



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



RICERCA DI
SISTEMA ELETTRICO

Accordo di Programma MASE-ENEA

PTR 2022-24 – Progetto 1.6 – WP3

Efficienza energetica nei settori produttivi con focus sulle PMI

Centro Congressi Frentani, Roma, 26/11/2024

Fabrizio Martini, Responsabile Scientifico WP3
Laboratorio DUEE-SPS-ESE

AGENZIA NAZIONALE
EFFICIENZA ENERGETICA



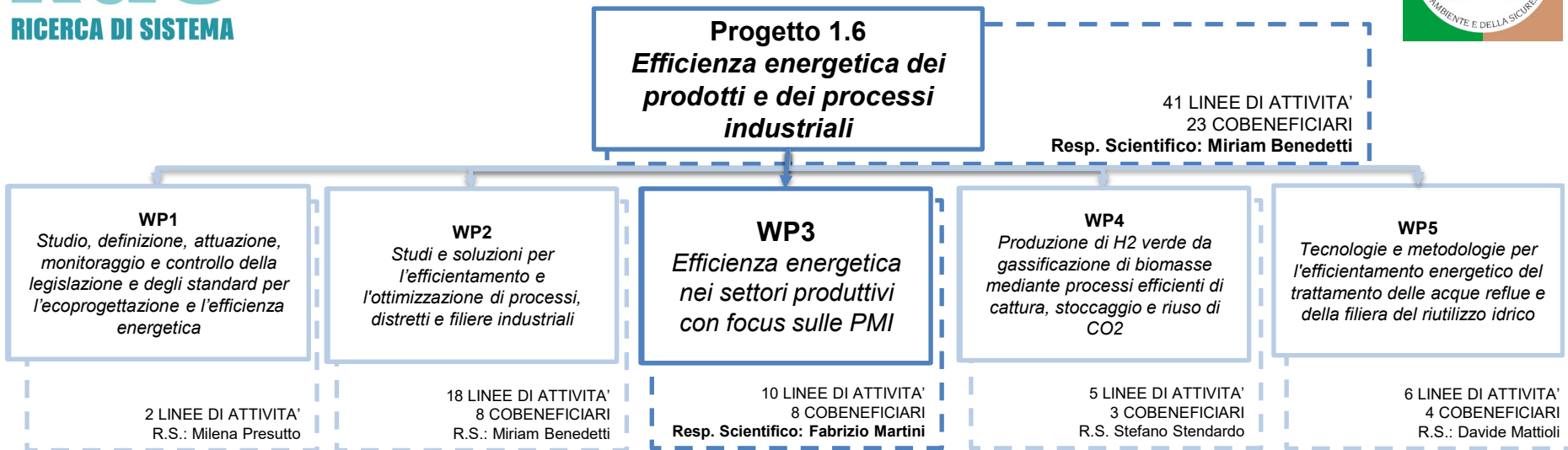
1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



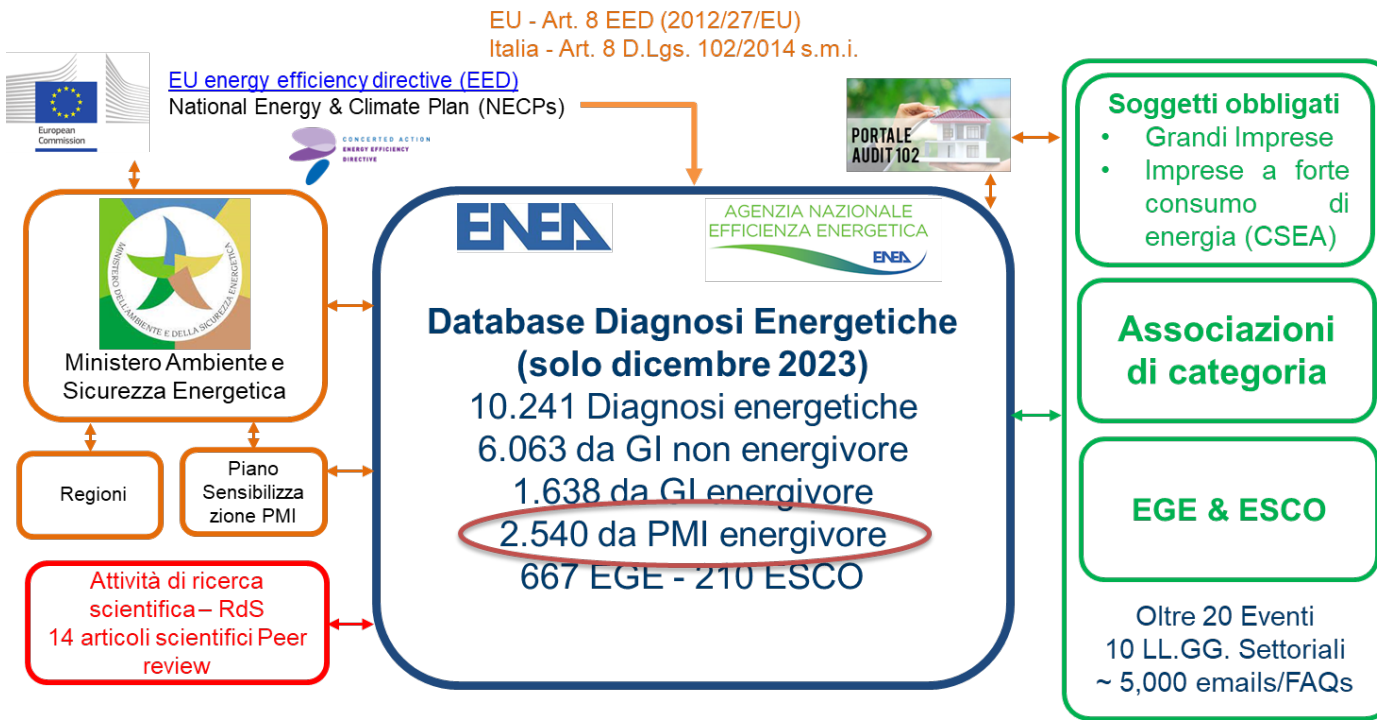
Sommario

- Il Wp3 Tema di ricerca 1.6: obiettivi e risultati
- Analisi settoriale e Linee Guida
 - ✓ Indici di prestazione energetica (IPE)
 - ✓ Analisi economica degli interventi
 - ✓ I Quaderni dell'efficienza energetica
 - ✓ I fogli di rendicontazione dei consumi energetici
- Analisi dei Benefici Multipli non energetici
- Strumenti informatici sviluppati
 - ✓ Database indici di prestazione energetica
 - ✓ Tool Analisi economica interventi
 - ✓ ToolPMI
 - ✓ Questionario per la maturità nella Gestione dell'Energia

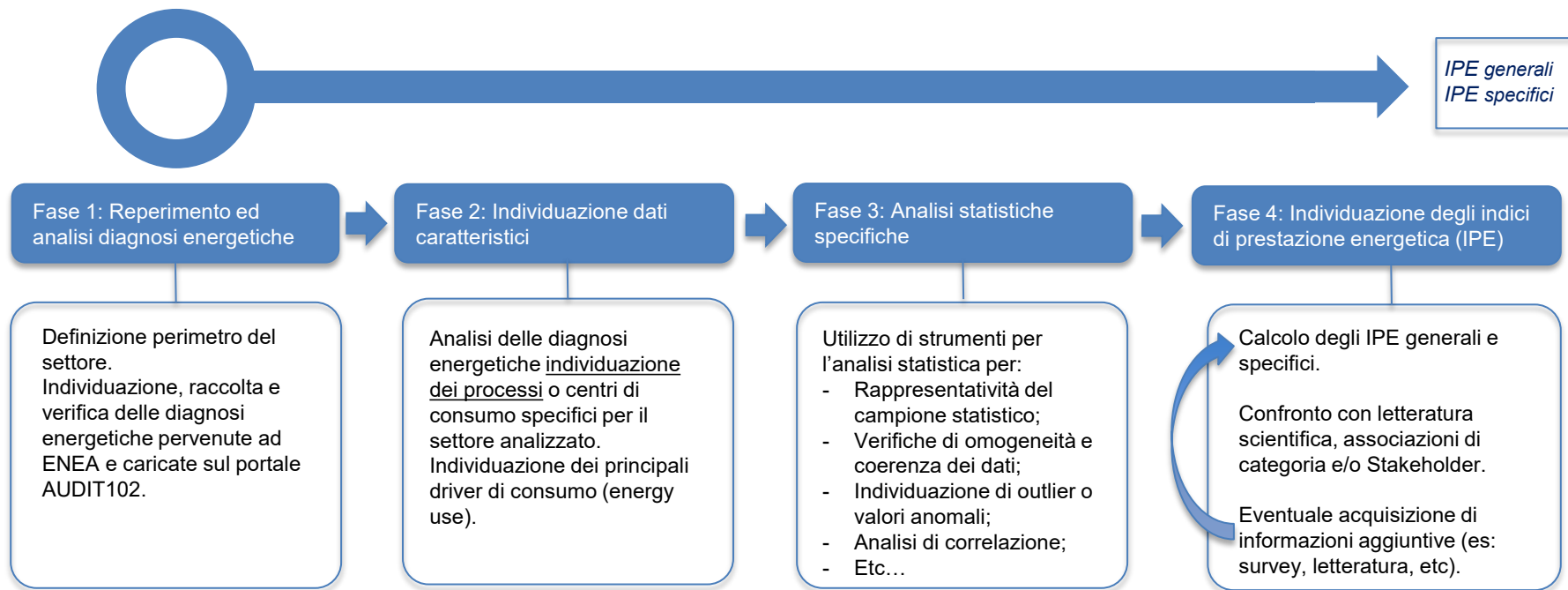
WP3: Efficienza energetica nei settori produttivi con focus sulle PMI...



