



A E R ETM
ENERGY EXPERTISE

Parte del Gruppo:



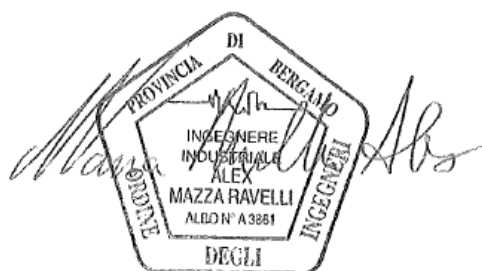
DIAGNOSI ENERGETICA

MACPI SPA

Diagnosi energetica riferita all'anno 2022 per il sito di:

VIA PIANTADA 9D - 25036 PALAZZOLO SULL'OGLIO (BS)

IL TECNICO



Castelli Calepio, 17/05/2023

Tutti i diritti sono riservati, anche con riferimento a format, lay-out, titoli, testi, modelli, grafici e design. La riproduzione totale o parziale è proibita senza autorizzazione scritta da parte di AERE Srl.

GRUPPO DI LAVORO DIAGNOSI ENERGETICA

Ruolo		Attore
Diagnosi energetica in carico a:		AERE Srl ESCo certificata UNI CEI 11352:2014 ICIM n. 8072/0
Redazione della diagnosi energetica	Elaborato da	Ing. Alessandro Donadeo email: alessandro.donadeo@aereweb.it Tel.: +39 331 892 36 63 Ruolo: Energy Manager
	Revisionato da	Ing. Alex Mazza Ravelli EGE Certificato UNI CEI 11339 ICIM n. 012144 Ruolo: Direttore tecnico - Energy Manager
	Approvato da	Ing. Mauro Pagani Ruolo: Amministratore Delegato - Direttore Commerciale
Partecipazione al sopralluogo	Tecnico	Ing. Alessandro Donadeo
	Tecnico	Ing. Carlo Duci
Referente Cliente		Cristian Pagani e-mail: cpagani@macpi.com Ruolo: Plant Manager

STORIA DEL DOCUMENTO

Revisione	Aggiornamento	Data Aggiornamento	Descrizione
0	0	17/05/2023	Diagnosi Energetica ai sensi del D.Lgs 102/2014 e s.m.i.

SOMMARIO

1	PREMESSA	7
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	8
3	GLOSSARIO	9
4	UNITA' DI MISURA.....	12
5	CLUSTERIZZAZIONE.....	13
6	SITO ANALIZZATO.....	14
6.1	PRESENTAZIONE DELL'AZIENDA.....	14
6.2	PROCESSO PRODUTTIVO.....	15
6.3	DATI AZIENDALI E DEL SITO ANALIZZATO	15
6.4	MATERIE PRIME E PRODOTTI FINITI.....	16
6.5	PLANIMETRIA.....	17
7	SCHEMA ENERGETICO AZIENDALE	18
7.1	METODOLOGIA DI CALCOLO	18
7.2	MODELLO ENERGETICO.....	19
8	VETTORI ENERGETICI	20
8.1	ENERGIA ELETTRICA.....	21
8.1.1	ENERGIA ELETTRICA PRELEVATA DALLA RETE.....	21
8.1.2	RIPARTIZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA.....	26
8.1.3	MONITORAGGIO DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA.....	28
8.2	GAS NATURALE.....	29
8.2.1	RIPARTIZIONE DEL FABBISOGNO DI GAS NATURALE.....	30
8.2.2	MONITORAGGIO DEI CONSUMI DI GAS NATURALE.....	31
8.3	GASOLIO	31
8.4	BENZINA.....	31
8.5	BILANCIO ENERGETICO AZIENDALE.....	31
8.6	INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA	32
9	SCHEMA ENERGETICO	33
9.1	SCHEMA ENERGETICO ENERGIA ELETTRICA	33
9.2	SCHEMA ENERGETICO GAS NATURALE	33
10	INTERVENTI DI RISPARMIO ENERGETICO	34
10.1	ILLUMINAZIONE.....	35
10.2	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	37
10.3	AEROTERMI.....	39
11	RIEPILOGO INTERVENTI	41
12	ALTRI INTERVENTI ANALIZZATI	44
13	ELENCO GRAFICI E FIGURE	45

ALLEGATI
Elenco utilizzatori energia elettrica
Elenco utilizzatori gas naturale

Tabella 1: Elenco allegati

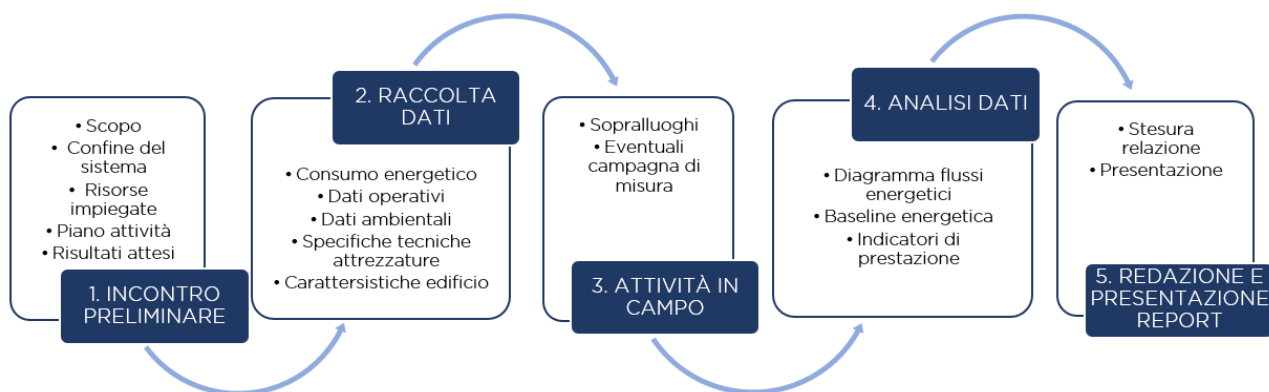
1 PREMESSA

La diagnosi energetica è uno strumento per analizzare il quadro della gestione energetica di un'attività (industriale, servizi, primario e terziario) e rappresenta una valutazione sistematica di come venga utilizzata l'energia dal punto in cui essa viene acquisita al suo punto di utilizzo finale.

La diagnosi energetica identifica come l'energia venga gestita e consumata, ovvero

- come e dove l'energia entri nell'impianto, nello stabilimento, nel sistema o nella parte di attrezzatura;
- come essa si ripartisca e dove venga utilizzata;
- come essa si trasformi tra i punti di ingresso ed i suoi utilizzi;
- come essa possa essere utilizzata in modo più efficace ed in modo più efficiente.

Il diagramma a blocchi a seguire mostra il percorso per la corretta conduzione e realizzazione di una diagnosi energetica.



I vantaggi conseguenti alla diagnosi energetica possono quindi essere:

- maggiore efficienza energetica del sistema;
- riduzione dei costi per gli approvvigionamenti di energia elettrica e gas;
- miglioramento della sostenibilità ambientale;
- riqualificazione del sistema energetico.

Le diagnosi costituiscono quindi un'opportunità per le imprese per individuare le aree di miglioramento negli usi energetici ed intervenire per ridurre i consumi, accrescendo la propria competitività.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente report di diagnosi energetica è stato realizzato in conformità ai seguenti riferimenti tecnico-normativi.

- DECRETO LEGISLATIVO 4 Luglio 2014, n. 102: Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE – Allegato 2: Criteri minimi per gli audit energetici, compresi quelli realizzati nel quadro dei sistemi di gestione dell'energia
- DECRETO LEGISLATIVO 18 luglio 2016, n. 141: Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE
- DECRETO MINISTERIALE 21 dicembre 2017 Agevolazioni imprese energivore
- DECRETO LEGISLATIVO 14 luglio 2020, n. 73 Attuazione della direttiva (UE) 2022/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica
- UNI CEI/TR 11428:2011: Gestione dell'energia – Diagnosi energetiche – Requisiti generali del servizio di diagnosi energetica
- UNI CEI EN 16247-1:2012: Diagnosi energetiche – Parte 1: Requisiti generali
- UNI CEI EN ISO 50001:2022: Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso razionale dell'energia
- Linee Guida e Manuale Operativo Diagnosi Energetiche: Clusterizzazione, Rapporto di Diagnosi e Piano di monitoraggio
- La Diagnosi Energetica ai sensi dell'Art. 8 del D.Lgs. 102/2014 e s.m.i. - Linee Guida e Manuale Operativo. Seconda edizione - settembre 2021

3 GLOSSARIO

Al fine del presente rapporto tecnico si applicano i termini e le definizioni¹ seguenti:

Area funzionale (AF): Area in cui vengono ripartiti i consumi di ogni vettore energetico analizzato. Vengono identificate tre aree funzionali.

- Attività principali: attività legate all'articolazione della produzione o che caratterizzano il servizio erogato, distinte per tipologia di prodotto/servizio laddove applicabile, e strutturate in fasi funzionali ben distinte.
- Servizi ausiliari (c.d. "utilities"): attività a supporto delle attività principali quali ad esempio il sistema di produzione dell'aria compressa, la centrale termica, la centrale frigo, i sistemi di aspirazione, di movimentazione dei materiali, ecc.
- Servizi generali: attività connesse al processo produttivo/servizio offerto i cui fabbisogni però non sono ad essi strettamente correlati. In questo contesto entrano in gioco l'illuminazione, il riscaldamento, la climatizzazione in generale, gli uffici, ecc.

Bilancio energetico: Strumento contabile in grado di fornire una rappresentazione unitaria e coerente dei flussi energetici (produzione, importazione, esportazione, acquisto, vendita, trasporto, trasformazione, utilizzazione) di un certo impianto o area geografica, in un dato periodo di tempo.

Certificati bianchi (Titoli di Efficienza Energetica - TEE): Titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi energetici negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento di efficienza energetica.

Cogenerazione: Produzione congiunta (in uno stesso impianto) di energia elettrica e di calore per usi tecnologici o per teleriscaldamento.

Curva di carico (profili di prelievo): Rappresentazione della domanda di energia elettrica che evidenzia l'evoluzione continua della potenza elettrica richiesta dalla rete nel corso del tempo.

Diagnosi energetica (audit energetico): Procedura sistematica mirata ad ottenere un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o commerciale o di servizi pubblici o privati, a individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e a riferire in merito ai risultati.

Distributore di energia: Gestore di una rete di distribuzione di energia. Si tratta di un servizio di pubblica utilità affidato tramite concessione dallo Stato ad operatori di mercato. I gestori dei sistemi di distribuzione sono responsabili dell'offerta di servizi di elevata qualità agli utenti attraverso lo sviluppo, l'utilizzo e il mantenimento in efficienza e sicurezza delle reti di distribuzione dell'energia.

¹ Fonti: ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile
FIRE - Federazione italiana per l'uso razionale dell'energia
ARERA - Autorità di regolazione per energia, reti e ambiente

Energia da fonti rinnovabili: Energia proveniente da fonti rinnovabili non fossili, vale a dire energia eolica, solare, aerotermica, geotermica, idrotermica e oceanica, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas.

Energia primaria: Fonte di energia presente in natura, ovvero non derivante dalla trasformazione di nessun'altra forma di energia. Rientrano in questa classificazione sia fonti rinnovabili (quali ad esempio l'energia solare, eolica, energia idraulica, geotermica, l'energia delle biomasse) che fonti esauribili, come i combustibili direttamente utilizzabili (petrolio grezzo, gas naturale, carbone) o l'energia nucleare.

Energy manager: Soggetto che ha il compito di gestire ciò che riguarda l'energia all'interno di un'azienda, un ente pubblico, o più in generale una struttura, verificando i consumi, ottimizzandoli e promuovendo interventi mirati all'efficienza energetica e all'uso di fonti rinnovabili.

Energy service company (ESCO): Persona fisica o giuridica che fornisce servizi energetici ovvero altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell'utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario. Il pagamento dei servizi forniti si basa, totalmente o parzialmente, sul miglioramento dell'efficienza energetica conseguito e sul raggiungimento degli altri criteri di rendimento stabiliti (*D.Lgs. 115/08*).

Esperto in gestione dell'energia (EGE): Soggetto che ha le conoscenze, l'esperienza e la capacità necessarie per gestire l'uso dell'energia in modo efficiente. L'EGE associa ad una valida preparazione e a competenze tecniche, delle solide basi in materie ambientali, economico-finanziarie, di gestione aziendale e comunicazione (*D.Lgs. 115/08*).

Fabbisogno energetico: Quantità di energia necessaria per lo svolgimento dell'attività (esempio: sommatoria dell'energia elettrica prelevata dalla rete ed autoprodotta da fonti rinnovabili al netto dell'energia ceduta in rete).

Indice di prestazione energetica (EnPI): Fabbisogno di energia necessario per la produzione della singola unità di prodotto (o per il conseguimento della specifica attività) finale, ovvero rapporto scelto dall'organizzazione per monitorare la prestazione energetica della propria produzione (esempio: rapporto tra energia impiegata per fornire un servizio/prodotto ed entità del servizio/prodotto fornito).

Intervento di miglioramento dell'efficienza energetica: Azione sia di natura tecnologica che gestionale che produce un miglioramento dell'efficienza energetica nel sistema di domanda e consumo del cliente, verificabile e misurabile.

Inventario energetico: descrizione analitica della distribuzione dei consumi relativi ai vari vettori energetici del sistema energetico (l'inventario energetico è generalmente espresso attraverso il censimento e la quantificazione analitica degli usi energetici, delle apparecchiature e delle loro caratteristiche di funzionamento).

Processo produttivo: totalità dei metodi utilizzati per la manifattura di un prodotto o l'erogazione di un servizio.

Risparmio energetico: Insieme delle azioni finalizzate a risparmiare energia a parità di output (prodotto o servizio).

Sito produttivo: Località geograficamente definita in cui viene prodotto un bene e/o fornito un servizio, entro la quale l'uso dell'energia è sotto il controllo dell'impresa.

TEP (tonnellate equivalenti di petrolio): Quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo e vale circa 41,7 GJ. Il valore è fissato convenzionalmente, dato che diverse varietà di petrolio posseggono diverso potere calorifico e le convenzioni attualmente in uso sono più di uno. Utilizzata per aggregare vettori energetici differenti in un'unica unità di misura.

Vettori energetici: Mezzi per fornire o produrre energia a livello locale.

