivato dal fatto che l'utilizzo dell'energia nel processo produttivo merita la giusta attenzione perché nell'ambito di un piano di miglioramento e di efficientamento energetico svolge un ruolo strategico.

Vettori [TEP]

Il grafico mostra la distribuzione percentuale dell'impiego dei vettori impiegati in azienda.



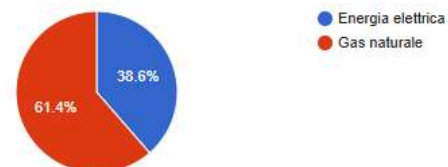
Servizi Vs. Processo [TEP]

Il grafico mostra la distribuzione percentuale dei consumi tra servizi (illuminazione, riscaldamento e raffrescamento) ed il processo produttivo.



Processo [TEP]

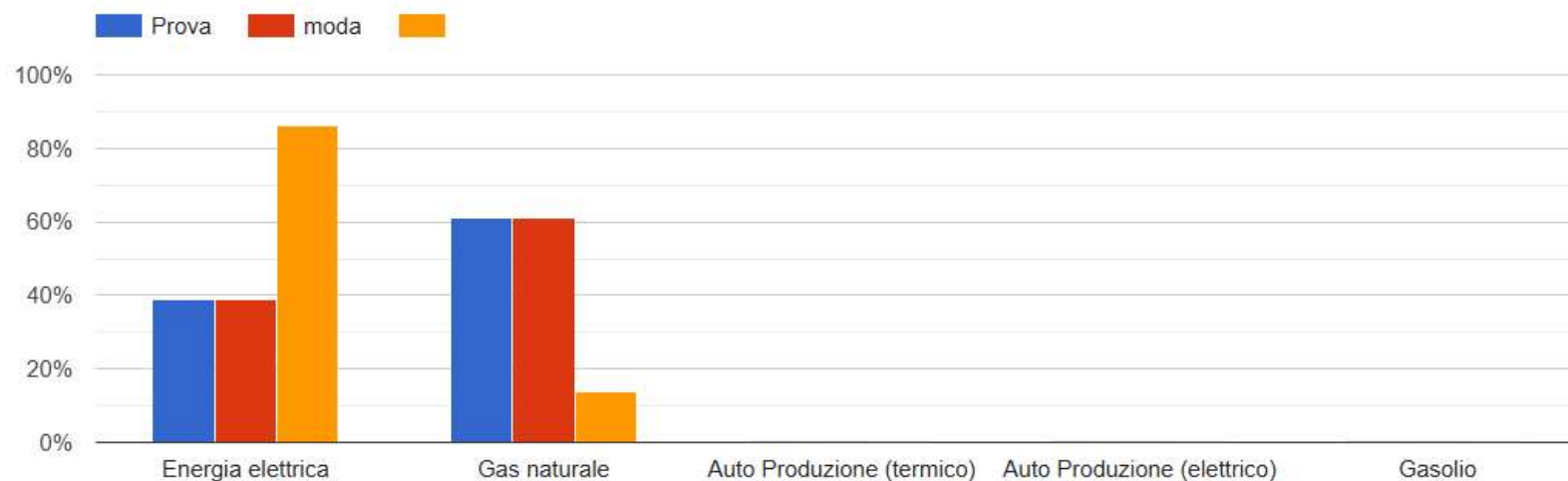
Il grafico mostra la distribuzione percentuale dei vettori impiegati all'interno del processo produttivo.



First Energy check – risultati

Consumi per vettori impiegati [TEP]

Il grafico che segue mostra la percentuale dei consumi per ciascun vettore utilizzato in azienda e mostra il posizionamento dell'azienda rispetto alle altre aziende dello stesso settore.