Contestualizzazione



Analisi settoriale: Indici di prestazione energetica (IPE)



Analisi settoriale: Indici di prestazione energetica

Nel presente triennio sono stati analizzati e individuati IPE generali e specifici per 10 settori produttivi:

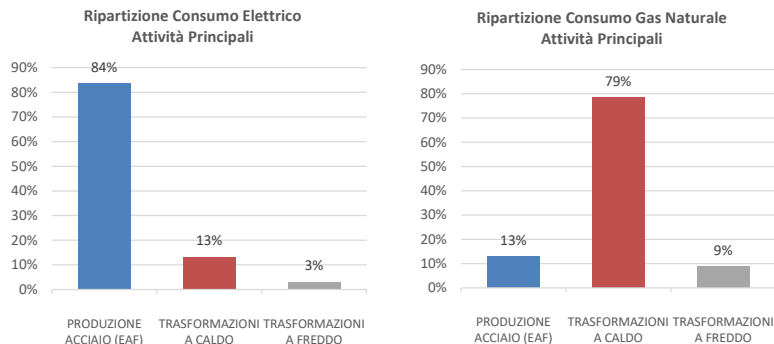
- ✓ Produzione Acciaio;
 - ✓ Alberghi;
 - ✓ Banche;
 - ✓ Uffici;
 - ✓ Gomma;
 - ✓ Plastica;
 - ✓ Tessile;
 - ✓ Concerie;
 - ✓ Data Center;
 - ✓ Gas Tecnici.
- + Aeroporti.

**Circa 2.000 diagnosi
energetiche analizzate**

Analisi settoriale e Linee guida

Analisi settoriale: alcuni esempi

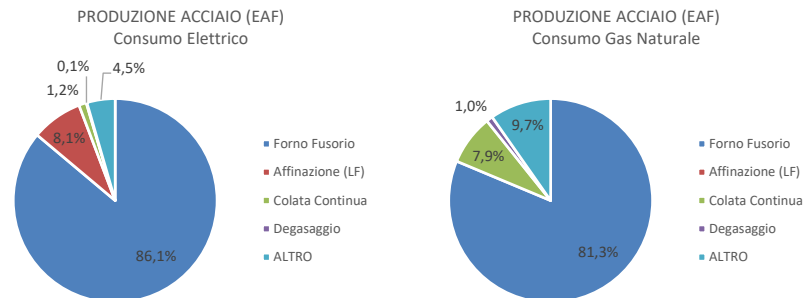
Incidenza della tipologia di attività produttiva sul consumo elettrico e termico di stabilimento



IPE Produzione Acciaio: Consumo elettrico [kWh]/Produzione lorda [ton]				
Campo variazione Produzione netta		IPE	Affidabilità	
Min	Max		Coefficiente di Variazione	Livello di affidabilità
ton	ton	kWh/ton		
40.000	210.000	630,21 ± 42,80	7%	ALTO
210.001	1.500.000	484,46 ± 53,08	11%	ALTO

IPE elettrico attività principali

Incidenza della tipologia di attività sul consumo elettrico e termico nella produzione di acciaio



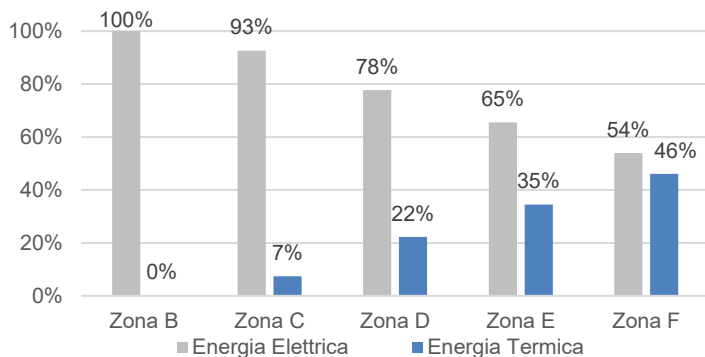
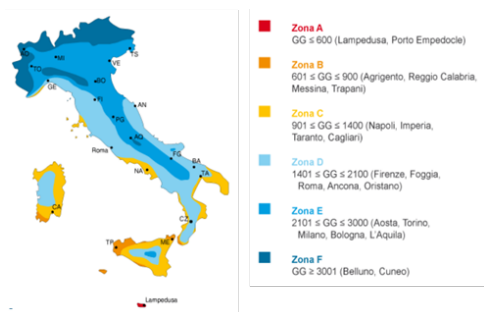
Consumo elettrico [kWh]/Produzione netta [ton]				
Campo variazione Produzione netta		IPE	Affidabilità	
Min	Max		Coefficiente di Variazione	Livello di affidabilità
t	t	kWh/t _{nette}		
40.000	390.000	485,26 ± 52,75	11%	ALTO
390.001	1.500.000	432,25 ± 32,34	8%	ALTO

Consumo gas naturale [Sm ³]/Produzione netta [ton]				
Campo variazione Produzione netta		IPE	Affidabilità	
Min	Max		Coefficiente di Variazione	Livello di affidabilità
t	t	Sm ³ /t _{nette}		
130.000	710.000	5,777 ± 2,637	46%	MEDIO
710.001	1.400.000	3,852 ± 1,302	34%	MEDIO

IPE
Forni Fusori

Analisi settoriale e Linee guida

Analisi settoriale: alcuni esempi



Indici di Prestazione Energetica globale per zone climatiche e tipologia impiantistica

Zona Climatica	Tipologia impianto	Udm	Superficie minore o uguale a 1.000 m ²	Superficie maggiore di 1.000 m ²	Intero Campione
B - C	Impianto solo elettrico	kWh/m ²	147 ± 34	122 ± 26	135 ± 32
		tep/m ²	0,0275 ± 0,0063	0,0228 ± 0,0048	0,0252 ± 0,0060
	Impianto misto (elettrico e fossile)	kWh/m ²	-	-	-
		tep/m ²	-	-	-
D	Impianto solo elettrico	kWh/m ²	178 ± 78	156 ± 48	171 ± 68
		tep/m ²	0,0333 ± 0,0146	0,0292 ± 0,0088	0,0319 ± 0,0127
	Impianto misto (elettrico e fossile)	kWh/m ²	192 ± 41		192 ± 41
		tep/m ²	0,0300 ± 0,0066		0,0300 ± 0,0066
E - F	Impianto solo elettrico	kWh/m ²	168 ± 68		168 ± 68
		tep/m ²	0,0299 ± 0,0127		0,0299 ± 0,0127
	Impianto misto (elettrico e fossile)	kWh/m ²	250 ± 74	215 ± 82	224 ± 81
		tep/m ²	0,0332 ± 0,0096	0,0313 ± 0,0129	0,0317 ± 0,0122

Analisi settoriale: analisi economica degli interventi

Per una serie di settori, lì dove il numero di informazioni è risultato essere significativo, è stata svolta anche analisi energetica ed economica degli interventi riportati nelle diagnosi energetiche che sono stati o proposti o effettuati.