4 UNITA' DI MISURA

I fattori di conversione e di emissione utilizzati in diagnosi sono quelli riportati sul portale SIRENA 20.

Nelle seguenti tabelle si riportano i fattori di conversione tra unità di misura dell'energia e da unità di misura dell'energia a unità di massa per vettore dettaglio.

	tep (tonnellate di petrolio equivalente)	GJ	MWh
tep (tonnellate di petrolio equivalente)	1	41,868	11,630

Tabella 1: Fattori di conversione in energia utilizzati in SIRENA 20

Vettori	Potere calorifico (PCI)	u.m.	Fattore conversione da massa/volume a tep	u.m.
Gasolio	1,019	tep/t	0,981	t/tep
Olio comb.	0,969	tep/t	1,032	t/tep
GPL	1,100	tep/t	0,909	t/tep
Benzina	1,049	tep/t	0,953	t/tep
Gas naturale	819,09	tep/MSm ³	1220,867	Sm ³ /tep
Carbone	0,625	tep/t	1,600	t/tep
Biomasse-T	0,311	tep/t	3,2175	t/tep

Tabella 2: Fattori di conversione energia/massa utilizzati in SIRENA 20

Riguardo al fattore di conversione dell'energia elettrica è stato utilizzato il "Modulo per il calcolo dei tep" (disponibile sul sito <https://fire-italia.org/>), cioè 0,187 €/MWh.

In tabella 3 sono indicati i fattori di emissione di gas serra (espressi in t CO₂ equivalenti) per vettore dettaglio. Per CO_{2eq} si intende il complesso di gas a effetto serra come indicato dalla norma UNI EN ISO 14064-1:2019: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) ed esafluoruro di zolfo (SF₆).

Vettori	F.E. tCO _{2eq} /tep	F.E. kgCO _{2eq} /kWh	F.E. kgCO _{2eq} /GJ
Gasolio	3,07	0,2642	73,39
Olio comb.	3,14	0,2704	75,10
GPL	2,62	0,2252	62,56
Benzina	2,98	0,2561	71,15
Gas naturale	2,32	0,1999	55,53
Gas di processo	2,44	0,2096	58,21
Carbone	3,92	0,3373	93,68
Rifiuti non FER ¹	3,52	0,3026	84,05

Tabella 3: Fattori di emissione di CO_{2eq} utilizzati in SIRENA 20

Riguardo al fattore di emissione dell'energia elettrica è stato utilizzato il fattore emissivo per l'Italia al 2020 tabulato da ISPRA nel Rapporto "Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico" (<https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/indicatori-di-efficienza-e-decarbonizzazione>), cioè: 255,0 g CO₂/kWh.

5 CLUSTERIZZAZIONE

Le imprese multisito soggette all'obbligo devono effettuare la diagnosi su un numero di siti proporzionati e sufficientemente rappresentativi per consentire di tracciare un quadro fedele della prestazione energetica globale dell'impresa.

Il committente si caratterizza come impresa monosito; non è pertanto necessario procedere ad una clusterizzazione di dettaglio.

Il sito oggetto di diagnosi risulta pertanto quello individuato nella tabella a seguire:

SITO SOTTOPOSTO A DIAGNOSI E MONITORAGGIO					
Ragione sociale	Energivoro	Fabbisogno [tep]	Fascia	Sito Scelto per DE	Sottoposto a monitoraggio
MACPI SPA	No	147	Fascia 1	SI	SI

Tabella 2: Elenco sito sottoposto a Diagnosi Energetica e Monitoraggio

6 SITO ANALIZZATO

6.1.1 PRESENTAZIONE DELL'AZIENDA

La MACPI SPA PRESSING DIVISION nata nel 1961, produce macchine ad altissima tecnologia nel settore dello stiro, adesivazione tessuti e lavanderia a carattere industriale e non solo ed ha contribuito considerevolmente, allo sviluppo delle tecniche di stiro ed adesivazione dei capi rivoluzionando e migliorando uno degli stadi più complicati della produzione dei capi d'abbigliamento.

In sintesi le macro famiglie di prodotti realizzati sono:

- presse da stiro,
- macchinari per lavanderia,
- macchinari per la termosaldatura per abbigliamento e accessori
- macchinari per la logistica per abbigliamento

Il forte grado di innovazione nonché la capacità di customizzare le macchine in relazione ai processi aziendali dei Clienti, rendono l'Azienda uno dei principali Player di mercato a livello globale nella produzione di macchinari per il settore dell'abbigliamento, con oltre 10.000 clienti acquisiti nel corso dell'attività, e la presenza in ben 100 Paesi.

MACPI opera così in un mercato internazionale, infatti oltre il 60% delle produzioni sono distribuite verso i mercati esteri, dove Europa e Nord America rappresentano i principali mercati. Le tecnologie aziendali si rivolgono ad un target di clientela, che pur facendo parte della medesima filiera, si caratterizza per una forte eterogeneità, in relazione allo specifico ambito di lavorazione a cui l'impianto è destinato.

L'attività è svolta all'interno di un capannone principale sito in VIA PIANTADA 9D - 25036 PALAZZOLO SULL'OGGIO (BS) dove vengono eseguite le principali fasi di lavorazione, quali: lavorazioni meccaniche, verniciatura, montaggio-assemblaggio, magazzini e spedizione del prodotto.

Tale capannone è così suddiviso in più reparti, quali:

- Reparto ricevimento materiale e spedizione merci
- Reparto carpenteria meccanica
- Reparto carpenteria leggera
- Reparto assemblaggi
- Reparto collaudo

Inoltre, nello stesso capannone, sono presenti un'area adibita al Reparto verniciatura ed un'area adibita al Reparto modellieria.

Gli uffici sono stati predisposti e così suddivisi:

- direzione e uffici commerciali, amministrativi e contabili, direzione produzione, centralino al piano terra;
- ufficio acquisti, produzione, tecnico, direzione generale e sala mensa al piano superiore;
- sono presenti sia nei reparti di produzione sia negli uffici, dei servizi igienici, degli spogliatoi.

6.2 PROCESSO PRODUTTIVO

Il ciclo produttivo ha inizio con l'arrivo dei vari componenti a disegno e di commercio nell'apposita zona adibita al ricevimento materiale da fornitori o da produzione interna (carpenteria e/o meccanica).

Su tali pezzi, solo se richiesto, viene effettuata una verniciatura interna e vengono poi eseguite le operazioni di lavorazione dedicate al montaggio di macchinari

In seguito vengono predisposti sulle macchine gli impianti: elettrico, pneumatico, vapore e aspirazione (questi ultimi due ove è richiesto).

Il macchinario viene poi controllato attraverso apposito 1° collaudo di zona per poi venire vestito e carenato e dopo il 2° collaudo con regolazioni finali può considerarsi prodotto finito e così passare alla zona di imballo e spedizione.

La supervisione di tutto il processo è attivata dal responsabile di produzione e da tutti gli uffici aziendali.

6.3 DATI AZIENDALI E DEL SITO ANALIZZATO

Vengono ora rappresentati i dati generali dell'azienda oggetto di analisi.

DATI AZIENDALI	
Voce	Dati Aziendali
Società	MACPI SPA
Indirizzo sede legale	Via Piantada 9D - 25036 Palazzolo Sull'Oglio (BS)
Partita IVA	IT01517470983
Legale rappresentante	Cartabbia Elena
Codice ateco	28.94.1
Settore attività	Fabbricazione di macchine tessili, di macchine e di impianti per il trattamento ausiliario dei tessili, di macchine per cucire e per maglieria (incluse parti e accessori)
Grande impresa	No
Autonoma/associata/collegata	Autonoma
Forte consumo di energia	No
Certificazioni attive	No

Tabella 3: Dati aziendali

DATI SITO ANALIZZATO	
Voce	Dati Sito Analizzato
Indirizzo sede diagnosi	Via Piantada 9D - 25036 Palazzolo Sull'Oglio (BS)
Zona climatica - Gradi Giorno	2.383
Anno di diagnosi	2022
Personale/ULA	87
Orario operatività	8/5
Settimane chiusura	4
Superficie aziendale [mq]	13.685
Fatturato [€]	13.755.982
Bilancio [€]	18.460.371

Tabella 4: Dati sito oggetto di diagnosi energetica

6.4 MATERIE PRIME E PRODOTTI FINITI

Di seguito vengono riassunti i dati di produzione industriale in termini di materie prime e prodotti finiti dell'ultimo triennio (sono state considerate le tipologie che impattano maggiormente sul fabbisogno energetico).

INPUT E OUTPUT DI PRODUZIONE		
Tipologia	Descrizione	Quantità 2022
Materia Prima	0	0
Prodotti Finiti	Unità di lavoro (UdL) (1 UdL=39h lavorative)	576

Tabella 5: Materie prime impiegate e prodotti finiti.

6.5 PLANIMETRIA

La figura seguente mostra la planimetria aziendale con l'individuazione delle aree funzionali/reparti unitamente alla ripresa dall'alto dell'edificio.

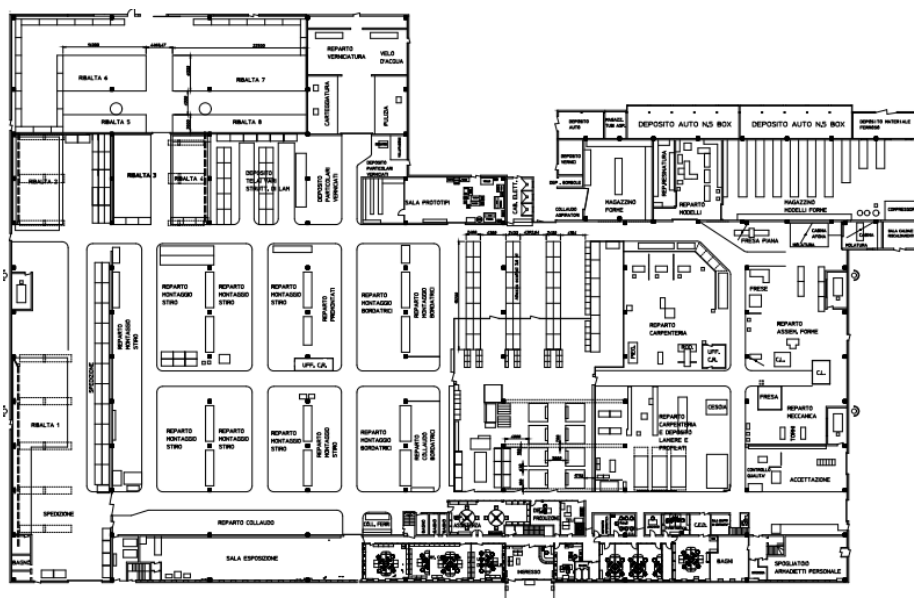


Figura 1: Planimetria aziendale del sito



Figura 2: Panoramica dello stabilimento

7 SCHEMA ENERGETICO AZIENDALE

7.1 METODOLOGIA DI CALCOLO

Come schema energetico si intende la descrizione degli utilizzi di ciascun vettore energetico nell'ambito di specifici confini all'interno dell'oggetto della diagnosi energetica. I dettagli di tale descrizione dipendono dalla disponibilità di misure dirette e dalla rilevanza dell'ambito di interesse. Lo schema energetico dovrà essere costruito relativamente ad ogni vettore energetico (elettrico, termico, vapore, acqua surriscaldata, ecc.) acquistato e utilizzato nel sito in esame ed avrà lo scopo di suddividere i consumi annui del vettore specifico tra le diverse utenze presenti nel sito stesso. In pratica si dovrà realizzare un inventario il più dettagliato possibile delle utenze che consumano quel vettore energetico e nell'associare a ciascuna di esse il relativo consumo. Per facilitare la sua realizzazione e le successive elaborazioni, le utenze possono essere raccolte in funzione del centro di consumo a cui fanno riferimento. Per ogni utenza si dovrà calcolare l'incidenza del suo consumo sul totale. In pratica può essere utile rappresentare ogni sito aziendale secondo il seguente schema di flusso che caratterizza la struttura energetica aziendale.

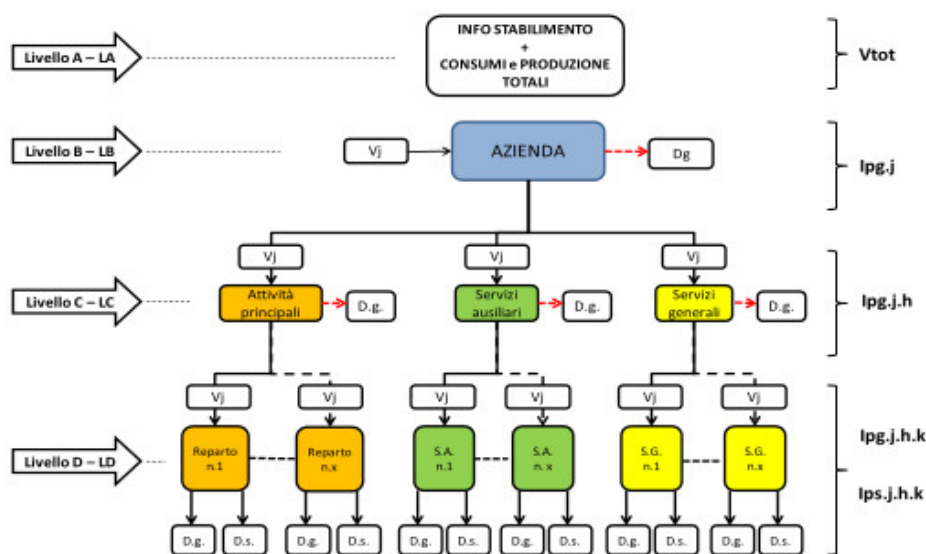


Grafico 1: Esempio di struttura energetica aziendale

Lo schema di flusso caratterizza con livello di approfondimento crescente tre macroaree funzionali: **Attività Principali, Servizi Ausiliari ed accessori e Servizi Generali.**

I livelli di riferimento riportati sono di seguito definiti:

- Livello A: dati generali dell'azienda;
- Livello B: vettori energetici;
- Livello C: suddivisione del vettore energetico in aree funzionali;
- Livello D: struttura dell'utilizzo di ciascun vettore.

La presente diagnosi energetica è stata realizzata secondo quanto esplicitato nel paragrafo precedente seguendo le diverse fasi individuate.