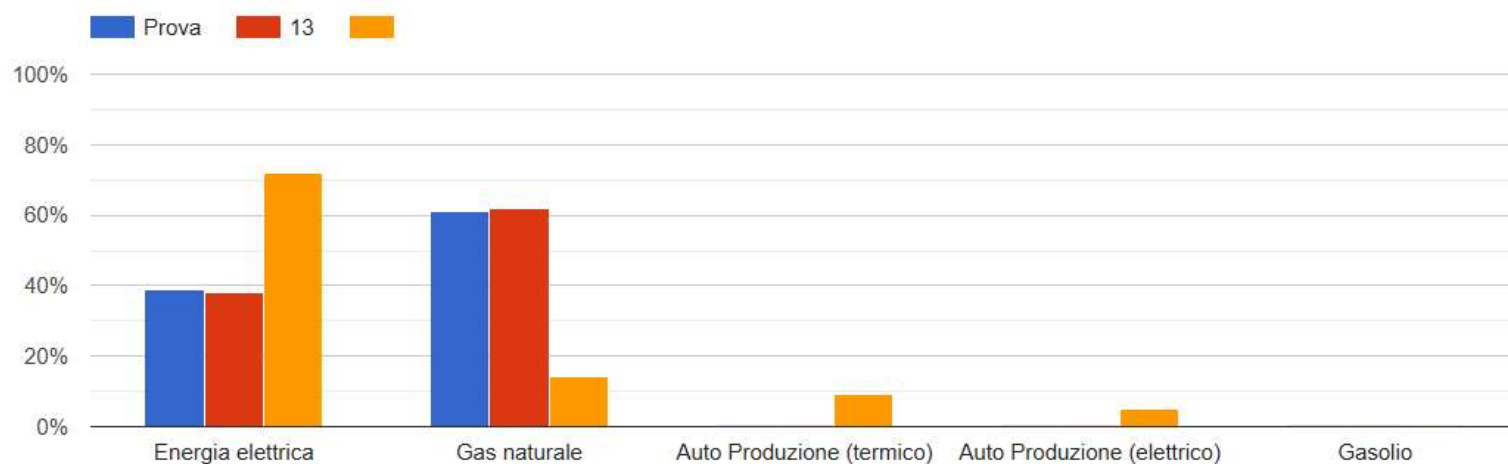


	Prova	moda	
energia elettrica	38.82545%	38.94478%	86.24928%
gas naturale	61.17455%	61.05522%	13.75072%

First Energy check – risultati

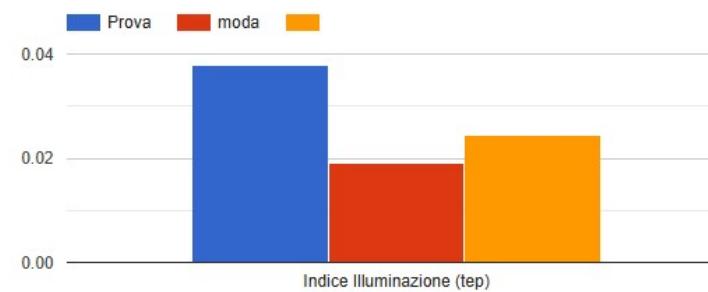
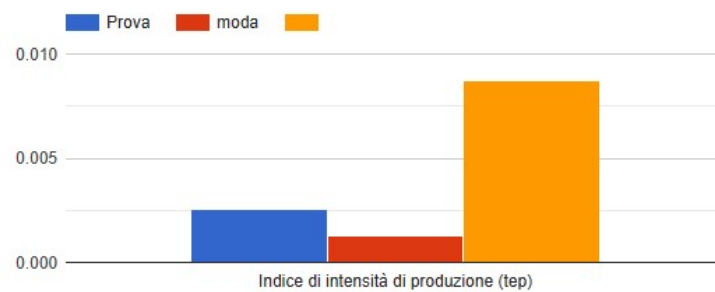
Consumi per vettori impiegati [TEP]

Il grafico che segue mostra la percentuale dei consumi per vettore impiegato in azienda e come si posiziona l'azienda rispetto alle altre imprese di cui si dispongono i dati appartenenti allo stesso codice ATECO.



	Prova	13	
energia elettrica	38.82545%	37.95806%	71.82541%
gas naturale	61.17455%	62.04194%	14.02722%

First Energy check – risultati



AGENZIA NAZIONALE EFFICIENZA ENERGETICA

ENEA

Claudia Toro
Claudia.toro@enea.it



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



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

diagnosienergetica@enea.it – www.enea.it
www.agenziaefficienzaenergetica.it

ENEA