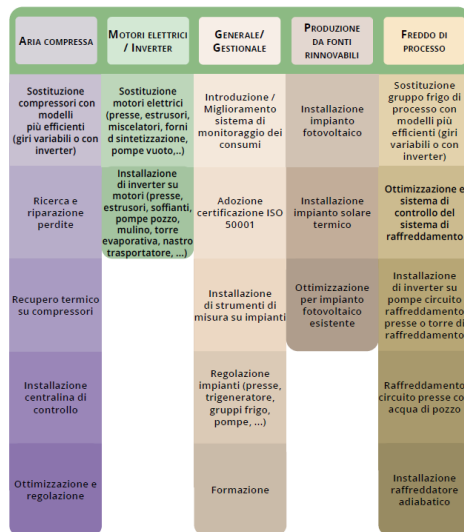
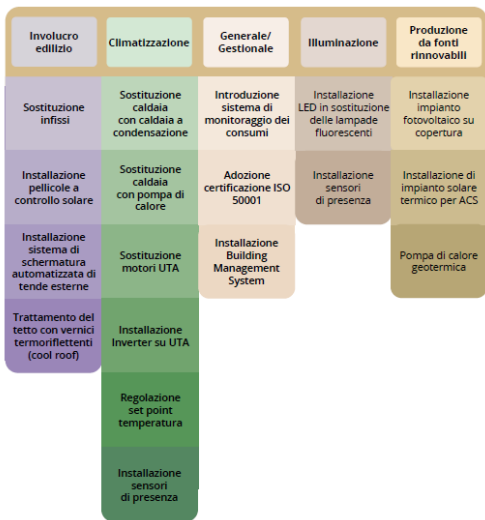
È stata definita una metodologia applicabile ad ogni tipologia di settore merceologico.

- ✓ Produzione Acciaio;
- ✓ Alberghi;
- ✓ Banche;
- ✓ Uffici;
- ✓ Plastica;
- ✓ Tessile;

Analisi settoriale e Linee guida

Analisi settoriale: analisi economica degli interventi, metodologia

Sono state definite 17 aree di intervento omogenee all'interno delle quali successivamente sono state individuate delle sotto-aree.



1. Aria compressa	7. Generale / Gestionale	13. Produzione da fonti rinnovabili
2. Aspirazione	8. Illuminazione	14. Reti di distribuzione
3. Centrale termica/Recupero termico	9. Impianti elettrici	15. Rifasamento
4. Climatizzazione	10. Involucro edilizio	16. Trasporti
5. Cogenerazione / Trigenerazione	11. Linee produttive	17. Altro
6. Freddo di processo	12. Motori elettrici/Inverter	

Analisi settoriale: analisi economica degli interventi, metodologia

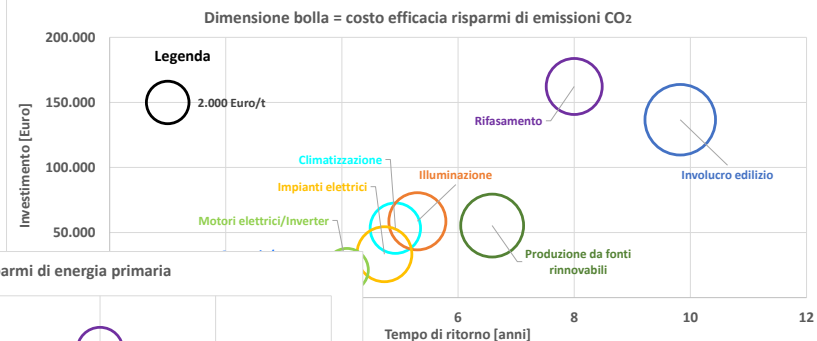
Per ciascuna aree dove pertinente anche per le sotto aree sono stati collocati e analizzati gli interventi presenti in diagnosi energetici sia proposti che realizzati. E successivamente calcolati e analizzati una serie di indicatori di interesse.

- Risparmio totale di energia finale [tep/anno];
- Risparmio totale di energia primaria [tep/anno];
- Risparmi per tipologia: Risparmi di energia elettrica [kWh/anno] e [tep/anno], Risparmi di energia termica [kWh/anno] e [tep/anno], Risparmi di carburante [tep/anno], Altri risparmi [tep/anno];
- Investimento [€];
- Tempo di ritorno semplice [anni];
- Emissioni di CO₂ [t];
- Costo efficacia, definito come Investimento/Risparmio di energia finale o primaria [€/tep] e Investimento/Risparmio di emissioni [€/t CO₂];
- Risparmio energetico e di emissioni per intervento.
- Risparmi elettrici e termici totali e medi per area di intervento.
- Risparmi medi di energia finale per area di intervento rapportati ai consumi medi finali di sito, risparmi medi di energia elettrica e termica per area di intervento rapportati rispettivamente i consumi medi elettrici e termici di sito.

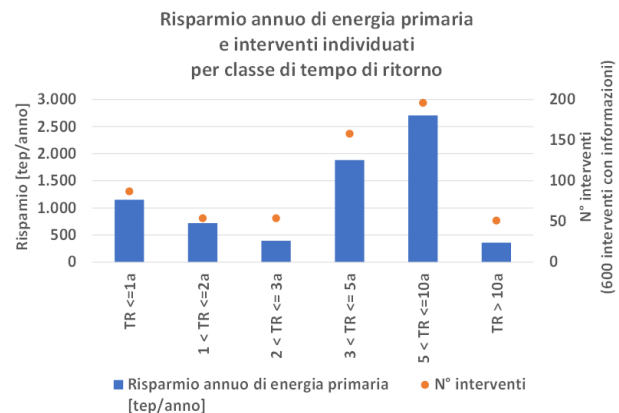
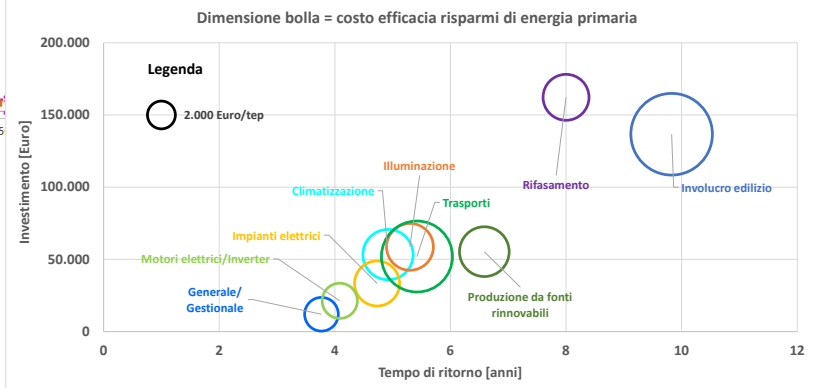
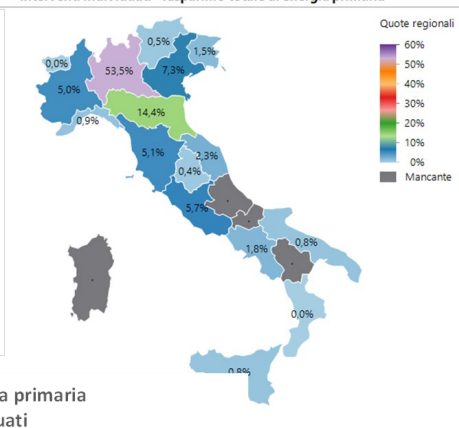
Analisi settoriale e Linee guida

Analisi settoriale: analisi economica degli interventi, esempi

INTERVENTI INDIVIDUATI:
CLIMATIZZAZIONE - Risparmio annuo totale [tep] vs Investimento [€]



Interventi individuati - Risparmio totale di energia primaria



Analisi settoriale e Linee guida

Analisi settoriale: analisi economica degli interventi, esempi

Risparmio medio di energia primaria per intervento [tep]		28,4
Risparmio medio di CO ₂ per intervento [t]		45,2
Risparmio annuo di energia primaria/ Consumo totale [%]	Risparmio annuo di energia elettrica/ Consumo elettrico totale [%]	Risparmio annuo di energia termica/Consumo termico totale [%]
0,9%	0,4%	0,8%

Tabella 6.2 - Quadro generale interventi individuati.