I dati tecnici della realtà aziendale sono stati raccolti durante sopralluoghi in loco ed utilizzando opportune check-list. Partendo da tali dati è stato possibile analizzare la realtà aziendale ed individuare interventi di efficientamento energetico in grado di portare benefici dal punto di vista sia energetico che economico senza trascurare ovviamente l'impatto ambientale che essi possono avere in termini di emissioni di gas effetto serra evitate.

Attraverso lo schema energetico è stato possibile ricostruire l'andamento dei consumi delle fonti energetiche impiegate dall'azienda costruendo gli indicatori di prestazione energetica (EnPI) fino alla ripartizione dei consumi energetici per centri energivori passando dalla suddivisione per aree funzionali.

Grazie alla caratterizzazione aziendale si può individuare su quali reparti/utilizzatori porre fin da subito l'attenzione in modo da analizzare possibili interventi di efficientamento energetico differenziando gli interventi di carattere specifico da quelli di carattere trasversale

Gli interventi verranno presentati seguendo un ordine logico, partendo dagli investimenti che interessano le aree maggiormente energivore individuate nella fase di caratterizzazione per terminare con le proposte riguardanti le aree meno significative dal punto di vista energetico.

7.2 MODELLO ENERGETICO

Per poter analizzare correttamente il fabbisogno di energia del sito produttivo e correlarlo alle diverse aree funzionali è necessario predisporre di un modello energetico del sito stesso. È opportuno costruire il modello relativamente ad ogni vettore energetico acquistato e utilizzato nel sito in esame con lo scopo di suddividere i consumi annui del vettore specifico tra le diverse utenze presenti nel sito stesso.

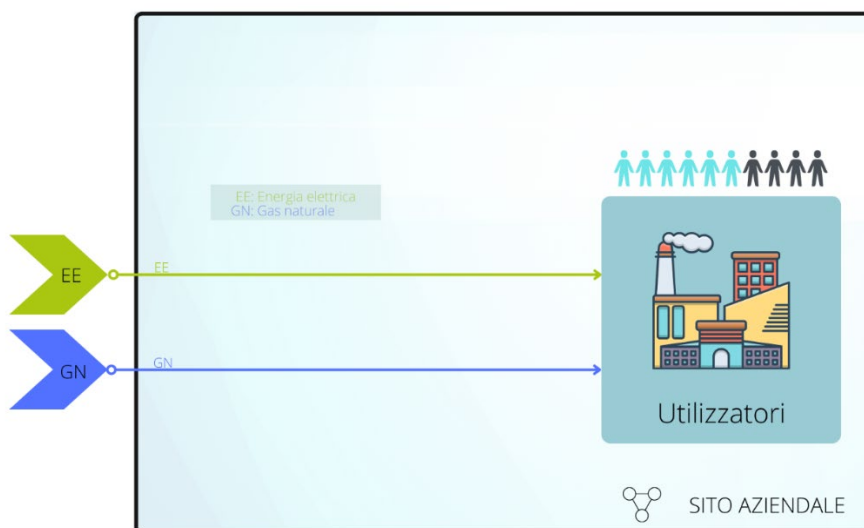


Figura 3: Modello energetico

8 VETTORI ENERGETICI

A partire dal modello energetico possono essere identificati i vettori energetici coinvolti nella realtà aziendale, sia per quel che riguarda l'approvvigionamento da rete che per l'autoproduzione interna.

Nella seguente tabella sono riassunte le quantità e i valori imponibili degli approvvigionamenti energetici aziendali.

APPROVVIGIONAMENTO ENERGIA		
Vettore	Consumo [udm]	Imponibile [€]
Energia Elettrica Prelevata	313.521 kWh	122.669
Gas Naturale	68.618 Smc	54.840
Gasolio	29.659 L	54.120
Benzina	7.924 L	14.340

Tabella 6: Approvvigionamento energia

Se all'interno dell'azienda sono presenti impianti di autoproduzione da fonti rinnovabili (fotovoltaico, eolico, idroelettrico) e/o da fonti fossili (gas naturale, gasolio, GPL) il fabbisogno di energia elettrica e termica comprende la quota parte di energia autoconsumata. Gli approvvigionamenti servono per definire l'imponibile mentre la diagnosi energetica si basa sul fabbisogno.

Nella tabella sottostante sono riportati i vettori energetici coinvolti con le rispettive quantità effettivamente utilizzate dall'azienda per condurre la propria attività; solo quelli che incidono più del 5% verranno di seguito analizzati.

FABBISOGNO ENERGETICO			
Vettore	Fabbisogno [tep]	% sul totale	Ripartire/Misurare
Energia Elettrica	58,63	39,76%	Ripartire e Misurare
Gas Naturale	57,36	38,90%	Ripartire e Misurare
Gasolio	25,41	17,23%	Ripartire e Misurare
Benzina	6,06	4,11%	No
Totale	147,47	100,00%	-

Tabella 7: Vettori energetici

8.1 ENERGIA ELETTRICA

8.1.1 ENERGIA ELETTRICA PRELEVATA DALLA RETE

Di seguito si riporta la tabella delle fatture per l'anno analizzato:

FORNITORE ENERGIA ELETTRICA				
Fornitore	POD	Tensione	Potenza disponibile [kW]	Indirizzo Fornitura
REPOWER	IT001E00215118	MT	532	Via Piantada 9D - 25036 Palazzolo Sull'Oglio

Tabella 8: Forniture energia elettrica

I dati che seguono rappresentano la quota di energia acquistata dalla rete per il POD IT001E00215118.

DETTAGLIO PRELIEVO ENERGIA ELETTRICA				
Mese	Consumo [kWh]	Imponibile [€]	€/kWh	tep
Gennaio	28.076	9.217	0,33	5,25
Febbraio	31.870	9.328	0,29	5,96
Marzo	32.899	12.630	0,38	6,15
Aprile	23.150	7.583	0,33	4,33
Maggio	23.871	7.193	0,30	4,46
Giugno	24.595	8.956	0,36	4,60
Luglio	29.673	16.466	0,55	5,55
Agosto	19.010	11.952	0,63	3,55
Settembre	24.529	12.853	0,52	4,59
Ottobre	23.140	6.775	0,29	4,33
Novembre	29.527	9.632	0,33	5,52
Dicembre	23.181	10.084	0,44	4,33
Totale	313.521	122.669	0,39	58,63

Tabella 9: Prelievo di energia elettrica POD IT001E00215118

8.1.1.1 PROFILI DI PRELIEVO POD IT001E00215118

Di seguito si riporta la rappresentazione dei profili di prelievo orario relativo a sei settimane campione appartenenti ai mesi di gennaio, marzo, luglio, agosto, ottobre e dicembre per il POD IT001E00215118.