Sotto area	Risparmi medi di energia finale [tep/anno]	Investimento medio [€]	Costo efficacia medio [€/tep di energia finale]
Estrusione	22,2	422.147	19.152
Gestionale	16,5	901.788	28.263
Soffiaggio	4,9	41.287	4.994
Stampaggio - coibentazione	19,5	476.000	20.852
Stampaggio - sostituzione presse	6,7	24.530	2.918
Stampaggio - sostituzione presse da idrauliche a ibride/elettriche	22,1	656.297	37.225

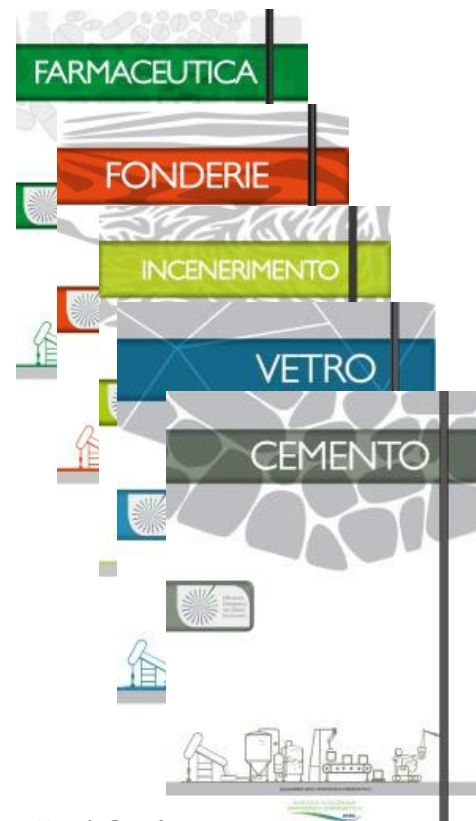
Tabella 6.9 - Interventi effettuati per sotto aree delle Linee produttive: risparmi di energia finale medi totali e per tipologia, investimento e costo efficacia medi.

Area di intervento	Risparmio totale medio [tep/anno]	Risparmio medio di energia elettrica [tep/anno]	Risparmio medio di energia termica [tep/anno]	Risparmio medio di carburante [tep/anno]	Altri risparmi medi [tep/anno]
Aria compressa	12,3	11,2	1,1	0,0	0,0
Centrale termica/ Recupero termico	76,9	0,0	76,9	0,0	0,0
Climatizzazione	1,8	0,3	1,5	0,0	0,0
Freddo di processo	18,6	18,6	0,0	0,0	0,0
Generale/ Gestionale	7,8	7,8	0,0	0,0	0,0
Illuminazione	6,8	6,8	0,0	0,0	0,0
Impianti elettrici	14,0	14,0	0,0	0,0	0,0
Involucro edilizio	2,8	0,1	2,7	0,0	0,0
Linee produttive	23,0	23,0	0,0	0,0	0,0
Motori elettrici/ Inverter	5,2	5,2	0,0	0,0	0,0
Rifasamento	6,3	6,3	0,0	0,0	0,0
Trasporti	25,1	23,6	0,0	1,5	0,0

Tabella 6.4 - Risparmi conseguiti di energia finale per area: risparmio totale medio e risparmio medio per tipologia.

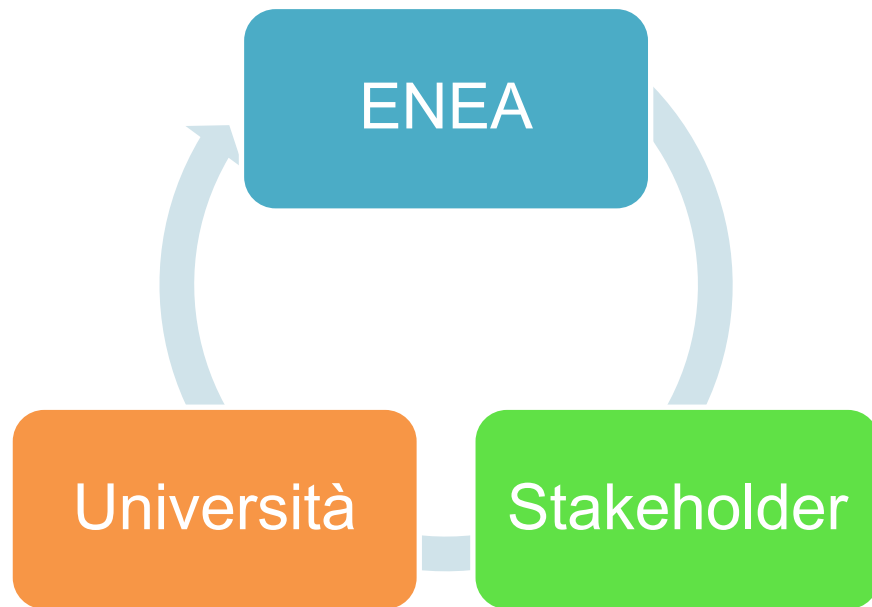
I quaderni dell'efficienza energetica

Lo scorso PTR ha visto la nascita di una collana di quaderni, chiamata «*Quaderni dell'efficienza energetica*» che nasce con lo scopo di guidare il professionista o il responsabile energia di un'azienda nella stesura di una diagnosi energetica di qualità e **conforme a quanto previsto dall'allegato 2 del D.Lgs.102/2014.**



I Quaderni dell'efficienza energetica: una sinergia vincente

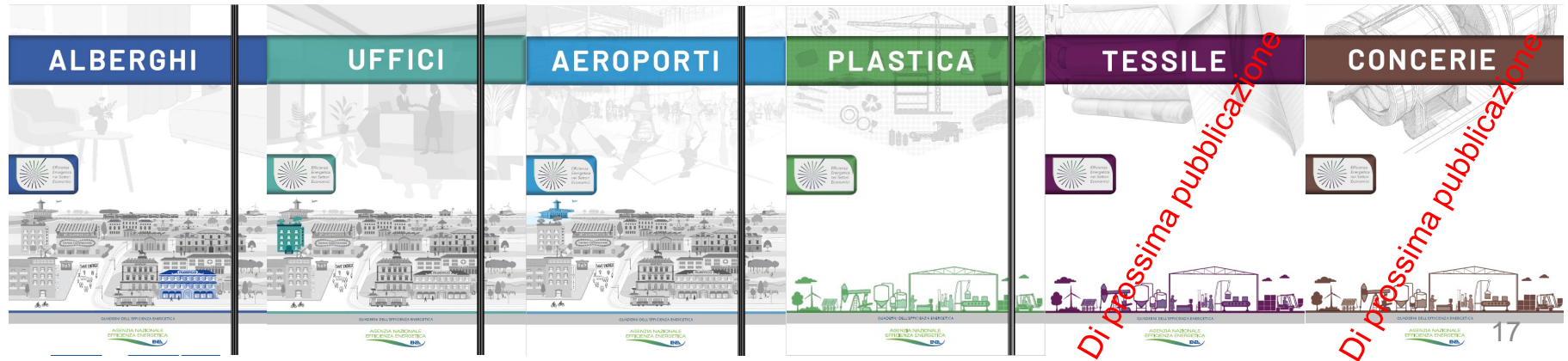
I Quaderni dell'efficienza energetica sono frutto di una collaborazione vincente tra ENEA, i cobeneficiari universitari ed i principali stakeholder settoriali



Analisi settoriale e Linee guida

I quaderni dell'efficienza energetica: Nuova edizione

Nel presente PTR sono state realizzate in collaborazione con l'Università di Firenze e con il Politecnico di Milano e con gli stakeholder settoriale **6 nuovi Quaderni dell'efficienza energetica**. Con l'occasione oltre a un miglioramento della veste grafica è stata rivista anche la struttura dei capitoli, fornendo anche un contesto normativo con un occhio alle nuove EED.

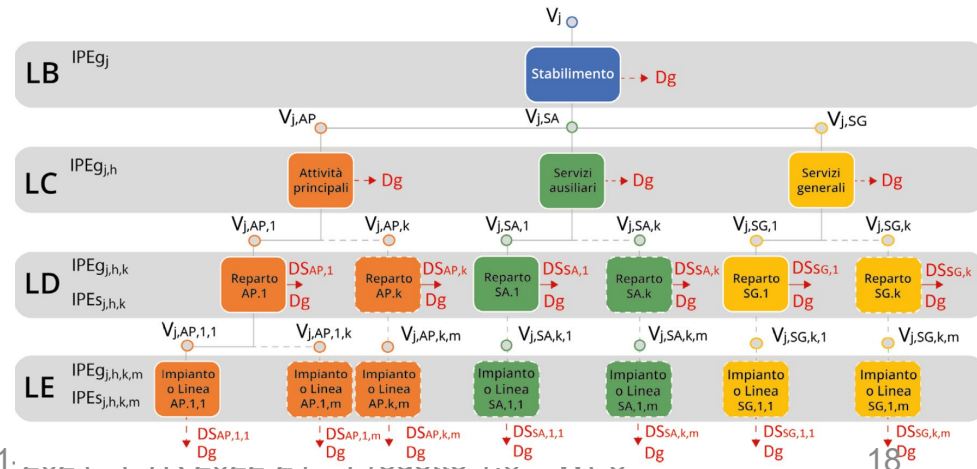


Analisi settoriale e Linee guida

Analisi settoriale: i fogli di rendicontazione dei consumi energetici

L'analisi delle diagnosi energetiche svolta per la valutazione degli indici di prestazione energetica ha permesso di evidenziare alcune criticità nella struttura dei fogli di rendicontazione dei consumi energetici. Pertanto si è proceduto ad una loro rivisitazione che per il settore manifatturiero ha visto solo un miglioramento nella descrizione delle trasformazioni energetiche ed una, eventuale, migliore caratterizzazione dei processi produttivi.

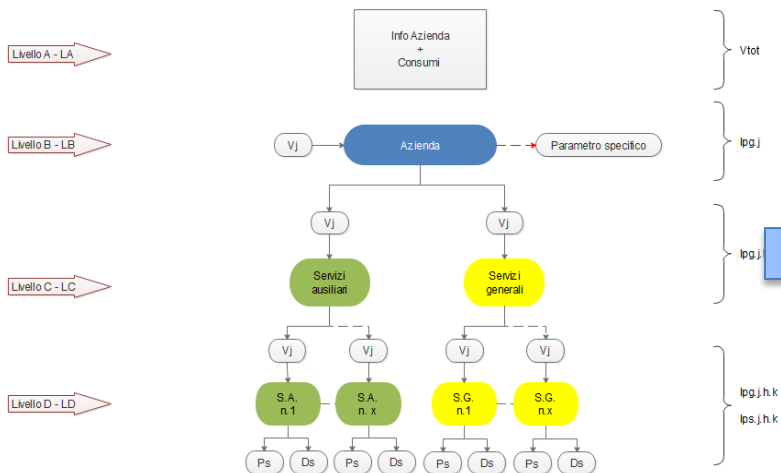
Grosse novità sono state invece introdotte, per alcune attività del **Settore Terziario** dove la struttura caratterizzata da Attività Principali, Servizi Ausiliari e Servizi Generali ha creato diverse difficoltà nel corretto posizionamento delle aree di consumo.



Analisi settoriale e Linee guida

Analisi settoriale: i fogli di rendicontazione dei consumi energetici

Esempio: Il settore Aeroportuale



Dai Servizi Ausiliari e Generali alle **Aree Operative Omogenee (AOO)**.



Analisi settoriale: i fogli di rendicontazione dei consumi energetici

Esempio: Il settore Aeroportuale



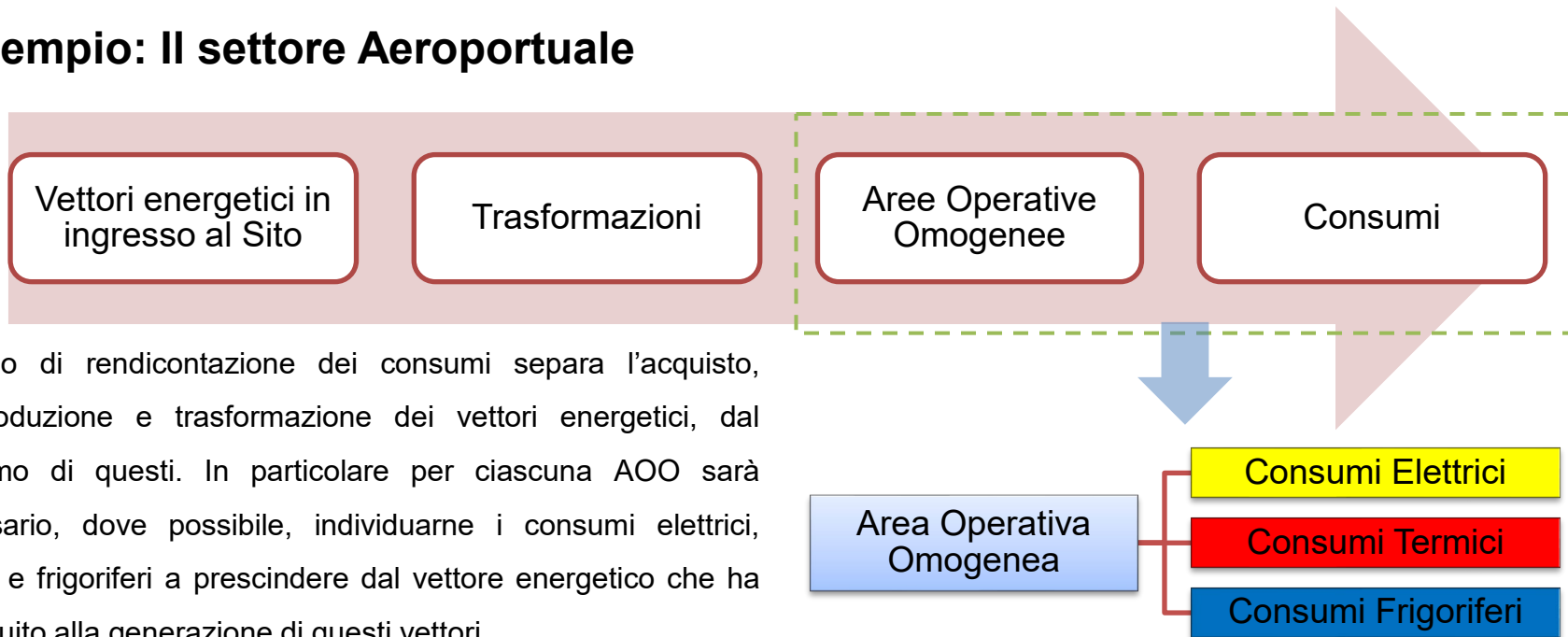
Sulla base di questa struttura è stato realizzato un foglio di calcolo per la rendicontazione dei consumi energetici specifico per i siti aeroportuali.

Il foglio di calcolo si compone di diverse schede che ricalcano l'alberatura energetica proposta, più due schede di riepilogo:

- ❖ Informazioni generali
- ❖ Riepilogo
- ❖ DE22_AC – Edifici Controllo
- ❖ DE22_AC – Hangar&Magazzini
- ❖ DE22_AC – Presidi
- ❖ DE22_AC – Pista
- ❖ DE22_AC – Parcheggi
- ❖ DE22_AC – Uffici
- ❖ DE22_AC - Terminal

Analisi settoriale: i fogli di rendicontazione dei consumi energetici

Esempio: Il settore Aeroportuale



Il foglio di rendicontazione dei consumi separa l'acquisto, autoproduzione e trasformazione dei vettori energetici, dal consumo di questi. In particolare per ciascuna AOO sarà necessario, dove possibile, individuarne i consumi elettrici, termici e frigoriferi a prescindere dal vettore energetico che ha contribuito alla generazione di questi vettori

Analisi dei Benefici Multipli non energetici

L'attività svolta nell'analisi delle diagnosi energetiche e soprattutto nell'analisi degli interventi proposti in diagnosi energetica, insieme a continui confronti con i stakeholder, ha evidenziato come la quasi totalità delle analisi economiche svolte nell'ambito degli interventi di efficientamento energetico non tenga conto dei benefici non energetici. Questo potrebbe avere un impatto sul piano economico e la relativa valutazione di fattibilità, andando ad esempio a sovrastimare i tempi di ritorno dell'investimento fuorviando inconsapevolmente i decisori aziendali.