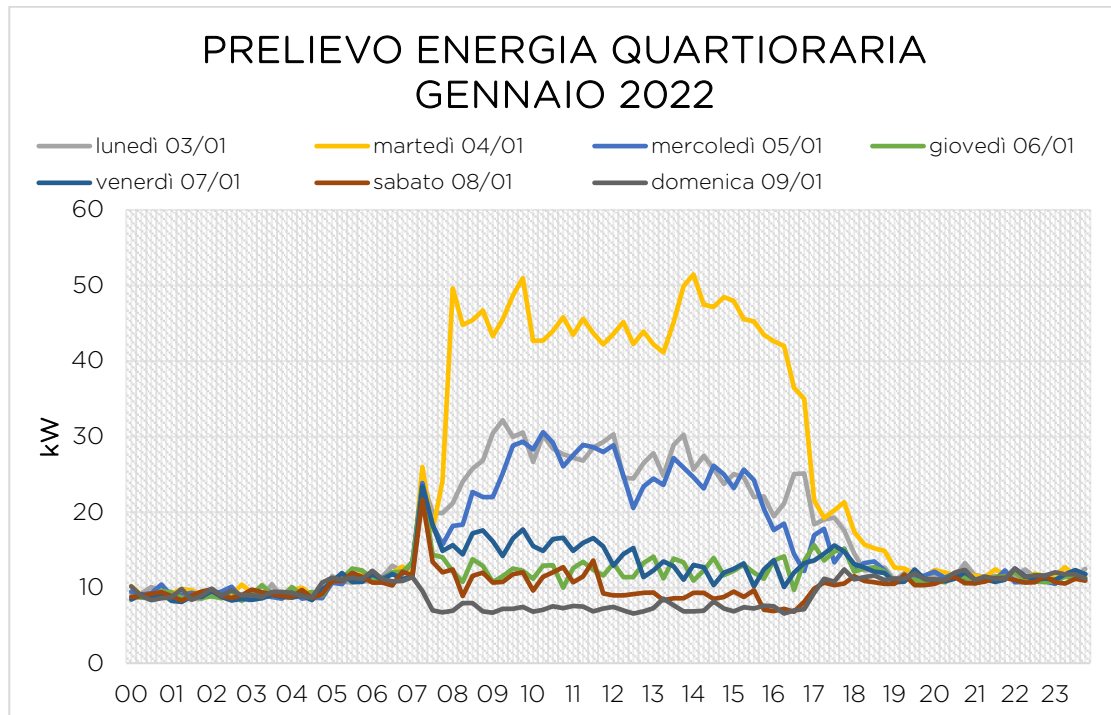


Grafico 2: Profilo di prelievo giornaliero gennaio 2022

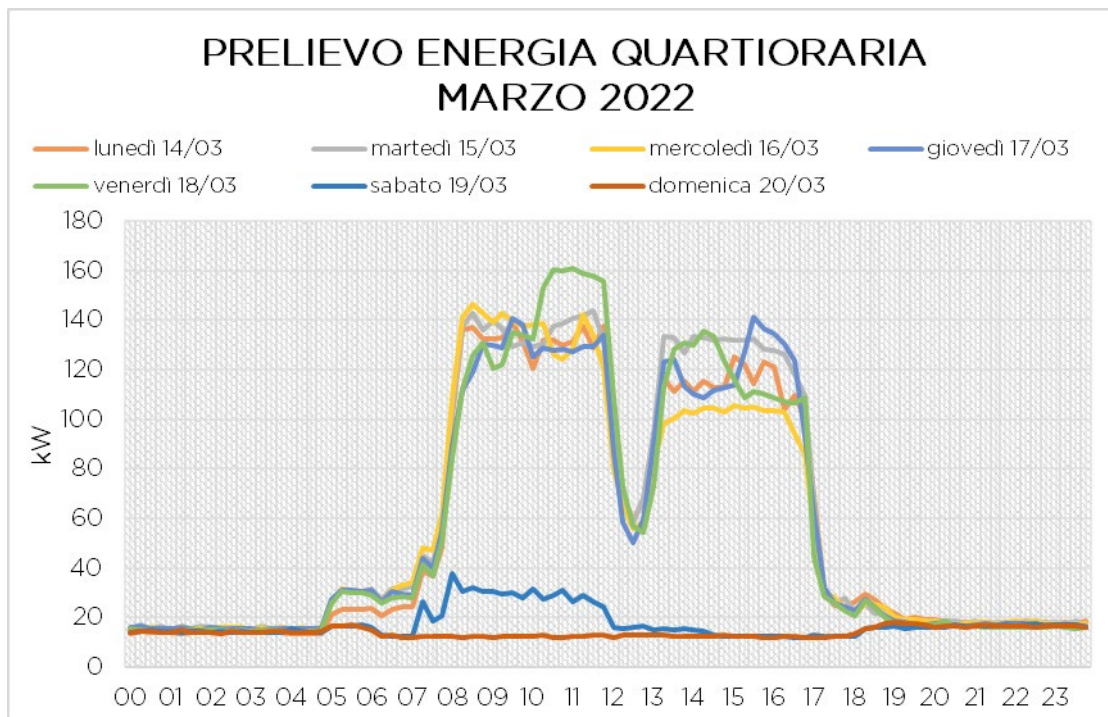


Grafico 3: Profilo di prelievo giornaliero marzo 2022

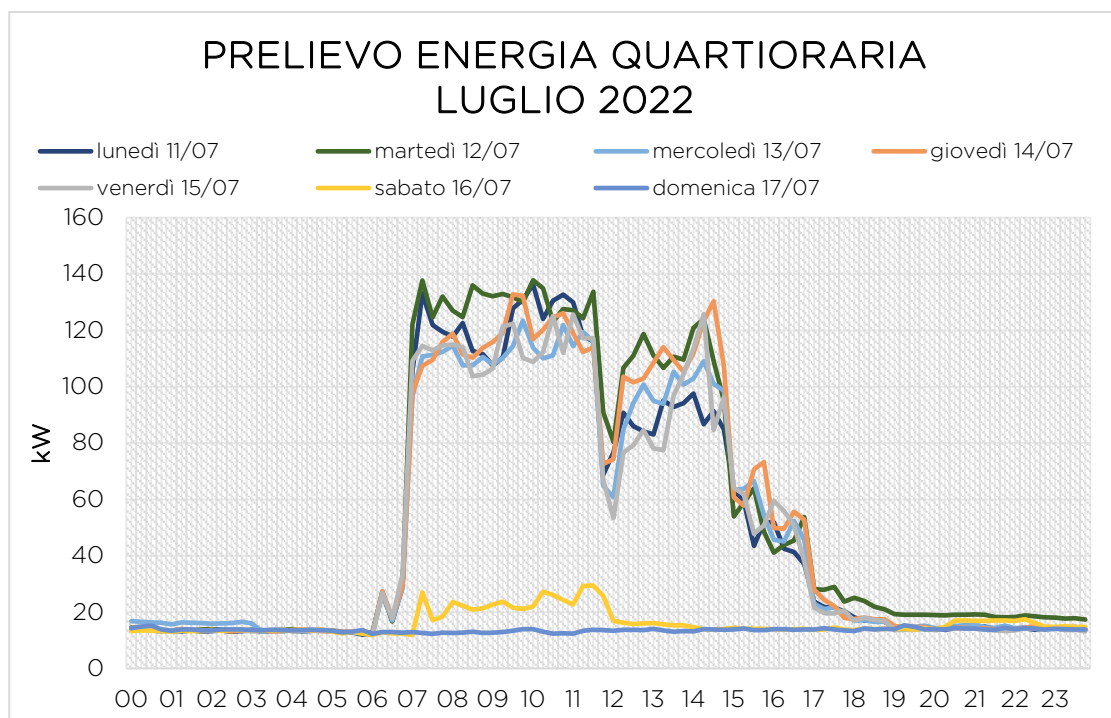


Grafico 4: Profilo di prelievo giornaliero luglio 2022

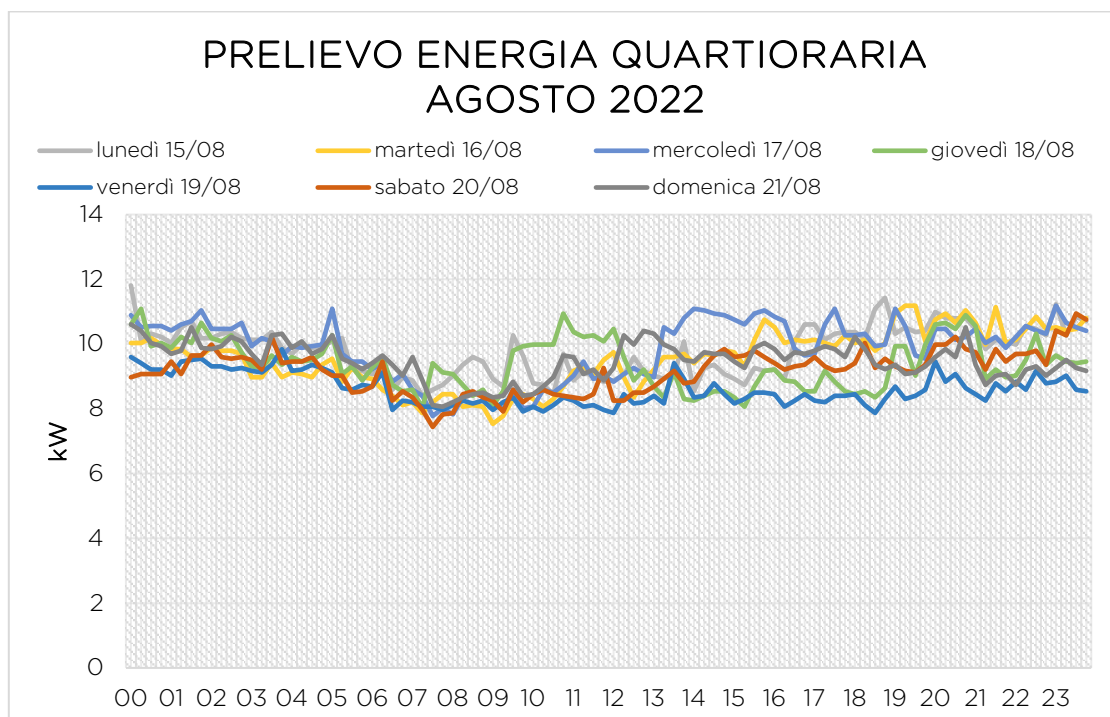


Grafico 5: Profilo di prelievo giornaliero agosto 2022

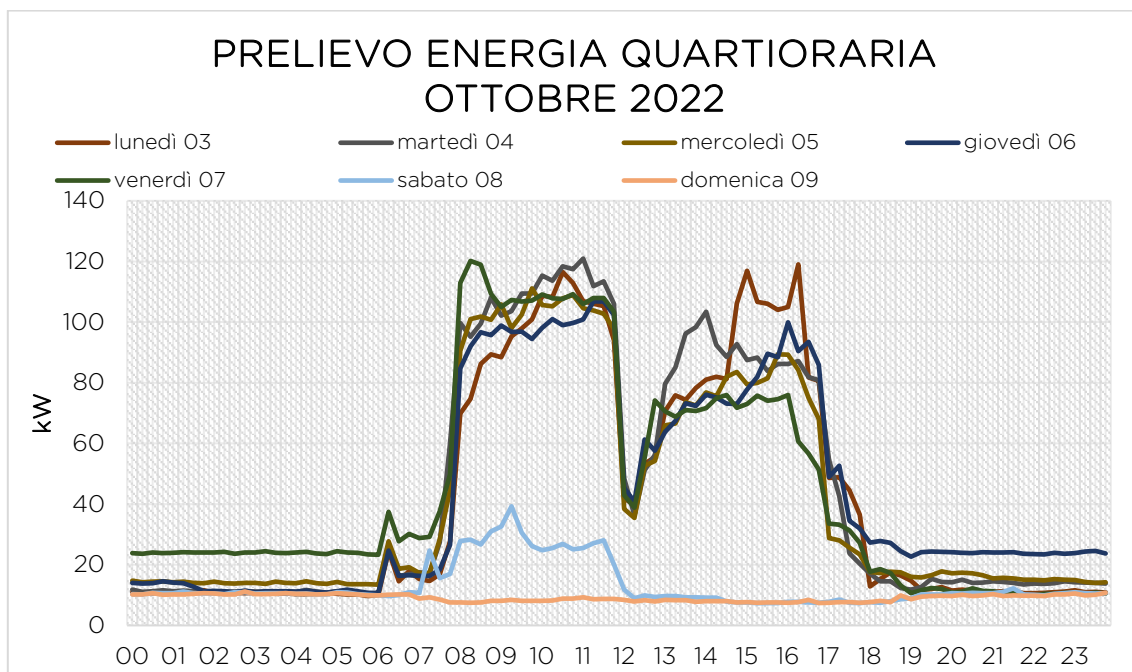


Grafico 6: Profilo di prelievo giornaliero ottobre 2022

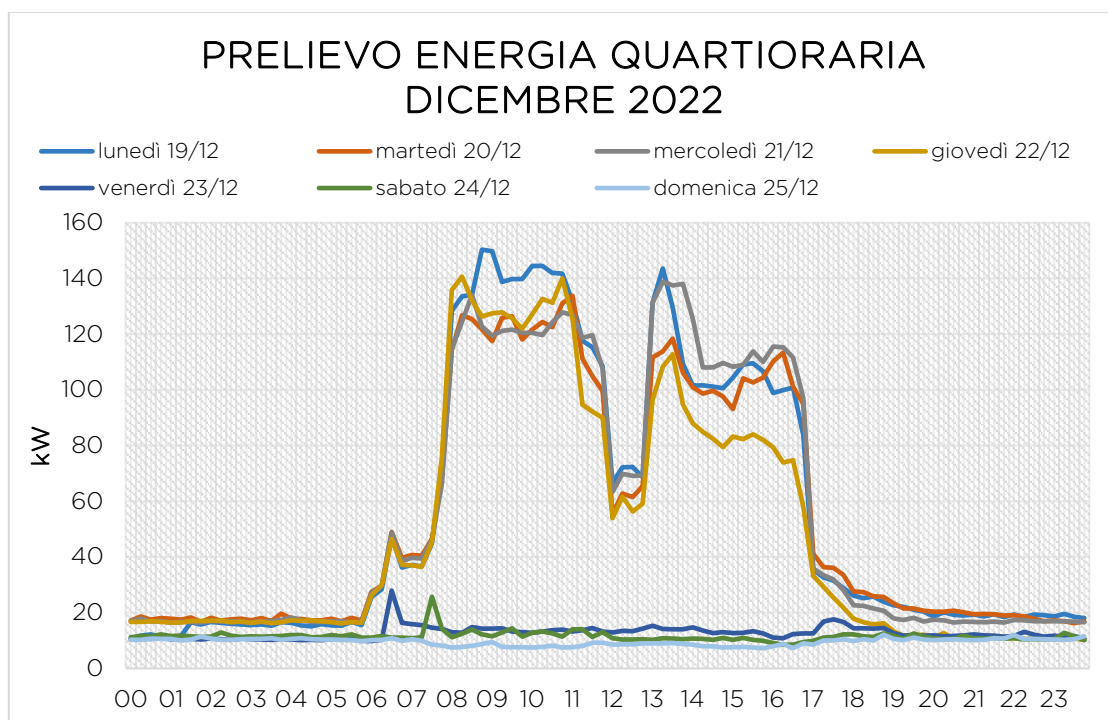


Grafico 7: Profilo di prelievo giornaliero dicembre 2022

I profili di prelievo evidenziano che:

- per il POD IT001E00215118 è possibile individuare un profilo di consumo caratteristico dell'attività (profilo ad M) giustificato dalla parziale interruzione delle attività a pranzo;
- il periodo di operatività è caratterizzato da picchi di prelievo di potenza di 160 kW;
- durante i periodi di fermo attività si notano consumi mediamente superiori ai 2 kW durante tutto l'arco dell'anno, confermati dal periodo di chiusura estiva durante la settimana di agosto analizzata, si suggerisce alla Direzione aziendale di approfondire l'origine di tali consumi al fine di individuare eventuali consumi "passivi", potenzialmente eliminabili.

È stato controllato il valore della potenza prelevata dalla rete (potenza impegnata) per ogni mese dell'anno al fine di comprendere quanto risulta vicino al valore contrattualizzato con il fornitore (potenza disponibile). Si riporta il grafico relativo all'andamento mensile per l'anno analizzato.

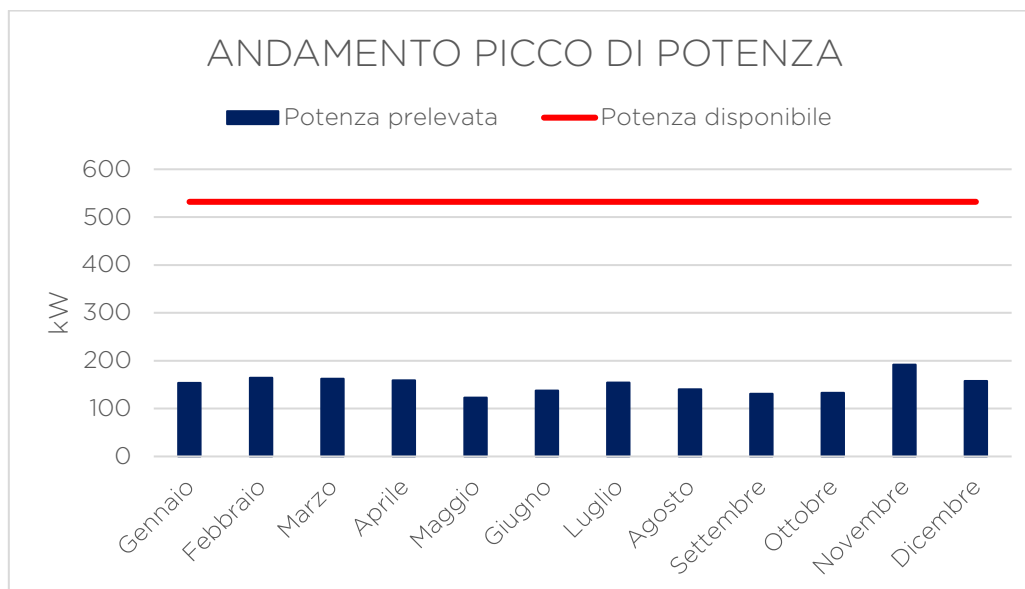


Grafico 8: Potenza prelevata dalla rete

Come visibile nel grafico precedente, il valore della potenza disponibile non è mai superiore a quello contrattuale.

Si consiglia alla direzione aziendale di tener sotto controllo il valore della potenza prelevata in quanto il gestore di rete, in caso di sistematici prelievi di potenza eccedenti la potenza disponibile, può procedere d'ufficio all'addebito dei contributi per l'adeguamento della potenza. Di norma si considera come sistematico il superamento del livello della potenza disponibile effettuato in almeno due distinti mesi nell'anno solare.

8.1.2 RIPARTIZIONE DEL FABBISOGNO DI ENERGIA ELETTRICA

Il fabbisogno di energia elettrica è determinato dal prelievo dalla rete elettrica nazionale e dalla quota autoconsumata in caso siano presenti impianti di autoproduzione.

Per definire la ripartizione del fabbisogno nei diversi reparti e servizi è auspicabile procedere tramite misure o campagne di monitoraggio. Nel primo caso i consumi sono misurati con analizzatori di rete fissi ovvero viene registrato durante tutto l'anno l'assorbimento degli utilizzatori sottesi alla linea monitorata; nel secondo caso si utilizzano strumenti mobili che registrano i consumi per un arco temporale rappresentativo. In mancanza di monitoraggio è possibile ricostruire i consumi tramite un approccio bottom-up che utilizza come dati le potenze di targa e le ore di funzionamento degli impianti raccolti in sede di sopralluogo. I valori così calcolati sono aggiustati tramite fattori di utilizzo in modo che la loro somma sia coerente con l'effettivo fabbisogno aziendale. La seguente ripartizione è stata realizzata sfruttando i dati registrati da strumenti di misura dei consumi elettrici (mobili o fissi) e, dove non presenti, tramite l'accurata elaborazione dei dati raccolti relativi ad impianti e macchinari. Per affinare la suddivisione dei consumi ed allocare correttamente i costi energetici sui reparti produttivi si consiglia di installare ulteriori strumenti di misura.