Analisi dei Benefici Multipli non energetici

Analisi dei benefici multipli: Obiettivo

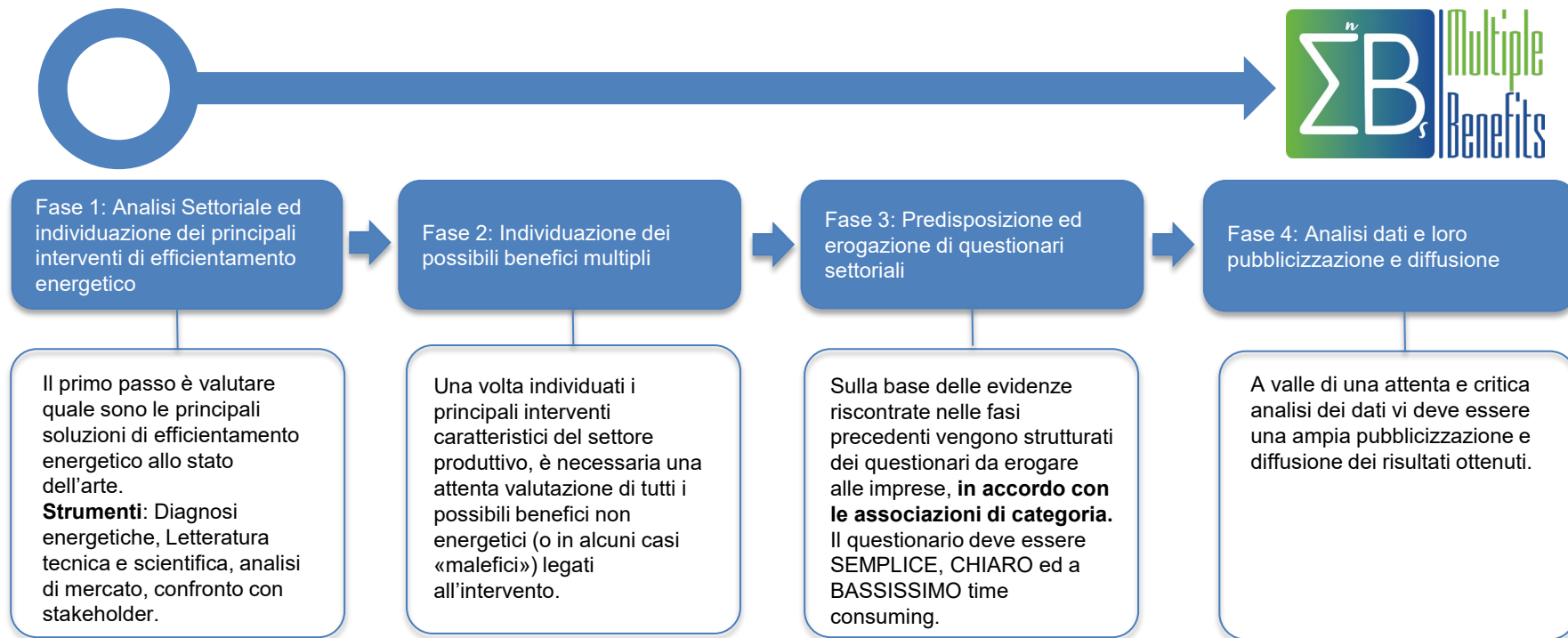
L'obiettivo dell'attività svolta è stato duplice:

- I. Il primo è stato quello di Sviluppare una **metodologia** di approccio per la valutazione dei Benefici Multipli non energetici specifici per i differenti settori merceologici.
- II. Il secondo è stato quello di realizzare una brochure per sensibilizzare gli operatori del settore energetico a tenere in considerazione, all'interno delle valutazioni economiche, anche i benefici «secondari» legati ad un intervento di efficientamento energetico.



Analisi dei Benefici Multipli non energetici

Analisi dei benefici multipli: Metodologia



Analisi dei Benefici Multipli non energetici



Analisi dei benefici multipli: Risultati ottenuti

- ✓ Questionario settore Plastica
- ✓ Questionario settore Immobiliare
- ✓ Brochure (in fase di completamento)

PREMESSA AL QUESTIONARIO



Finalità

Il presente questionario ha lo scopo di indagare ed evidenziare sia i possibili Benefici Multipli (energetici e non) che gli ostacoli legati ad interventi tipici per il settore della PLASTICA.

Il questionario è stato realizzato con la collaborazione di UNIONPLAST che ne ritiene le finalità di estremo interesse per tutto il settore. Il questionario è stato realizzato da ENEA, all'interno delle attività di ricerca previste dal PIANO TRIENNALE DI REALIZZAZIONE 2021-2023 RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO NAZIONALE - Tema di ricerca 1.6.

Completare il questionario richiede un impegno di circa 4-5 minuti.

I dati provenienti dalle risposte fornite nel presente questionario saranno trattati, processati ed archiviati da ENEA a soli fini di ricerca congruentemente con le finalità istituzionali. I dati potranno essere utilizzati, in maniera esclusivamente aggregata, per la realizzazione di pubblicazioni sia scientifiche che tecniche e/o informative. I dati saranno conservati fino al 31/12/2027.

QUESTIONARIO PER LA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO NAZIONALE - Tema di ricerca 1.6

Il presente questionario è stato realizzato o in via di realizzazione.

Quale sono state le motivazioni che hanno portato alla realizzazione dell'intervento? (Se 1 o 2 risposte)

Risparmio Energetico Aumento della produttività Miglioramento dell'immagine aziendale
 Transizione verso altro settore energetico Diversificazione della produzione Miglioramento delle condizioni lavorative
 Maggiore indipendenza energetica Velocità dell'operaio Miglioramento dei processi decisionali
 Benefici ambientali (acqua, rifiuti, emissioni, etc) Adeguamento normativo ALTRO

FACOLTATIVO) Tempo di ritorno dell'investimento
 Inferiore a 3 anni Tra 3 e 5 anni Maggiore di 5 anni NON QUANTIFICABILE

FACOLTATIVO) Preferisce riportare il risparmio energetico percentuale conseguito a seguito dell'intervento rispetto alla condizione ex-ante?
 (Se non è il tipo di intervento a scegliere la posizione esatta).

Nessun miglioramento percentuale

Ripetere l'IMPATTO che l'intervento proposto ha avuto sugli ambiti individuati nella seguente matrice.

Eventuale Beneficio / IMPATTO del Beneficio	IMPATTO ASSENTE	IMPATTO NEGATIVO	IMPATTO POCO BONIFICATIVO	IMPATTO BONIFICATIVO
• Riduzione del consumo di costo energetico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Riduzione delle emissioni climaticamente attive (es. CO2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Riduzione dei consumi di acqua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Riduzione degli sprechi di rifiuti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Riduzione dei consumi di materia prima e/o incremento delle percentuali di riciclaggio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Incremento della produttività	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Miglioramento della qualità del prodotto finito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Riduzione dei tempi/ore di lavorazione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Riduzione dei tempi/orecchi legati alla manutenzione	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Miglioramento dei processi organizzativo-gestionali all'interno dell'azienda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Incremento della resilienza aziendale rispetto a variabili esterne non controllabili	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Miglioramento della sicurezza sul lavoro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Miglioramento del benessere lavorativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Miglioramento dell'immagine aziendale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Strumenti informatici sviluppati

Premessa

L'obiettivo chiaro del WP è sempre stato quello di cercare di fornire alle imprese tutte quelle informazioni e strumenti atti a guidarle verso un percorso virtuoso all'efficienza energetica cercando di guidarle verso **un approccio di miglioramento continuo**.

Ovviamente non tutte le imprese, da un punto di vista energetico, partono dallo stesso livello di consapevolezza, conoscenza, capacità.

Gli strumenti visti prima cercano di rispondere, almeno in parte, a queste esigenze.

Vi è però la necessità di fornire anche strumenti o tool gratuiti che permettano agli operatori di sperimentare quanto appreso e metterlo in pratica.

Strumenti informatici sviluppati

Database Indici di Prestazione Energetica (IPE)

Di prossima pubblicazione!

In fase di test e popolamento del DB



Uno degli aspetti fondamentali di una diagnosi energetica è il confronto dei propri consumi specifici con la media del settore.

Questo strumento permette una rapida consultazione di tutti gli IPE pubblicati negli anni da ENEA nell'ambito dell'articolo 8 del D.Lgs.102/2014



Centro Congresso Frentani, Roma, 26-11-2024

The screenshot displays the IPE data table for the sector "Tabacco". The table is organized into two levels: "IPE di primo livello" and "IPE di secondo livello".

IPE di primo livello

Tipologia	Udm campo	Produzione min	Produzione max	Ipe media	Ipe stdv	Stdv %	Affidabilità	Udm Ipe	Anno	Note
Totale	l	400	3700	0.484	0.176	36%	Medio	tep/l	2023	
		3701	35000	0.269	0.059	22%	Medio	tep/l	2023	
	mq	400	3700	0.484	0.176	36%	Medio	tep/mq	2023	
		3701	35000	0.269	0.059	22%	Medio	tep/mq	2023	
Electrico	kWh/l	400	3700	2356	847	36%	Medio	tep/l	2023	
		3701	35000	1325	301	23%	Medio	tep/l	2023	
Termico	MJ/l	400	35000	1085	801	73%	Basso	tep/mq	2023	

IPE di secondo livello

Tipologia	Udm campo	Produzione min	Produzione max	Ipe media	Ipe stdv	Stdv %	Affidabilità	Udm Ipe	Anno	Processo (valido x Ipe II liv)	Sottoprocesso (valido x Ipe II liv)	Area funzionale (valido x Ipe II liv)	Note
Totale	l	400	3700	0.484	0.176	36%	Medio	tep/l	2023	Fusione	Forni elettrici	Attività Principali	
		3701	35000	0.269	0.059	22%	Medio	tep/l	2023	Fusione	Forni elettrici	Attività Principali	
	mq	400	3700	0.484	0.176	36%	Medio	tep/mq	2023	Fusione	Forni elettrici	Attività Principali	
		3701	35000	0.269	0.059	22%	Medio	tep/mq	2023	Fusione	Forni elettrici	Attività Principali	
Electrico	kWh/l	400	3700	2356	847	36%	Medio	tep/l	2023	Fusione	Forni elettrici	Attività Principali	
		3701	35000	1325	301	23%	Medio	tep/l	2023	Fusione	Forni elettrici	Attività Principali	
Termico	MJ/l	400	35000	1085	801	73%	Basso	tep/mq	2023	formatura	Forni a CUBLOTTIO	Servizi	

Strumenti informatici sviluppati

Potenziamento Tool Analisi economica

AGENZIA NAZIONALE EFFICIENZA ENERGETICA

ENEA

FABRIZIO MARTINI
Loggato come: 12345678912

GESTIONE SITI

Clusterizzazione Energy management Interventi

LISTA SITI

Siti da impostare

Interventi proposti

Interventi realizzati

Import/Export XLSX

Nuovo Sito Importa Esporta Importa

Show 100 entries

Codice progressivo	Nome	Codice ateco	Comune
12345678900_0001	fab1	62.01.00	Albino
12345678900_0002	prova	62.02.00	Roma
12345678900_0003	prova 3	62.01.00	Roma
12345678900_0004	test	62.01.00	Albino

Showing 1 to 5

ENEA

FABRIZIO MARTINI

Clusterizzazione Energy management Interventi

INTERVENTI PROPOSTI

Show 100 entries Siti Tutti

Data proposta intervento	Nome intervento	Soluzione impiantistica
07/11/2023	frigorifero ad assorbimento	Sostituzione componente
02/11/2023	prova Pressa	Modifiche impiantistiche
16/10/2023	Aria compressa	Nuova soluzione
28/11/2022	oggi	Nuova soluzione
28/11/2022	illuminazione	Nuova soluzione
28/11/2022	illuminazione	Nuova soluzione
28/11/2022	illuminazione	Nuova soluzione
28/11/2022	illuminazione	Nuova soluzione

ENEA

FABRIZIO MARTINI

Clusterizzazione Energy management Interventi

NUOVO INTERVENTO

Sito fab1

Nome intervento

Descrizione intervento

Descrizione intervento

Data proposta intervento sabato 11 novembre 2023

Soluzione impiantistica Nuova soluzione

Aggiungi area di intervento

Macronome Area

Area Aria compressa

Installazione o sostituzione compr...

Tipologia intervento Tecnico

Descrizione Descrizione

Investimento complessivo (€)

Investimento complessivo (€)

Validabili su sottocost

Investimento con capitale di terzi

Percentuale di ammortamento (%)

Periodo di ammortamento (anni)

Periodo di ammortamento (anni)

Percentuale di ammortamento annua (%)

Tassazione IRES (%)

Tassazione IRAP (%)

Tassazione IRES (%)

Tassazione IRAP (%)

Tasso di attualizzazione (%)

Vita tecnica dell'intervento (anni)

Vita tecnica dell'

Tasso di inflazione stimato (%)

Flusso di cassa

Flusso di cassa cumulato

Flusso di cassa

Analisi montecarlo

Valore Minimo € 50.071,11

Valore Massimo € 25.037,41

Probabilità che il valore sia maggiore di € 0,00%

Indice	Valore
IP	0,08
VAN	€ 7.565,86
TIR	9,61%
Tempo di ritorno semplice	11,41 anni
ROI Medio	15,98%
ROE Medio	3,76%
ADSCR	133,29



Strumenti informatici sviluppati

Potenziamento Tool Analisi economica

Nel Precedente PTR19-21, tra le altre attività, è stato sviluppato un tool che permettesse di eseguire una analisi economica degli interventi di efficientamento energetico. Soprattutto che permettesse di individuare sia le principali variabili necessarie all'analisi che i parametri da considerare per valutare l'intervento proposto.

Vista il successo e l'interesse riscontrato, in questo PTR22-24 si è voluto potenziarlo fornendo all'utente delle funzionalità aggiuntive. In particolare l'utente avrà a disposizione anche alcuni interventi, scelti tra quelli più utilizzati che presentano possibili problemi di caratterizzazione. Attraverso lo strumento sarà possibile effettuare una prima analisi di dimensionamento ottimale e successivamente l'analisi economica.

I modelli sono stati sviluppati dall'Università di Bologna.

Risultati sintetici

Indice		
IP		0,08
VAN		€ 7.565,86
TIR		9,61%
Tempo di ritorno semplice		11,41 anni
ROI Medio		15,88%
ROE Medio		3,76%
ADSCR		133,29



II TOOL PMI

Sulla base dell'esperienza maturata con le imprese produttive nell'ambito dell'art.8 del D.Lgs.102/2014 sia sul tema della diagnosi energetica obbligatoria per le Grandi imprese e quelle a forte consumo energetico che nell'ambito della campagna di sensibilizzazione delle PMI si è deciso di realizzare un Tool (al momento in fase di test), vuole fornire uno strumento **agile** alle PMI per realizzare autonomamente un **primo check up energetico**.

Il tool sulla base di alcune informazioni estrapolabili dalle bollette energetiche e attraverso un questionario, fornisce una serie di suggerimenti atti a individuare e quindi eventualmente migliorare i possibili elementi critici da un punto di vista energetico presenti all'interno del sito produttivo. Permette anche di realizzare semplici analisi economiche per valutare la sostenibilità economica dell'investimento. Il TOOL è stato realizzato con il supporto dell'Università della Basilicata.

Strumenti informatici sviluppati



II TOOL PMI



Anagrafica impresa
Dashboard / Anagrafica impresa

Ragione sociale *

Partita IVA

Codice fiscale

Anno diagnosi *

Localizzazione geografica *

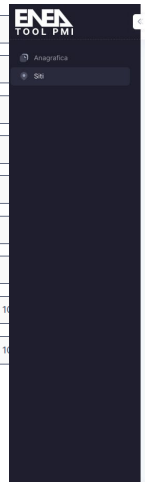
Codice Ateco *

Personale *

Fatturato *

bilancio *

Invia dati ad ENEA in forma anonima



Siti
Dashboard / Siti / Anagrafica inventari / Inventario termico

Sito numero 1
C301

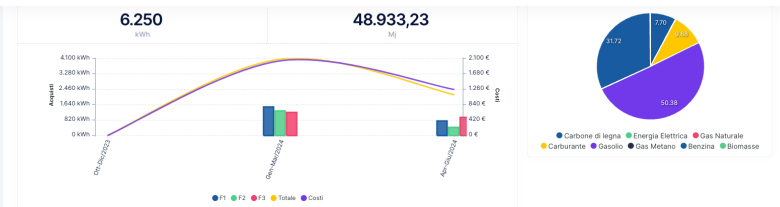
ATECO: 62.01.00
Tecnologia di software non commessa all'edilizia

INDIRIZZO
Via Braccianese
123, Cesano (Roma)

Acquisti di energia Inventario energia interna Inventario termico Inventario elettrico

Cerca Processi/funzione az

PROCESSO	TIPOLOGIA DI SERVIZIO	PRODUZIONE	QUANTITÀ	NUMERO M
Processo test	Attività principali	1	pppp	100 Pz
Altro processo	Servizi ausiliari	0	test2	5200 m3
processo test general	Servizi generali	0	test4	5000 km



Inventario energia interna 71.613 kWh (-28.98%)

Vettore	Totale[mj]	Variazione
Termico - Vapore, Energia Elettrica	39667.41792	100

Inventario energia trasporti

Vettore	Consumo annuo	Consumo annuo mj
Gasolio	18903221	807193447244.56
Benzina	1000	44003268



Strumenti informatici sviluppati

Tool per la valutazione della Maturità nella Gestione dell'Energia

Facendo seguito al successo del questionario sviluppato dall'Università di Tor Vergata ed implementato da ENEA sui propri server che ha visto più di 600 imprese utilizzarlo e dando seguito a quanto prevede la nuova Direttiva Efficienza Energetica, in questo PTR si è voluto sviluppare, sempre con l'Università di Tor Vergata, un nuovo strumento che avesse il doppio ruolo sia di autovalutazione ma anche di guida verso l'implementazione all'interno dell'organizzazione aziendale di sistemi di gestione dell'energia. Il tool è in fase di test.