ELENCO UTILIZZATORI ENERGIA ELETTRICA					
Reparto	Consumo [kWh]	Spesa[1] [€]	% sul totale	Area Funzionale	Metodo
Meccanica	9.995	3.911	3,19%	Principali	Misuratore fisso
Sala prototipi	4.701	1.840	1,50%	Principali	Calcolo
Molatura	2.779	1.087	0,89%	Principali	Misuratore fisso
Forme	2.373	928	0,76%	Principali	Misuratore fisso
Carpenteria	1.691	662	0,54%	Principali	Misuratore fisso
Carpenteria meccanica	1.672	654	0,53%	Principali	Misuratore fisso
Montaggi	1.296	507	0,41%	Principali	Misuratore fisso
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	760	297	0,24%	Principali	Misuratore fisso
Deposito modelli	650	254	0,21%	Principali	Calcolo
Aspiratori	46.144	18.054	14,72%	Ausiliari	Misuratore fisso + Calcolo
Carriponte	26.383	10.323	8,42%	Ausiliari	Misuratore fisso
Compressori	25.222	9.869	8,04%	Ausiliari	Misuratore fisso
Magazzino centrale	6.970	2.727	2,22%	Ausiliari	Misuratore fisso
Generazione vapore	2.998	1.173	0,96%	Ausiliari	Misuratore fisso
Chiller	1.409	551	0,45%	Ausiliari	Misuratore fisso
Pompe	390	152	0,12%	Ausiliari	Misuratore fisso
Illuminazione	75.118	29.391	23,96%	Generali	Misuratore fisso + Calcolo
Climatizzazione	62.247	24.355	19,85%	Generali	Misuratore fisso + Calcolo
Uffici	21.500	8.412	6,86%	Generali	Misuratore fisso
Perdite trafo	6.270	2.453	2,00%	Generali	Calcolo
Residuo	12.952	5.068	4,13%	-	Calcolo
Totale	313.521	122.669	100,00%	-	-

Tabella 10: Ripartizione dei consumi di energia elettrica per macro-attività

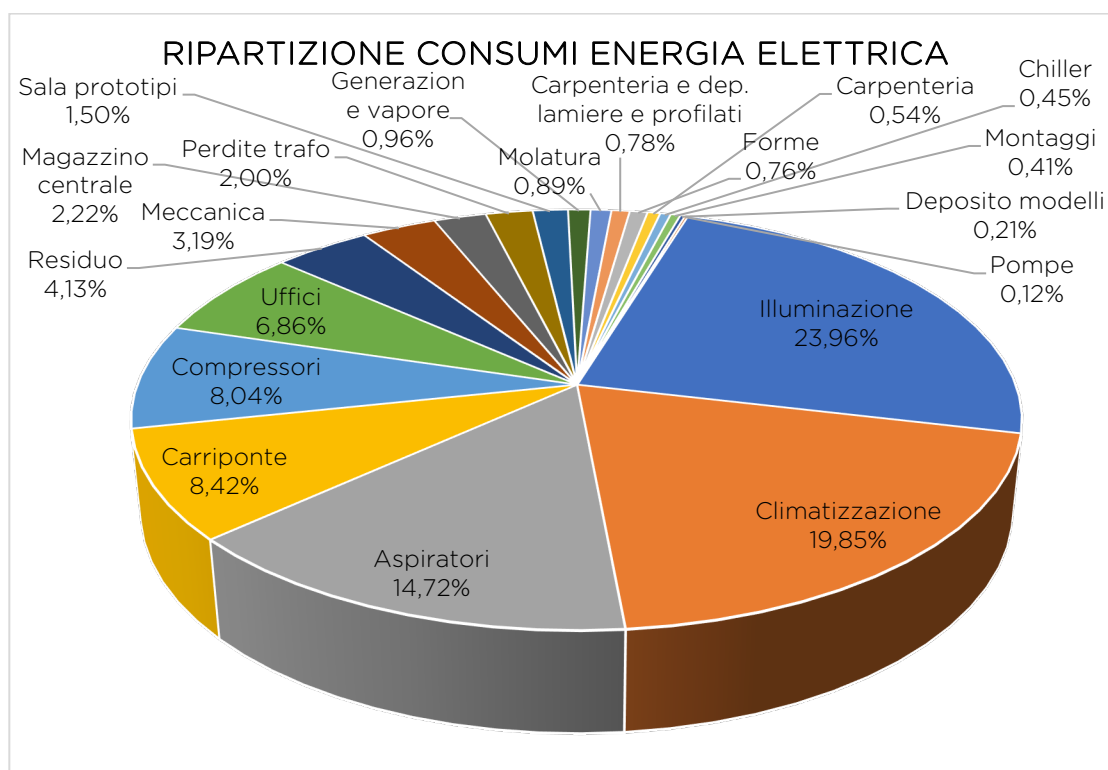


Grafico 9: Suddivisione per macro-attività energia elettrica

Si ottiene pertanto una suddivisione per aree così rappresentata:

SINTESI CONSUMI PER AREE FUNZIONALI		
Area Funzionale	Consumi [kWh]	% sul totale
Attività Principali	25.918	8,27%
Servizi Ausiliari	109.516	34,93%
Servizi Generali	165.135	52,67%
Residuo	12.952	4,13%
Totale	313.521	100,00%

Tabella 11: Suddivisione utilizzo energia elettrica per area funzionale

8.1.3 MONITORAGGIO DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

Come indicato precedentemente, l'azienda si è avvalsa di sistemi di monitoraggio per la ripartizione dei consumi. La tabella sottostante elenca le linee elettriche e gli impianti interessati dal monitoraggio, nonché la loro percentuale di copertura rispetto ai reparti.

MONITORAGGIO DELL'ENERGIA ELETTRICA			
Reparto	Linea Monitorata	Consumo Monitorato [kWh/anno]	Tipologia di monitoraggio
Compressori	Compressori	25.222	Misuratore fisso
Illuminazione	Illuminazione - officina	34.933	Misuratore fisso
Uffici	Uffici	21.500	Misuratore fisso
Carriponte	Verniciatura	34.810	Misuratore fisso
Pompe	Climatizzazione	25.198	Misuratore fisso
Molatura	Meccanica (blindo 9)	12.743	Misuratore fisso
Carriponte	Montaggi bord (blindo 5)	9.596	Misuratore fisso
Carriponte	Spedizione (blindo 1)	7.537	Misuratore fisso
Meccanica	Meccanica (blindo 8)	7.309	Misuratore fisso
Carriponte	Montaggi (blindo 4)	6.822	Misuratore fisso
Montaggi	Montaggi (blindo 3)	6.529	Misuratore fisso
Magazzino centrale	Magazzino (blindo 6)	6.417	Misuratore fisso
Meccanica	CNC	6.256	Misuratore fisso
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Magazzino+carpenteria (blindo 7)	4.984	Misuratore fisso
Carriponte	Montaggi (blindo 2)	3.808	Misuratore fisso
Forme	Pialla	958	Misuratore fisso

Tabella 12: Riepilogo consumi monitorati EE

8.2 GAS NATURALE

Di seguito si riporta la tabella delle fatture per l'anno analizzato:

FORNITORE GAS NATURALE		
Fornitore	PDR	Indirizzo Fornitura
REPOWER	07800182157077	Via Golgi 21A - 25036 Palazzolo Sull'Oglio BS

Tabella 13: Dati fornitore gas naturale

I dati che seguono rappresentano la quota di gas naturale acquistato dalla rete per il PDR 07800182157077:

DETTAGLIO PRELIEVO GAS NATURALE				
Mese	Consumo [Smc]	Imponibile [€]	€/Smc	tep
Gennaio	16.738	7.991	0,48	13,71
Febbraio	15.436	9.621	0,62	12,64
Marzo	10.456	5.573	0,53	8,56
Aprile	3.257	1.792	0,55	2,67
Maggio	2.077	1.170	0,56	1,70
Giugno	1.045	626	0,60	0,86
Luglio	779	518	0,67	0,64
Agosto	603	418	0,69	0,49
Settembre	680	462	0,68	0,56
Ottobre	1.222	1.243	1,02	1,00
Novembre	6.810	9.696	1,42	5,58
Dicembre	9.515	15.730	1,65	7,79
Totale	68.618	54.840	0,80	56,20

Tabella 14: Prelievo di gas naturale PDR 07800182157077

8.2.1 RIPARTIZIONE DEL FABBISOGNO DI GAS NATURALE

Per definire la ripartizione del fabbisogno nei diversi reparti e servizi è auspicabile procedere tramite misure o campagne di monitoraggio. Nel primo caso i consumi sono misurati con analizzatori di rete fissi ovvero viene registrato durante tutto l'anno l'assorbimento degli utilizzatori sottesi alla linea monitorata; nel secondo caso si utilizzano strumenti mobili che registrano i consumi per un arco temporale rappresentativo. In mancanza di monitoraggio è possibile ricostruire i consumi tramite un approccio bottom-up che utilizza come dati le potenze di targa e le ore di funzionamento degli impianti raccolti in sede di sopralluogo. I valori così calcolati sono aggiustati tramite fattori di utilizzo in modo che la loro somma sia coerente con l'effettivo fabbisogno aziendale.

La seguente ripartizione è stata realizzata sfruttando i dati registrati da strumenti di misura dei consumi elettrici (mobili o fissi) e, dove non presenti, tramite l'accurata elaborazione dei dati raccolti relativi ad impianti e macchinari. Per affinare la suddivisione dei consumi ed allocare correttamente i costi energetici sui reparti produttivi si consiglia di installare ulteriori strumenti di misura.

ELENCO UTILIZZATORI GAS NATURALE					
Reparto	Consumo [Smc]	Spesa [€]	% sul totale	Area Funzionale	Metodo
Generazione vapore	13.932	11.135	20,30%	Ausiliari	Calcolo
Climatizzazione	53.747	42.955	78,33%	Generali	Calcolo
Residuo	939	751	1,37%	-	Calcolo
Totale	68.618	54.840	100,00%	-	-

Tabella 15: Ripartizione dei consumi di gas naturale per macro-attività

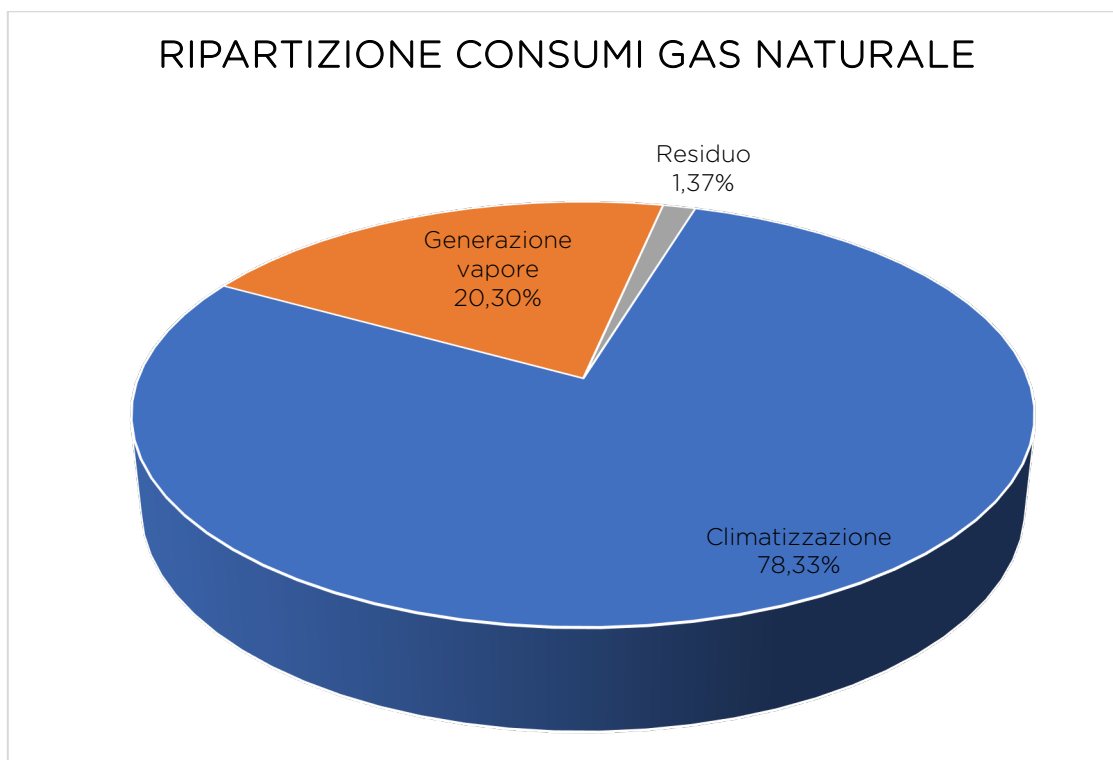


Grafico 10: Suddivisione per macro-attività gas naturale

Si ottiene pertanto una suddivisione per aree così rappresentata:

SINTESI CONSUMI PER AREE FUNZIONALI		
Area Funzionale	Consumi [Smc]	% sul totale
Attività Principali	0	0,00%
Servizi Ausiliari	13.932	20,30%
Servizi Generali	53.747	78,33%
Residuo	939	1,37%
Totale	68.618	100,00%

Tabella 16: Suddivisione utilizzo gas naturale per area funzionale

8.2.2 MONITORAGGIO DEI CONSUMI DI GAS NATURALE

L'azienda non si è avvalsa di sistemi di monitoraggio per la ripartizione dei consumi.

8.3 GASOLIO

Nel 2022 le voci di consumo di gasolio sono state le seguenti:

- automezzi commerciali;
- automezzi industriali.

Nel complesso, il consumo annuo è stato di 29.659 litri.

8.4 BENZINA

Nel 2022 le voci di consumo di gasolio sono state le seguenti:

- automezzi commerciali;

Nel complesso, il consumo annuo è stato di 7.924 litri.

8.5 BILANCIO ENERGETICO AZIENDALE

Tabella riassuntiva dei consumi dei vettori energetici impiegati:

RIEPILOGO CONSUMI VETTORI ENERGETICI			
Vettore	Valore	Imponibile	tep
Energia Elettrica Prelevata	313.521 kWh	122.669	58,6
Gas Naturale	68.618 Smc	54.840	56,2
Gasolio	29.659 L	54.120	25,4
Benzina	7.924 L	14.340	6,4
Totale	-	245.970	146,6

Tabella 17: Riepilogo consumi energetici

8.6 INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

In questo paragrafo vengono definiti gli Indici di Prestazione Energetica unitamente all'incidenza che la spesa legata all'approvvigionamento dell'energia ha sul fatturato.

La costruzione di tali indicatori permette di effettuare il "Benchmarking energetico" con lo scopo sia di confrontare i consumi energetici tra aziende diverse appartenenti allo stesso settore produttivo sia di confrontare gli indicatori dello stesso sito nei diversi anni analizzati. La tabella a seguire illustra quindi gli indicatori relativi all'anno di riferimento della diagnosi energetica

EnPI 2022	
Voce	2022
Fattore di normalizzazione: Unità di lavoro [UdL]	576
Consumi totali [tep]	147
Consumo energia elettrica [kWh]	313.521
Consumo gas naturale [Smc]	68.618
Gradi Giorno [GG]	2.383
Spesa Energetica [€]	245.970
Fatturato [€]	13.755.982
EnPI Stabilimento [tep/UdL]	0,255
EnPI EE [kWh/Pezzi]	544,50
EnPI GAS [Smc/GG]	28,79
EnPI GAS Produzione [Smc/UdL]	24,20
EnPI GAS Riscaldamento [Smc/GG]	22,95
Indice di spesa energetica [%]	1,79%

Tabella 18: Confronto indicatori prestazione energetica

9 SCHEMA ENERGETICO

Di seguito si riportano gli schemi dei vettori energetici impiegati nel sito produttivo in modo da ripartire il fabbisogno di ogni vettore energetico (Livello B) nelle diverse aree funzionali (Livello C) fino ad allocarlo sui centri di consumo (Livello D).

9.1 SCHEMA ENERGETICO ENERGIA ELETTRICA

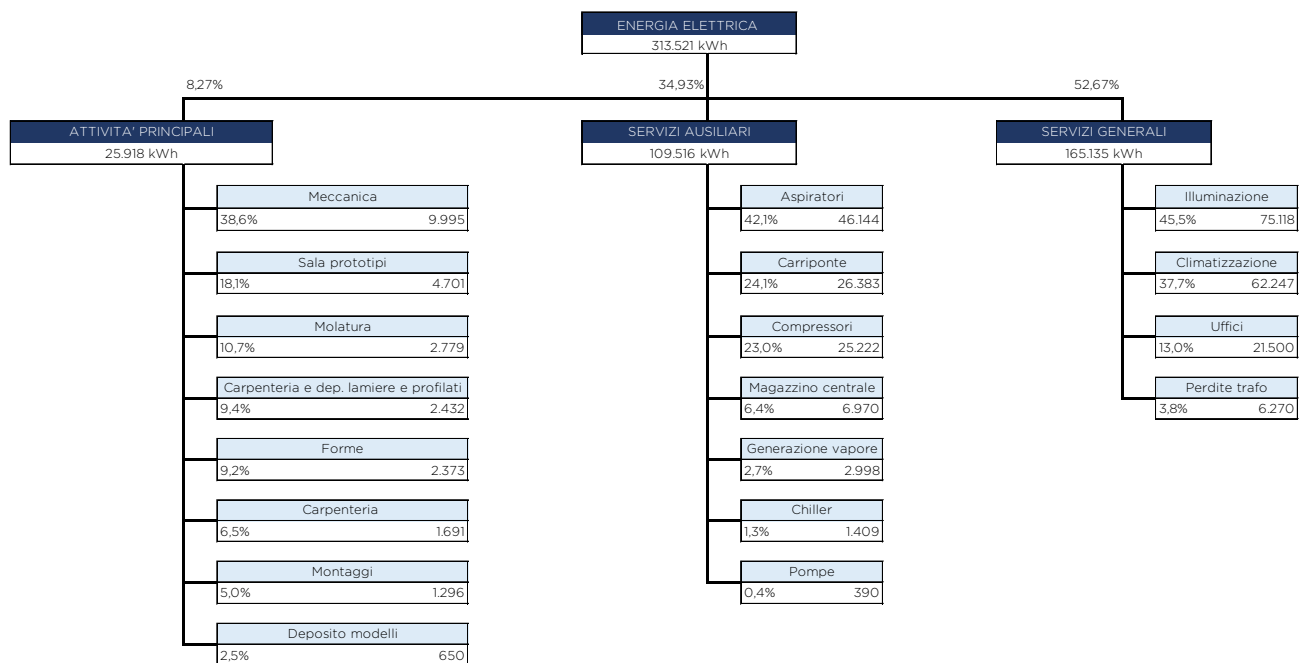


Figura 4: Schema energetico elettrico

9.2 SCHEMA ENERGETICO GAS NATURALE

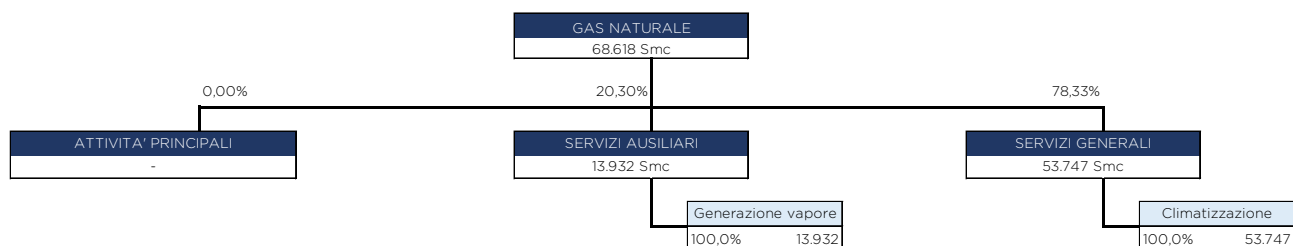


Figura 5: Schema energetico gas naturale

10 INTERVENTI DI RISPARMIO ENERGETICO

Vengono di seguito presentate le proposte di intervento di efficientamento con l'obiettivo di determinare una classificazione degli interventi stessi per individuare un'eventuale priorità di realizzazione, anche nell'ottica di possibili incentivi ottenibili.

Nello specifico, gli interventi di efficienza energetica, si distinguono nelle seguenti due categorie:

- SPECIFICI: intervento che prevede il risparmio energetico su un reparto/area funzionale specifica;
- TRASVERSALE: intervento che prevede il risparmio energetico a livello di sito (es. fotovoltaico)

Si ottiene quindi una suddivisione degli interventi di risparmio energetico così individuata:

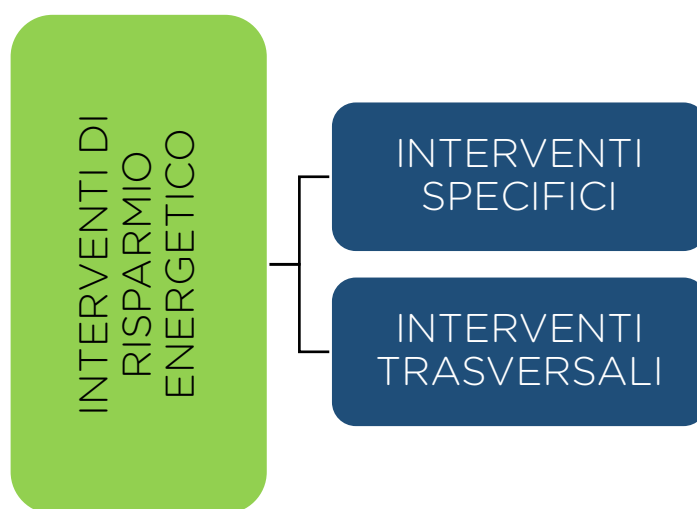


Grafico 11: Tipologia interventi risparmio energetico

Nei paragrafi a seguire vengono analizzati quindi nel dettaglio i singoli interventi di risparmio emersi indicando per ciascuno di essi i seguenti parametri:

- 1) Investimento (€);
- 2) Energy saving (kWh/Sm³/l);
- 3) Risparmio annuo (€);
- 4) Possibili Incentivi ottenibili;
- 5) Pay Back Time (anni);
- 6) VAN [€] (Valore Attuale Netto)
- 7) TIR [%] (Tasso Interno di Rendimento).

Vengono quindi elencate le proposte di intervento analizzato (le percentuali indicate rappresentano l'incidenza del reparto/utilizzatore sui consumi totali):

INTERVENTI SPECIFICI

- ILLUMINAZIONE

INTERVENTI TRASVERSALI

- FOTOVOLTAICO
- AEROTERMI

Interventi di risparmio energetico effettuati in passato

L'azienda negli ultimi anni ha implementato i seguenti interventi di risparmio energetico:

ELENCO INTERVENTI IMPLEMENTATI	
Anno	Descrizione Interventi
2019	Sostituzione generatore di vapore per collaudo
2020	Cabina elettrica e quadro generale intelligente per la gestione, utilizzo efficiente e monitoraggio dei consumi energetici
2021	Cabina di verniciatura
2022	Sostituzione caldaie riscaldamento uffici
2022	Sostituzione macchina CNC

Tabella 19: Elenco interventi implementati

10.1 ILLUMINAZIONE

La tecnologia a LED è la più performante tra quelle in circolazione per quanto riguarda l'illuminazione. L'efficienza delle sorgenti luminose e la qualità dei diffusori della luce sono tali per cui è possibile ottenere le stesse prestazioni di una lampada tradizionale installandone una a LED di circa la metà della potenza.

L'installazione di corpi illuminanti a LED consente quindi un notevole risparmio di energia elettrica che si traduce in un notevole risparmio economico nella bolletta (visibile sin da subito) e in una riduzione delle emissioni di CO₂.

I principali vantaggi offerti dall'illuminazione a LED sono:

- durata elevata, fino a 100.000 ore di funzionamento
- alta efficienza luminosa, circa 120 lm/W contro i 50 lm/W delle lampade fluorescenti e i 16 lm/W delle alogene;

- assenza di sostanze nocive, zero costi di manutenzione;
- eccellente resa cromatica;
- no emissioni UV, IR, luce calda;

A fronte di quanto appena scritto emerge che il beneficio derivante dall'installazione delle lampade a LED è quindi duplice: da un lato si ha una notevole riduzione dei consumi energetici (e quindi un significativo risparmio in bolletta), dall'altro, grazie all'elevata efficienza luminosa, all'ottima resa cromatica e alle migliori tecniche di diffusione della luce, si va a migliorare notevolmente la qualità dell'illuminazione degli ambienti senza la necessità di modificare la posizione dei punti luce.

SITUAZIONE ANALIZZATA

All'interno della realtà oggetto di analisi sono ancora presenti corpi illuminanti di tecnologia tradizionale.

CONCLUSIONI

Nella tabella a seguire vengono quindi riportati i principali indicatori tecnico economici derivanti dall'intervento di relamping LED:

RIEPILOGO INTERVENTO RELAMPING LED						
Tipologia di intervento	Investimento [€]	Energy Saving [udm]	Risparmio [€/y]	PBT [y]	VAN [€] (10 y)	kgCO _{2eq} evitati
Relamping LED	64.500	59.483 kWh 11,12 tep	23.198	2,8	141.059	15.168

Tabella 20: Indicatori energetici ed economici intervento revamping impianto illuminazione

Viene proposto un programma temporale di realizzazione intervento.

CRONOPROGRAMMA RELAMPING LED																				
Anno	2023							2024												
Mese	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Durata			X	X	X	X	X													

10.2 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente in energia elettrica l'energia contenuta nella radiazione solare. Vengono sfruttati per questo scopo particolari materiali che, se opportunamente trattati, generano elettricità quando sono colpiti dalla radiazione luminosa (effetto fotovoltaico).

Gli incentivi sono terminati ormai da qualche anno, ma il mercato delle installazioni fotovoltaiche non si è fermato. Oggi, infatti, il fotovoltaico attraversa una fase nuova: dalle grandi installazioni commerciali si è passati a numerose piccole e medie installazioni al servizio di case e aziende; sistemi che lavorano per lo più in autoconsumo. Quest'ultimo, inoltre, specie per realtà che consumano molto durante le ore di buio, può essere ottimizzato con l'utilizzo di sistemi di accumulo.

SITUAZIONE ANALIZZATA

I profili di consumo della realtà oggetto di diagnosi evidenziano un'opportunità interessante nell'approfondire l'analisi di sistemi di autoproduzione dell'energia mediante tecnologia fotovoltaica.

CONCLUSIONI

Si sono effettuate delle simulazioni volte a quantificare in maniera precisa l'influenza della produzione fotovoltaica sul prelievo totale, così da trarre risultati realistici sia in termini energetici che, poi, economici. Le caratteristiche principali dell'impianto simulato sono le seguenti:

CARATTERISTICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	
Potenza Installata [kW]	100
Numero Pannelli	198
Tipo Pannelli	Monocristallino
Azimuth	10
Tilt	15
Perdite di Sistema [%]	0
Superficie occupata [m2]	376
Ore equivalenti Annue [h]	1.304
Produzione FV annua [kWh]	130.430
Energia Prodotta Autoconsumata [kWh]	97.843
Energia Prodotta Immessa in Rete [kWh]	32.587
Energia Prodotta Immessa in Rete [kWh]	75,02%

Tabella 21: Caratteristiche impianto fotovoltaico

La tabella a seguire mostra invece una sintesi dei principali indicatori di interesse per una prima valutazione di massima.

RIEPILOGO INTERVENTO FOTOVOLTAICO 100 kWp						
Tipologia di intervento	Investimento [€]	Energy Saving (+) [udm]	Risparmio [€/y]	PBT (*) [y]	VAN [€] (20 y)	kgCO _{2eq} evitati
Impianto FV (acquisto diretto)	109.989	92.191 kWh 17,24 tep	42.720	2,8	958.008	23.509

Tabella 22: Indicatori energetici ed economici intervento impianto fotovoltaico

(+) Energy Saving è un valore medio sulla vita utile dell'impianto; contempla il degradamento delle prestazioni.

(*) Il tempo di rientro dell'investimento è calcolato considerando il momento in cui i flussi di cassa positivi superano gli esborsi.

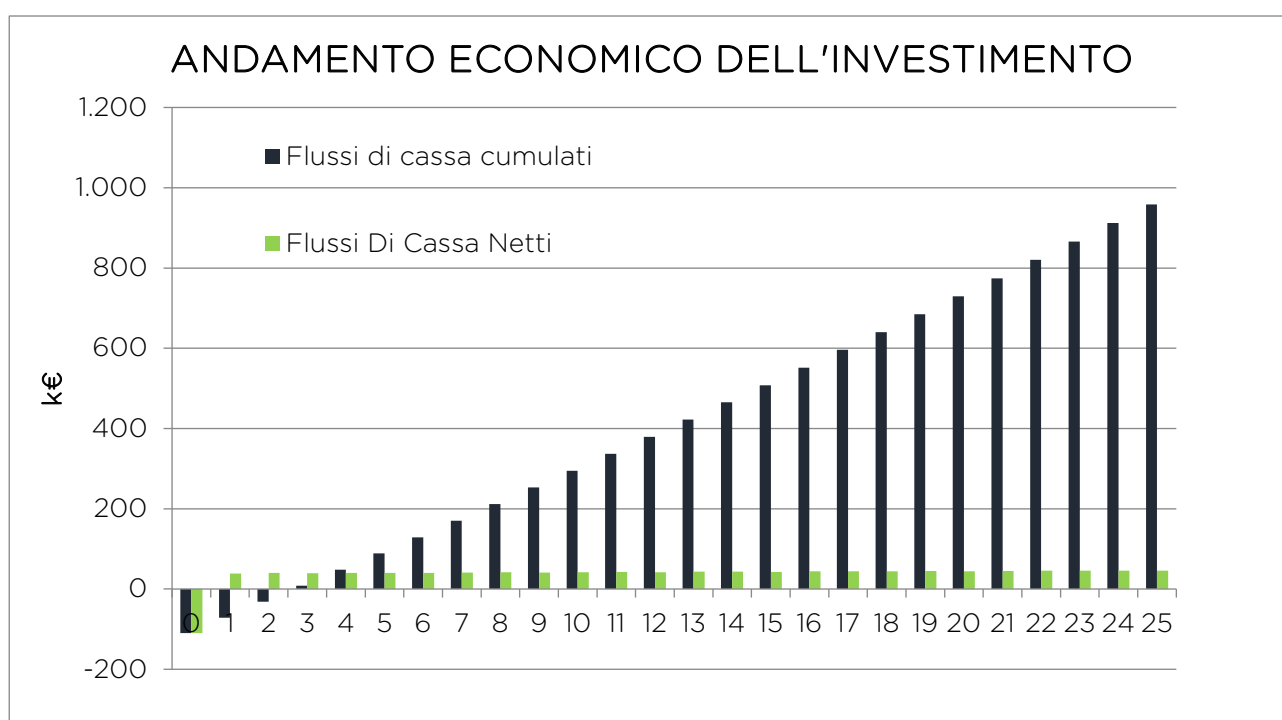


Grafico 12: Andamento economico dell'investimento - Impianto 100 kWp (acquisto diretto)

Viene proposto un programma temporale di realizzazione intervento.