Principali novità e differenze
tra la Direttiva 27/2012 (art. 8) e la Direttiva 1791/2023 (art. 11) in merito agli Audit Energetici ed i Sistemi di Gestione dell'Energia

Direttiva 27/2012
Art. 8 – Audit energetici e Sistemi di gestione dell'energia

Direttiva 1791/2023
Art. 11 – Sistemi di gestione dell'energia e audit energetici

Nome dell'articolo:
già nel nome dell'articolo si marca una differenza tra le due direttive, infatti, in quella del 2012 l'obiettivo era quello di spingere le imprese verso una maggiore conoscenza dei propri consumi energetici, da perseguire attraverso la realizzazione di un audit energetico, nel 2023 si chiede un passo ulteriore, cioè, andare verso un pieno controllo e gestione dei consumi energetici attraverso l'implementazione di su un Sistema di Gestione dell'Energia (SGE).

Comma 4. Gli Stati membri garantiscono che le imprese che non sono PMI siano soggette a un audit energetico...
Comma 6. Le imprese che non sono PMI e che attuano un sistema di gestione dell'energia o ambientale — certificato da un organismo indipendente secondo le pertinenti norme europee o internazionali — sono esentate dai requisiti di cui al paragrafo 4 (...)

Comma 1. Gli Stati membri provvedono affinché le imprese con un consumo annuo medio di energia superiore a 85 Tj nei tre anni precedenti, considerati tutti i vettori energetici, attuino un sistema di gestione dell'energia.
Comma 2. Gli Stati membri provvedono affinché le imprese con un consumo annuo medio di energia superiore a 10 Tj nei tre anni precedenti, considerati tutti i vettori energetici, che non attuano un sistema di gestione dell'energia siano oggetto di un audit energetico.

Soggetti Obbligati:
In merito ai soggetti obbligati la nuova direttiva introduce una novità sostanziale, infatti, nella direttiva del 2012 l'obbligo è rivolto alle grandi imprese quindi basandosi su parametri dimensionali/finanziari, la nuova direttiva, invece, basa l'accento e quindi l'obbligo su parametri energetici, andando a individuare due categorie di imprese: quelle con consumi superiori agli 85 Tj, obbligate ad implementare un Sistema di Gestione dell'Energia e quelle con consumi compresi tra i 10 e gli 85 Tj obbligate ad effettuare un diagnosi energetica (a meno che non abbiano un SGE).

32

Eventi, Seminari e Webinar

Nel corso dell'attività si sono tenuti numerosi eventi, seminari e webinar per diffondere i risultati delle attività portate avanti, alcuni di questi dedicati esclusivamente alle attività di Ricerca di Sistema, altri all'interno di numero altri eventi, tra cui sia la campagna che ENEA svolge per la sensibilizzazione delle PMI che ha visto numero tappe in presenza sul territorio nazionale e diversi webinar dedicati sia l'attività che Assolombarda svolge con eventi settoriali anch'essa volta a sensibilizzare le imprese principalmente PMI sul tema dell'efficienza energetica.

Eventi, Seminari e Webinar

Tra gli eventi dedicati esclusivamente all'attività di Ricerca di Sistema vi sono quelli realizzati in collaborazione con i principali stakeholder che hanno supportato l'attività:

- ✓ Farmindustria;
- ✓ Assofond;
- ✓ Utilitalia;
- ✓ Federacciai;
- ✓ AbiLab;
- ✓ ENAC;
- ✓ Federalberghi;
- ✓ SMI;
- ✓ Assoimmobiliare;
- ✓ Unionplast.

Publicazioni scientifiche: Convegni

- Andrea Aquino, Marco Bassetti, Edoardo Grasso, Fabrizio Martini and Marcello Salvio, “Energy Efficiency of the Office Buildings in Italy: Insights for the European Taxonomy”, 79esimo Congresso Nazionale ATI, Genova 4-6 settembre 2024
- Carlos Herce, Enrico Biele, Alessandra De Santis, Chiara Martini, Fabrizio Martini, Marcello Salvio, Claudia Toro, “Multiple benefits of energy efficiency on Italian plastics industry”, ECEEEE2024
- Carlos Herce, Giacomo Bruni, Alessandra De Santis, Luigi Leto, Chiara Martini, Fabrizio Martini, Marcello Salvio, Federico Alberto Tocchetti, Claudia Toro, “Energy performance indicators on Italian manufacturing: the results of the second cycle mandatory energy audits (2019-2022)”, SDEWES2024.0310
- Annalisa Santolamazza, Vito Introna and Fabrizio Martini, “Enhancing SME Energy Management: Development of an Assessment Tool to Identify Improvement Opportunities and Support their Implementation”, 2024 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2024 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe
- Leonardo Leoni, Saverio Ferraro, Fabrizio Martini, Christian Ferrante, Marcello Salvio, Alessandra Cantini and Filippo De Carlo, “Evaluating the Energy and Economic Impacts of a Geothermal Heat Pump installation in Italy”, 2024 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2024 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe
- Annalisa Santolamazza, Vito Introna, Vittorio Cesarotti, Fabrizio Martini, “The evolution of Energy Management Maturity in the Italian Plastics Industry”, Proceedings of the Summer School Francesco Turco, 2022

Publicazioni scientifiche: Riviste Open-Access

- Valeria Costantini, Mariagrazia D’Angeli, Martina Mancini, Chiara Martini and Elena Piglialunga, “An Econometric Analysis of the Energy-Saving Performance of the Italian Plastic Manufacturing Sector”, *Energies* 2024, 17(4), 811
- Matteo Piccioni, Chiara Martini, Fabrizio Martini and Claudia Toro, “Evaluation of Energy Performance Indicators and Energy Saving Opportunities for the Italian Rubber Manufacturing Industry”, *Energies*, 2024, 17(7), 1584
- Annalisa Santolamazza, Vito Introna, Vittorio Cesarotti and Fabrizio Martini, “The Evolution of Energy Management Maturity in Organizations Subject to Mandatory Energy Audits: Findings from Italy”, *Energies*, 2023, 16(9), 3742
- Giacomo Bruni, Chiara Martini, Fabrizio Martini and Marcello Salvio, “On the Energy Performance and Energy Saving Potential of the Pharmaceutical Industry: A Study Based on the Italian Energy Audits”, *Processes*, 2023, 11(4), 1114
- Maria Alessandra Ancona, Lisa Branchini, Saverio Ottaviano, Maria Chiara Bignozzi, Benedetta Ferrari, Barbara Mazzanti, Marcello Salvio, Claudia Toro, Fabrizio Martini and Miriam benedetti, “Energy and Environmental Assessment of Cogeneration in Ceramic Tiles Industry”, *Energies*, 2023, 16(1), 182
- A. Cantini, L. Leoni, S. Ferraro, F. De Carlo, C. Martini, F. Martini and M. Salvio, “Technological Energy Efficiency Improvements in Glass-Production Industries and Their Future Perspectives in Italy”, *Processes*, 2022, 10(12), 2653
- Daniele Dadi, Vito Introna, Annalisa Santolamazza, Marcello Salvio, Chiara Martini, Tiberio Pastura, Fabrizio Martini, “Private Hospital Energy Performance Benchmarking Using Energy Audit Data: An Italian Case Study”, *Energies*, 2022, 15(3), 806

Ringraziamenti

Oltre a Miriam Bendetti responsabile del Tema di ricerca 1.6, ai Partener Universitari, a ENAC, alle Associazioni di Categoria e gli Esperti di Settore, **un doveroso e sentito ringraziamento va a tutti i ricercatori, tecnologi, tecnici e personale amministrativo ENEA** che con la loro disponibilità, abnegazione e ovviamente il loro lavoro hanno permesso il raggiungimento di questi risultati.

Voglio in particolare ringraziare i colleghi del **Laboratorio DUEE-SPS-ESE**:

- Andrea Aquino
- Marco Bassetti;
- Enrico Biele;
- Giacomo Bruni;
- Alessandra De Santis;
- Christian Ferrante;
- Carlos Herce;
- Luigi Leto;
- Paolo Maci;
- Chiara Martini;
- Stefano Monari;
- Stefano Pistacchio;
- Francesco Prisinzano;
- Marcello Salvio;
- Roberto Silvestro;
- Federico Alberto Tocchetti;
- Claudia Toro

AGENZIA NAZIONALE
EFFICIENZA ENERGETICA

ENEA

Fabrizio Martini
fabrizio.martini@enea.it



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



Dipartimento DUEE

Agenzia Nazionale per l'Efficienza Energetica



Portale Audit 102