CRONOPROGRAMMA FOTOVOLTAICO																			
Anno	2023							2024											
Mese	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Durata									X	X	X	X	X	X	X	X			

10.3 AEROTERMI

Gli aerotermini sono terminali di riscaldamento utilizzati per immettere aria calda in un ambiente.

Il principio di funzionamento si basa sullo scambio di calore che avviene tra un fluido vettore, generalmente acqua calda, e l'aria ambiente.

Un ventilatore impone all'aria dell'ambiente un moto forzato facendola attraversare la macchina. Essa poi, attraversando una batteria di scambio termico metallica scaldata dal fluido vettore, si scalda e viene nuovamente immessa in ambiente.

Rispetto a sistemi di riscaldamento centralizzati, gli aerotermini garantiscono i seguenti vantaggi:

- grande facilità di installazione;
- costo d'installazione contenuto;
- costi iniziali e di manutenzione dell'installazione ridotti;
- grande flessibilità di impiego;
- estrema semplicità di regolazione delle prestazioni aerauliche;
- possibilità di distribuire correttamente l'aria calda, specialmente in impianti industriali di grandi dimensioni;
- ingombro minimo degli apparecchi che, essendo pensili, non richiedono l'utilizzo di spazi e aree tecniche e non necessitano di costose e voluminose canalizzazioni di distribuzione.

SITUAZIONE ANALIZZATA

Il reparto produttivo è riscaldato da 3 generatori di calore ad aria calda a fuoco diretto, alimentati a metano. Le mandate e le riprese di aria sono installate in prossimità dei generatori stessi mentre, il reparto verniciatura/levigatura, la sala prototipi ed il reparto resinatura/modelleria sono riscaldati mediante aerotermini a proiezione verticale alimentati dalla centrale termica mediante circuiti di andata e ritorno, con fluido vettore acqua calda a temperatura 70/80 °C.

I generatori di aria calda a fuoco diretto presentano due criticità:

- l'impossibilità di trovare pezzi di ricambio (sono datati);
- l'elevata temperatura dell'aria di mandata genera stratificazione, con conseguente elevato consumo di combustibile.

CONCLUSIONI

Si vuole smantellare i tre generatori di aria calda. In sostituzione sarà installato un nuovo impianto idronico costituito da due circuiti andata e ritorno e corpi scaldanti costituiti da aerotermini a proiezione verticale. L'impianto verrà alimentato dalle due caldaie presenti in centrale termica, di 510 kW ciascuna, già correttamente dimensionate per sostenere il carico di tale installazione.

A completamento, saranno inoltre installate elettropompe di nuova generazione elettroniche a geometria variabile.

I reparti verniciatura/levigatura, la sala prototipi ed il reparto resinatura/modelleria manterranno gli attuali circuiti e gli attuali corpi scaldanti.

Si riporta di seguito in tabella l'intervento proposto.

RIEPILOGO INTERVENTO AEROTERMI						
Tipologia di intervento	Investimento [€]	Energy Saving [udm]	Risparmio [€/y]	PBT [y]	VAN [€] (20 y)	kgCO _{2eq} evitati
Aerotermi	104.060	40.092 Sm ³ 107 kWh 32,86 tep	32.083	3,2	420.500	76.186

Viene proposto un programma temporale di realizzazione intervento.

CRONOPROGRAMMA AEROTERMI																			
Anno	2023												2024						
Mese	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Durata	X	X	X	X	X														

11 RIEPILOGO INTERVENTI

In questo paragrafo vengono riepilogati gli interventi di risparmio energetico proposti con l'indicazione per ciascuno di essi del potenziale risparmio energetico ed economico; grazie ad alcuni indicatori economici (Pay Back, VAN, TIR e VAN/I è possibile valutare la bontà degli interventi).

RIEPILOGO INTERVENTI							
Tipologia di intervento	Investimento [€]	Risparmio Energetico [udm/y]	Risparmio Economico [udm/y]	PBT [y]	VAN [€] (Vita Utile)	TIR	VAN/I
Relamping LED ⁽¹⁾	64.500	59.483 kWh 11,12 tep	23.198	2,8	141.059 (10 anni)	34,0%	2,2
Impianto FV (acquisto diretto) ⁽²⁾	109.989	92.191 kWh 17,24 tep	42.720	2,8	958.008 (25 anni)	36,3%	8,7
Aerotermini ⁽³⁾	104.060	40.092 Smc 107 kWh 32,86 tep	32.042 (GN) 42 (EE)	3,2	420.550 (20 anni)	30,7%	4,0
Totale Energia Elettrica (EE)	174.489	151.781 kWh 28,38 tep	65.960	-	-	-	-
Totale Gas Naturale (GN)	104.060	40.092 Smc 32,84 tep	32.042	-	-	-	-

Tabella 23: Riepilogo interventi efficientamento energetico

(1): Acquisto ed installazione di apparecchi LED in sostituzione dell'illuminazione tradizionale.

(2): Acquisto, installazione e allacciamento alla rete di impianti per la produzione di energia rinnovabile.

(3): Acquisto e installazione di macchinari, impianti in sostituzione di quelli in uso presso e funzionali al raggiungimento degli obiettivi di efficientamento energetico dichiarati.

Considerando le diverse soluzioni avanzate si arriverebbe ad un risparmio economico di 98.001€, ossia del 39,84% (incidenza del risparmio economico sull'imponibile legato all'approvvigionamento dei prodotti energetici).

Volendo ora schematizzare e quantificare le emissioni climalteranti (dirette ed indirette di gas ad effetto serra) evitabili grazie agli interventi di risparmio energetico si ottiene:

EMISSIONI DI CO_{2eq} EVITATE:

114.890 kgCO₂/y (37,4%)

Emissioni di CO_{2eq}/anno evitate in caso di attuazione degli interventi di risparmio energetico individuati.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI CLIMALTERANTI			
GHG _{pre} [kgCO _{2eq}]	GHG _{post} [kgCO _{2eq}]	Risparmio [kgCO _{2eq}]	Risparmio [%]
307.229	192.339	114.890	37,4

Tabella 24: Riepilogo riduzione delle emissioni climalteranti

NOTA: GHG_{pre} = emissioni di gas ad effetto serra (GHG) dirette e indirette emesse da Macpi per la sede oggetto del progetto tra il 01/01/2022 ed il 31/12/2022; GHG_{post} = emissioni di gas ad effetto serra (GHG) dirette e indirette che Macpi prevede di emettere per la sede nel suo complesso oggetto del progetto in un anno solare dopo il termine del progetto.

Con la seguente tabella riepilogativa si riassume la capacità degli interventi analizzati di generare tangibili effetti di riduzione, su base annua, de consumi energetici (normalizzati in tep).

CAPACITA' DI GENERARE EFFETTI IN TERMINI DI RIDUZIONE DEI CONSUMI			
E _{consumata_pre} [tep]	E _{consumata_post} (*) [tep]	Risparmio [tep]	Risparmio [%]
146,58	102,60	43,98	30,0

Tabella 25: Capacità di generare effetti in termini di riduzione dei consumi energetici

NOTA: E_{consumata_pre} = energia primaria consumata da Macpi dal 01/01/2022 al 31/12/2022; E_{consumata_post} = energia primaria annuale che Macpi prevede di consumare dopo la realizzazione del progetto di efficientamento energetico.

(*) Inclusa energia autoconsumata con l'impianto fotovoltaico.

La quota parte di fabbisogno energetico dell'azienda proveniente da fonti rinnovabili (fotovoltaico) si configura, a seguito dei precedenti interventi, come segue.

INTEGRAZIONE DI IMPIANTI FER		
E _{FER_new} [kWh]	E _{prelev} [kWh]	FER [%]
92.191	313.521	29,4

Tabella 26: Integrazione di impianti FER

NOTA: E_{FER_new} = energia primaria prodotta dal nuovo impianto FER in un anno solare; E_{prelev} = energia primaria che l'impresa ha prelevato dalla rete di distribuzione dal 01/01/2022 al 31/12/2022.

In ultimo, anche se attualmente non si dispone e non si prevede di installare un sistema di accumulo di energia elettrica, si stima la teorica capacità di accumulo derivante dalle precedenti analisi.

CAPACITA' DI ACCUMULO PER MIGLIORARE IL LIVELLO DI AUTOCONSUMO E AUTOSUFFICIENZA ENERGETICA				
E _{accum_new} [tep]	E _{autocons} [tep]	E _{FER} [tep]	E _{accum_old} [tep]	Capacità [%]
0	17,24	24,39	0	20,7

Tabella 27: Capacità di accumulo per migliorare il livello di autoconsumo e autosufficienza energetica

NOTA: $E_{\text{accum_FER_new}}$ = energia accumulabile dal nuovo sistema di accumulo in un anno solare [tep/annui]

Valore calcolato sulla base della capacità da installare. E_{autocons} = energia autoconsumata proveniente da fonte FER [tep/annui]; valore calcolato attraverso la somma tra il valore di energia autoconsumata proveniente da FER esistente dal 01/01/2022 al 31/12/2022 (se presente) e la simulazione di energia autoconsumata prodotta dal nuovo impianto FER in un anno solare. E_{FER} = energia prodotta da impianto FER in un anno solare [tep/annuo]; valore calcolato attraverso la somma tra l'energia prodotta da FER esistente dal 01/01/2022 al 31/12/2022 (se impianto FER esistente) e la simulazione di energia prodotta dal nuovo FER in un anno. $E_{\text{accum_old}}$ = energia accumulata dal sistema di accumulo esistente in un anno solare [tep/annui]; valore misurato dal 01/01/2022 al 31/12/2022 o calcolato sulla base della capacità installata.

12 ALTRI INTERVENTI ANALIZZATI

Si riportano altre considerazioni effettuate sul resto della realtà analizzata per le quali non si è proceduto con una analisi di dettaglio in quanto riscontrano criticità sia dal punto di vista tecnico e/o sul fronte del risparmio economico

CERTIFICAZIONE ISO 50001

La norma UNI CEI EN ISO 50001 è lo standard internazionale che fornisce alle organizzazioni del settore pubblico o privato i requisiti per l'implementazione di un sistema di gestione dell'energia (SGE). Tale sistema si propone di aiutare le organizzazioni a definire le strategie di guida verso responsabilità energetiche, a fissare obiettivi di performance energetica a breve, medio e lungo termine e ad allocare le risorse necessarie per il conseguimento degli stessi.

I sistemi di gestione dell'energia si basano sul ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) o di Deming, che ha come obiettivo il controllo ed il miglioramento continuo della prestazione energetica dell'organizzazione.

Di seguito i principali vantaggi:

- ridurre i costi e migliorare l'efficienza e la competitività;
- migliorare l'immagine aziendale e la competitività sui mercati;
- ridurre i costi energetici attraverso una sistematica gestione dell'energia,
- ridurre le emissioni di gas ad effetto serra ottimizzando la performance ambientale nel rispetto dei limiti di legge;
- avere un approccio sistematico al miglioramento continuo e permanente dell'efficienza energetica delle organizzazioni di ogni tipo o dimensione.
- integrare facilmente il nuovo modello con altri sistemi di gestione quali ISO 9001, ISO 14001; ISO 45001.

TERMOGRAFIA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

La Termografia relativa agli impianti elettrici (questa viene anche utilizzata in ambito edilizio e termico per l'analisi e verifica delle dispersioni e/o inefficienze termiche), è una tecnica di analisi, non invasiva, basata sulla raccolta di immagini nell'infrarosso dalle quali derivano le cosiddette temperature superficiali di esercizio degli impianti o del corpo fotografato.

La termografia può essere utilizzata come intervento all'interno del modello OT23 per ottenere lo sconto del premio INAIL oppure per ottenere uno sconto sull'assicurazione legata al rischio incendio.

Si suggerisce alla Direzione di valutare la possibilità di poter mettere in atto l'intervento soprattutto per il secondo punto menzionato.

13 ELENCO GRAFICI E FIGURE

Si riportano ora i grafici e le figure presenti all'interno della presente relazione di diagnosi energetica.

Figura 1: Planimetria aziendale del sito	17
Figura 2: Panoramica dello stabilimento	17
Figura 3: Modello energetico.....	19
Figura 4: Schema energetico elettrico.....	33
Figura 5: Schema energetico gas naturale.....	33
Grafico 1: Esempio di struttura energetica aziendale	18
Grafico 2: Profilo di prelievo giornaliero gennaio 2022	22
Grafico 3: Profilo di prelievo giornaliero marzo 2022	23
Grafico 4: Profilo di prelievo giornaliero luglio 2022	23
Grafico 5: Profilo di prelievo giornaliero agosto 2022	23
Grafico 6: Profilo di prelievo giornaliero ottobre 2022.....	24
Grafico 7: Profilo di prelievo giornaliero dicembre 2022.....	24
Grafico 8: Potenza prelevata dalla rete.....	25
Grafico 9: Suddivisione per macro-attività energia elettrica.....	27
Grafico 10: Suddivisione per macro-attività gas naturale.....	30
Grafico 11: Tipologia interventi risparmio energetico.....	34
Grafico 12: Andamento economico dell'investimento - Impianto 100 kWp (acquisto diretto)	38
Tabella 1: Elenco allegati	6
Tabella 2: Elenco sito sottoposto a Diagnosi Energetica e Monitoraggio.....	13
Tabella 3: Dati aziendali.....	15
Tabella 4: Dati sito oggetto di diagnosi energetica	16
Tabella 5: Materie prime impiegate e prodotti finiti.....	16
Tabella 6: Approvvigionamento energia.....	20
Tabella 7: Vettori energetici.....	20
Tabella 8: Forniture energia elettrica.....	21
Tabella 9: Prelievo di energia elettrica POD IT001E00215118	21
Tabella 10: Ripartizione dei consumi di energia elettrica per macro-attività.....	26
Tabella 11: Suddivisione utilizzo energia elettrica per area funzionale.....	27
Tabella 12: Riepilogo consumi monitorati EE	28
Tabella 13: Dati fornitore gas naturale	29
Tabella 14: Prelievo di gas naturale PDR 07800182157077	29
Tabella 15: Ripartizione dei consumi di gas naturale per macro-attività.....	30
Tabella 16: Suddivisione utilizzo gas naturale per area funzionale.....	31

Tabella 17: Riepilogo consumi energetici	31
Tabella 18: Confronto indicatori prestazione energetica	32
Tabella 19: Elenco interventi implementati.....	35
Tabella 20: Indicatori energetici ed economici intervento revamping impianto illuminazione.....	36
Tabella 21: Caratteristiche impianto fotovoltaico	37
Tabella 22: Indicatori energetici ed economici intervento impianto fotovoltaico.....	38
Tabella 23: Riepilogo interventi efficientamento energetico.....	41
Tabella 24: Riepilogo riduzione delle emissioni climalteranti.....	42
Tabella 25: Capacità di generare effetti in termini di riduzione dei consumi energetici.....	42
Tabella 26: Integrazione di impianti FER	42
Tabella 27: Capacità di accumulo per migliorare il livello di autoconsumo e autosufficienza energetica	42

Intellectual Property Rights (IPR)

I contenuti della presente Relazione – a titolo esemplificativo: grafici, testi, tabelle, immagini, disegni, modelli, formule, procedimenti e ogni altra informazione disponibile in qualunque forma – sono frutto di analisi, studio e ingegno delle Società AERE Srl (P.IVA 03698480989) e, pertanto, protetti ai sensi della normativa in tema di segni distintivi ed innovazioni tecniche.

Ogni prodotto o società menzionati in questa Relazione sono marchi dei rispettivi proprietari o titolari e possono essere protetti da brevetti e/o copyright concessi o registrati dalle autorità preposte.

E' consentito utilizzare, copiare e distribuire i documenti e le relative immagini disponibili nella presente Relazione solo dietro autorizzazione scritta (o egualmente valida a fini legali) della Società AERE Srl, fatte salve eventuali spettanze di diritto. Gli autori (ove indicati) e la Società AERE Srl deve in tutti i casi essere citati nelle pubblicazioni e/o riproduzioni in qualunque forma realizzate e diffuse.

E' fatto altresì espresso divieto riprodurre e/o utilizzare i metodi di analisi, studio, calcolo e ricerca presenti in questa Relazione, salvo espressa autorizzazione scritta di AERE Srl.

ELENCO UTENZE ENERGIA ELETTRICA

Reparto	Utilizzatore	Energia [kWh]	Energia %	Area Funzionale
Carpenteria	Saldatrice T Modello Filcom 330	837	0,27%	Principali
Carpenteria	Saldatrice Telwin Supermig 365	256	0,08%	Principali
Carpenteria	Saldatrice Telwin Supermig 365	256	0,08%	Principali
Carpenteria	Saldatrice Weldtronic Pocki 254	172	0,05%	Principali
Carpenteria	Saldatrice Weldtronic Pocki 254	172	0,05%	Principali
Somma - Carpenteria		1.691	0,54%	-
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Macchina taglia plasma Mos cut 110	927	0,30%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Piegatrice Schiavi GH 1230	713	0,23%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Saldatrice	347	0,11%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Punzonatrice Euromac XP750/25	124	0,04%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	"Scantonatrice" Euromacc 250/6S	93	0,03%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Piegatrice Gasparini	85	0,03%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Curvatrice - Motore Fimet	31	0,01%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Trapano a colonna Serrmac	29	0,01%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Levigatrice Aceti - Targa Gamar	29	0,01%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Trapano Bergonzi 1250 - Motore Sicei	28	0,01%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Sega a nastro Thomas mod 260	8	0,00%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Mola Abrasiva - Tommasi & Bonetti	6	0,00%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Sega a nastro Thomas	5	0,00%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Mola Abrasiva	3	0,00%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Taglie Thomas 250 CUT	2	0,00%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	"Maschiatore" - Off. Perseguiti	1	0,00%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Saldatrice	0	0,00%	Principali
Carpenteria e dep. lamiere e profilati	Punzonatrice IMS PHY 75	0	0,00%	Principali
Somma - Carpenteria e dep. lamiere e profilati		2.432	0,78%	-
Deposito modelli	Sega circolare Lazzaro Tema 3000i	144	0,05%	Principali
Deposito modelli	Nastro circolare abrasivo	95	0,03%	Principali
Deposito modelli	Piallatrice Sicar 2000	79	0,03%	Principali
Deposito modelli	Sega a nastro Sipa 600 Top	79	0,03%	Principali
Deposito modelli	Disco	79	0,03%	Principali
Deposito modelli	Taglierina OMS T14	61	0,02%	Principali
Deposito modelli	Smerigliatrice Albero Flex	45	0,01%	Principali
Deposito modelli	Trapano a colonna - Motore Lafert	34	0,01%	Principali
Deposito modelli	Nastro verticale abrasivo - Motore Siemens	20	0,01%	Principali
Deposito modelli	Mola Sacem	13	0,00%	Principali
Somma - Deposito modelli		650	0,21%	-
Forme	Fresa Sachman 1800	1.255	0,40%	Principali
Forme	Pialla Grande - Bonardi QE Elba Elettromeccanica Luoni	958	0,31%	Principali
Forme	Sega Verticale Blu Opus 600 TF	152	0,05%	Principali
Forme	Gru a bandiera x 2	8	0,00%	Principali
Forme	Fresa Remac 201	0	0,00%	Principali
Somma - Forme		2.373	0,76%	-
Meccanica	Fresatrice Fidia D321	4.847	1,55%	Principali
Meccanica	CNC VF 3SS - Haas	1.700	0,54%	Principali
Meccanica	CNC VF 1DHE - Haas	1.700	0,54%	Principali
Meccanica	Fresatrice Fidia Digit 218	911	0,29%	Principali
Meccanica	Tornio MCM	380	0,12%	Principali
Meccanica	Tornio MCM Madar	152	0,05%	Principali
Meccanica	Trapano a colonna Serrmac	108	0,03%	Principali
Meccanica	Tornio - Motore Herbert	85	0,03%	Principali
Meccanica	Levigatrice (spigolatrice) Aceti verde	57	0,02%	Principali
Meccanica	Levigatrice Aceti blu	34	0,01%	Principali
Meccanica	Mola Abrasiva Rima	14	0,00%	Principali
Meccanica	Trapano a colonna (x4) - Motore Herbert	7	0,00%	Principali
Meccanica	Trapano radiale Bergonzi	0	0,00%	Principali
Somma - Meccanica		9.995	3,19%	-
Molatura	Saldatrice Italargon	1.949	0,62%	Principali

Molatura	Cabina verde + Mola	576	0,18%	Principali
Molatura	Cabina blu + Mola	254	0,08%	Principali
Somma - Molatura		2.779	0,89%	-
Montaggi	Taglierina Bronn	540	0,17%	Principali
Montaggi	Trapano a colonna Serrmac	233	0,07%	Principali
Montaggi	Mola Aceti	221	0,07%	Principali
Montaggi	Mola Aceti	135	0,04%	Principali
Montaggi	Trapano Super Condor 16	61	0,02%	Principali
Montaggi	Trapano Super Condor 18	61	0,02%	Principali
Montaggi	Mola Alcom	45	0,01%	Principali
Somma - Montaggi		1.296	0,41%	-
Sala prototipi	Trapano a colonna Bridgeport Series I	1.916	0,61%	Principali
Sala prototipi	Tornio MCM	864	0,28%	Principali
Sala prototipi	Centratrice Henri Hauser 2 a 2	648	0,21%	Principali
Sala prototipi	Levigatrice nastro abrasivo	389	0,12%	Principali
Sala prototipi	Tornio verde piccolo	302	0,10%	Principali
Sala prototipi	Mola Abrasiva - Tommasi & Bonetti	212	0,07%	Principali
Sala prototipi	Affilatrice Tacchella 40 LN	144	0,05%	Principali
Sala prototipi	Trapano a colonna	119	0,04%	Principali
Sala prototipi	Levigatrice - Rettifica	108	0,03%	Principali
Somma - Sala prototipi		4.701	1,50%	-
Aspiratori	Aspiratori - Targa Euromotori (4 x 7,5 kW) (Verniciatura/levigatura)	23.827	7,60%	Ausiliari
Aspiratori	Aspiratore - targa Cantoni Milano (Molatura)	9.964	3,18%	Ausiliari
Aspiratori	Aspiratori S 4 A Speciale (4 x 2 kW) (Verniciatura/levigatura)	6.751	2,15%	Ausiliari
Aspiratori	Aspiratore Cantoni - Milano (Collaudo)	5.080	1,62%	Ausiliari
Aspiratori	Aspiratore Wirbel (Meccanica)	139	0,04%	Ausiliari
Aspiratori	Aspiratore (targa Motore asincrono trifase) (Deposito Modelli)	106	0,03%	Ausiliari
Aspiratori	Aspiratore Faip - Targa Wirbel (Meccanica)	101	0,03%	Ausiliari
Aspiratori	Aspiratore Filcar (Carpenteria meccanica)	69	0,02%	Ausiliari
Aspiratori	Aspiratore Industar Giallo (Carpenteria)	35	0,01%	Ausiliari
Aspiratori	Aspiratore Cleaning - Motore Coral (Reparto Carpenteria e dep. lamiere e profilati)	30	0,01%	Ausiliari
Aspiratori	Imp. Aspirazione - Motore ABB (Resinatura)	17	0,01%	Ausiliari
Aspiratori	Imp. Aspirazione - Motore sotto al banco (Resinatura)	17	0,01%	Ausiliari
Aspiratori	Aspiratore taglio plasma (Carpenteria meccanica)	8	0,00%	Ausiliari
Somma - Aspiratori		46.144	14,72%	-
Carriponte	4 ton x 1	7.537	2,40%	Ausiliari
Carriponte	3 ton x 1	6.822	2,18%	Ausiliari
Carriponte	3 ton x 1	5.233	1,67%	Ausiliari
Carriponte	3 ton x 1	4.516	1,44%	Ausiliari
Carriponte	3 ton x 1	810	0,26%	Ausiliari
Carriponte	1 ton x 1	794	0,25%	Ausiliari
Carriponte	5 ton x 1	506	0,16%	Ausiliari
Carriponte	3 ton x 1	165	0,05%	Ausiliari
Somma - Carriponte		26.383	8,42%	-
Chiller	Pfannenbergl (Meccanica - raffreddamento Fresatrice Fidia D321)	1.409	0,45%	Ausiliari
Somma - Chiller		1.409	0,45%	-
Compressori	Atlas Copco GA22VSD+ x 2	25.222	8,04%	Ausiliari
Somma - Compressori		25.222	8,04%	-
Generazione vapore	Generatore di vapore Manara TFRE 80 h24	2.431	0,78%	Ausiliari
Generazione vapore	Bruciatore per generatore di vapore Riello RS 70/M	567	0,18%	Ausiliari
Somma - Generazione vapore		2.998	0,96%	-
Magazzino centrale	Magazzino verticale (x 10) EUROMA VERTIGO M5 DeN	5.724	1,83%	Ausiliari
Magazzino centrale	Raddrizzatore per carica muletti OM Still	693	0,22%	Ausiliari
Magazzino centrale	Magazzino verticale (x 1) Barrame	554	0,18%	Ausiliari
Somma - Magazzino centrale		6.970	2,22%	-
Pompe	Pompe DAB Evoplus B x 2 (C.T. - Uffici)	261	0,08%	Ausiliari
Pompe	Pompa a immersione Semison 1000/50 (Verniciatura/levigatura)	129	0,04%	Ausiliari
Somma - Pompe		390	0,12%	-
Climatizzazione	Generatori di aria calda Blowtherm mod 1H 750 x 3	29.700	9,47%	Generali

Climatizzazione	Caldaie Biasi TN600 x 2	11.843	3,78%	Generali
Climatizzazione	Gruppi frigo Aermec AN380 x 2 (Uffici)	9.475	3,02%	Generali
Climatizzazione	Aerotermi Sabiana Silen (Rep. Verniciatura) x 4	3.309	1,06%	Generali
Climatizzazione	Bruciatori generatori d'aria calda Sant'andrea mod OSA 120 MOG x 3	2.700	0,86%	Generali
Climatizzazione	Caldaie YGNIS LRPNTplus 13 x 2	2.459	0,78%	Generali
Climatizzazione	Aerotermi Sabiana Helios (Rep. Modelli) x 2	1.600	0,51%	Generali
Climatizzazione	Bruciatori Sant'Andrea OSA MOG85 x 2	790	0,25%	Generali
Climatizzazione	Bruciatori caldaie Weishaupt WG40N/1-A ZM-LN x 2	371	0,12%	Generali
Somma - Climatizzazione		62.247	19,85%	-
Illuminazione	Illuminazione esterna	40.186	12,82%	Generali
Illuminazione	Illuminazione officina	34.933	11,14%	Generali
Somma - Illuminazione		75.118	23,96%	-
Uffici	Vari apparecchi elettronici	21.500	6,86%	Generali
Somma - Uffici		21.500	6,86%	-
Residuo	Residuo non allocato	12.952	4,13%	-
Somma - Residuo		12.952	4,13%	-

ELENCO UTILIZZATORI GAS NATURALE

Reparto	Utilizzatore	Energia [Smc]	Energia %	Area Funzionale
Generazione vapore	Manara TFRE 80 h24	13.932	20,30%	Ausiliari
Somma - Generazione vapore		13.932	20,30%	-
Climatizzazione	Generatori di aria calda x3	36.788	53,61%	Generali
Climatizzazione	Caldaie Biasi TN600 x 2	9.788	14,26%	Generali
Climatizzazione	YGNIS LRPNTplus 13 x 2	7.172	10,45%	Generali
Somma - Climatizzazione		53.747	78,33%	-
Riscaldamento	Riscaldamento	0	0,00%	Servizi Generali
Somma - Riscaldamento		0	0,00%	-
Residuo	Residuo non allocato	939	1,37%	-
Somma - Residuo		939	1,37%	-